FOPIATZAD

MENDOZA

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

ÍNDICE

CAPÍTULO I - OBJETO DEL PLIEGO Y LICITACIÓN 6
I.1. Objeto y normativa 6
I.2. Definiciones 6
I.3. Orden de prelación de los documentos y principios generales 10
I.4. Modalidad de contratación 11
I.5. Presupuesto oficial 11
I.6. Plazos: 11
I.7. Publicidad: 12
I.8. Discrecionalidad: 12
I.9. Conocimiento 12
I.10. Estudios previos e información a reunir por los proponentes 12
I.11. Documentación técnica suministrada por el comitente 13
I.12. Consulta y adquisición de la documentación 13
I.13. Solicitud de aclaraciones al pliego de licitación – circulares 13
I.14. Incompatibilidades de los proponentes 14
I.15. Alcance de los precios cotizados 15
I.16. Riesgos a asumir por el contratista 15
I.17. Efectos de la presentación de las ofertas 16
I.18. Forma de presentación de las propuestas 17
I.19. Oportunidad y contenido de la presentación 18
SOBRE N°1: documentación del proponente 18
I.19.1. Documentación legal y técnica: 18
I.19.2. Documentación societaria: 19
I.19.3. Documentación fiscal: 20
I.19.4. Documentación complementaria: 21
I.19.5. Documentación ética pública, transparencia y lucha contra la corrupción 21
SOBRE N°2: Propuesta económica 23
SOBRE Nº3 ALTERNATIVA OBLIGATORIA 23
I.20. Acto de apertura de recepción: 23

I.21. Prórroga de la fecha de apertura: 24
I.22. No admisión de propuestas en el acto de apertura. 24
I.23. Impugnaciones 25
I.24. Propuesta alternativa obligatoria 26
I.25. Propuesta variante 26
I.26. Plan de trabajo y curva de inversiones 27
I.27. Metodología para la adjudicación 28
I.28. Compre mendocino: 29
I.29. Mejora de ofertas: 30
I.30. Desestimación de las propuestas: 30
I.31. Información complementaria: 30
I.32. Mantenimiento de propuestas 32
I.33. Desistimiento de oferta 32
I.34. Garantía de propuesta 32
I.35. Mora 33
CAPÍTULO II - ADJUDICACIÓN Y CONTRATO 33
II.1. Resolución de la adjudicación 33
II.2. Notificación del adjudicatario. Documentación requerida 34
II.3. Impugnaciones: 35
II.4. Garantía de cumplimiento del contrato 35
II.5. Formalización del contrato 36
II.6. Documentos a entregar por el contratista 37
II.7. Cesión del contrato 37
CAPÍTULO III - PROYECTO. INICIO DE OBRA, DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRA 38
III.1. Proyecto y Planos de Construcción 38
III.2. Confidencialidad y Propiedad Intelectual 38
III.3. inicio de los trabajos. Orden de inicio de las obras 39
III.4. Representación del comitente - inspección de obras y sus atribuciones 39
III.4.1. Inspección de obra y/o Equipo de Inspección: 40
III.4.2 Inspector de Higiene y Seguridad y Medio Ambiente: 40

III.4.3. Representante Técnico 41
III.4.4. Encargado o Jefe de Obra: 42
III.5. Comunicaciones entre el comitente y el contratista 43
III.6. Cumplimiento de órdenes 44
III.7. Atribuciones de la inspección 45
III.8. Movilidad, mediciones y ensayos 45
CAPÍTULO IV - ORGANIZACIÓN DEL OBRADOR 46
IV.1. Comodidades para la inspección 46
IV.2. Letrero de obra 46
IV.3. Entrada, vigilancia y alumbrado 47
IV .4. Instalaciones de agua y electricidad para la obra 47
IV. 5. Depósito y talleres 47
IV.6. Andamios y normas de seguridad - según dec. 911/96 48
IV.7. Equipos y enseres 49
IV.8. Escombros y limpieza 50
IV.9. Seguridad contra incendio 50
IV.10. Seguros de trabajo 51
b) Seguros de Accidentes Personales 52
c) Seguro Todo Riesgo Construcción y/o Montaje 52
d) Seguro de Responsabilidad Civil 52
e) Otros seguros 52
IV.11. Plan de manejo del ambiente 53
CAPÍTULO V - EJECUCIÓN DE LA OBRA 54
V.1. Planes de trabajo e inversiones 54
V.2. Prórroga del plazo de terminación de la obra 55
V.3. Paralización de la obra. Obligaciones del contratista 55
V.4. Trabajos de acuerdo a su fin 55
V.5. Terreno a ocupar con las obras 57
V.6. Abastecimiento de materiales. Aceptación o rechazo de materiales. Efectos 57
V. 7. Trabajos y materiales que deben quedar ocultos 58

V.8. Objetos de valor. Materiales y objetos provenientes de excavaciones, demoliciones ____ 58
V.9. Garantía de los materiales y trabajos. ____ 59
V.10. Trabajos mal ejecutados ____ 59
V.11. Uso de patentes ____ 59
V.12. Manuales de uso y mantenimiento ____ 60
V.13. Capacitación personal técnico de servicios y mantenimiento ____ 60
V.14. Planos conforme a obra ____ 60
V.15. Permisos y habilitaciones ____ 61
V.16. Fotografías ____ 61
CAPÍTULO VI - REGIMEN DEL PERSONAL OBRERO ____ 62
VI.1. Personal en obra ____ 62
VI.2. Cumplimiento de leyes laborales y previsionales ____ 62
VI.3. Registro y pago del personal ____ 62
VI.4. Subcontratistas ____ 63
VI.5. Jornada de trabajo. Trabajos nocturnos o en días festivos ____ 64
VI.6. Higiene y seguridad en el trabajo ____ 64
CAPÍTULO VII – ALTERACIONES DE OBRA ____ 66
VII.1. Trabajos adicionales y/o supresiones ____ 66
VII.2. Paralización de los trabajos ____ 67
CAPÍTULO VIII - PAGO DE LA OBRA ____ 68
VIII.1. Precio y forma de pago ____ 68
VIII.2. Medición de los trabajos ____ 68
VIII.3. Certificación de los trabajos ____ 69
VIII.4. Variación de precios ____ 69
VIII.5. Cálculo de variaciones de precios ____ 70
VIII. 6. Liquidaciones de las variaciones de precios ____ 71
VIII.7. Del reconocimiento de modificaciones de precios en relación al plazo de ejecución ____ 71
VIII. 8. Pago de los certificados ____ 72

VIII .9. pago de intereses ____ 72
VIII.10. Fondo de reparo ____ 72
VIII.11. Transferencia de certificados ____ 73
VIII.12. Certificado final ____ 73
VIII.13. Régimen para el acopio y anticipo financiero ____ 73
CAPÍTULO IX - PLAZOS Y RECEPCIÓN DE LA OBRA ____ 73
IX.1. Plazo de terminación de los trabajos ____ 73
IX.2. Prórroga de plazos ____ 74
IX.3. Verificación y pruebas de la obra ____ 74
IX.4. Finalización de los trabajos y recepción provisoria ____ 75
IX.5. Mora automática ____ 75
IX.6. Plazo de garantía ____ 76
IX.7. Verificación y recepción definitiva ____ 76
IX.8. Devolución de garantías ____ 76
CAPÍTULO X – REGIMEN DE SANCIONES Y RESCISIÓN DE CONTRATO ____ 77
X.1. Multas ____ 77
X.2. Acumulación de multas ____ 77
X .3. Rescisión de contrato: causas, notificación y efectos ____ 78
CAPÍTULO XI - RESPONSABILIDAD Y DISPOSICIONES VARIAS ____ 78
XI .1. Responsabilidad del proyecto ____ 78
XI .2. Normas de interpretación ____ 78
XI .3. Cumplimiento de disposiciones administrativas ____ 79
XI.4. Daños a personas y propiedades ____ 79
XI .5. Responsabilidad legal ____ 80
XI .6. Responsabilidad en transporte de personal ____ 80
XI.7. Cumplimiento ley n°6281 ____ 80
XI .8. Aportes profesionales ____ 80

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

CAPÍTULO I- OBJETO DEL PLIEGO Y LICITACIÓN

I.1. Objeto y normativa

OBJETO: El presente Pliego juntamente con los Documentos de Licitación, los pliegos de condiciones particulares, especiales, especificaciones técnicas, circulares, y demás documentación legal y técnica aprobada constituirá las bases que regulan el llamado a licitación y la relación entre el órgano licitante y quien resultare contratista con motivo de la licitación, adjudicación y contratación de la Obra objeto del presente llamado.

NORMATIVA: Son de aplicación específica en el proceso licitatorio las disposiciones contenidas en la Ley de Obras Públicas de la Provincia N° 4.416 y su Decreto Reglamentario N° 313/81, Decreto 2070/2024 del "Fideicomiso de Administración de los Fondos por Resarcimiento de los Daños de la Promoción Industrial", sus respectivas modificaciones y reglamentaciones vigentes, o las que en el futuro las reemplacen.

I.2. Definiciones

Las siguientes definiciones son de aplicación en todos los documentos que componen el Pliego de Licitación y se entenderán de la siguiente forma:

Adjudicatario: Será el Proponente cuya Propuesta resulte seleccionada como la más conveniente para el Comitente, mediante el correspondiente acto administrativo, notificado conforme a la normativa.

Administración/Organismo Licitante: Significa el órgano administrativo que conforme a la normativa es titular de la competencia para llevar adelante el procedimiento de licitación, adjudicación, contratación y ejecución de la Obra hasta su Recepción Definitiva total.

Anexos y Formularios: Son todos los documentos que el Proponente deberá presentar como parte de su Propuesta, de acuerdo a lo previsto en el Pliego de Licitación.

Certificado de Visita de Obra: Es el documento que será expedido por un representante del Comitente que servirá de suficiente prueba de que el Proponente ha visitado el Sitio de los Trabajos, y que deberá ser incluido en su Propuesta.

Circulares: Son todas las aclaraciones que el Comitente podrá realizar a los

Documentos, durante el llamado a licitación.

Comitente/Organismo licitante: Es la Administración.

Contrato: Será el acuerdo suscripto y aprobado entre Comitente y Contratista.

Contratista: Es el Adjudicatario que ha suscripto el Contrato.

Equipo del Contratista: Significa conjunta y/o indistintamente los equipos y/o materiales a ser provistos por el Contratista, comprometidos en su Propuesta, que sean necesarios para la ejecución de la Obra en tiempo y forma.

Fecha de Apertura: Es la fecha establecida por el Comitente para la apertura de las Propuestas, y que podrá ser modificada a criterio y conveniencia del Comitente.

Fecha de Inicio de los Trabajos: Será la fecha que dé comienzo del plazo del Contrato que surja de la Acta de Inicio de los Trabajos, Orden de Inicio o Acta de Replanteo, según corresponda.

Fuerza Mayor: Según lo contemplado en el Decreto Ley-4416/80.

Hitos: Es un evento determinado por el Comitente, al cual se deberá dar cumplimiento en un determinado tiempo definido en los Pliegos.

Inspección de Obra: Será ejercida por el equipo de profesionales o técnicos habilitados según las características de la obra, cumplirá sus funciones acordes a lo establecido en el Artículo 39º de la Ley Nº 4416 de Obras Públicas. Tendrá a su cargo la supervisión, control, vigilancia directa de la correcta ejecución y calidad de los trabajos y la verificación y medición del avance de los trabajos de acuerdo a plan de obra y demás condiciones contractuales.

Inspección Ambiental y Social: El Comitente ejercerá la supervisión ambiental y social en aquellas obras que así lo requieran, debiendo verificar que el Contratista cuente con los permisos ambientales correspondientes según la legislación vigente, además de otras factibilidades emitidas por los organismos competentes, solicitados por la autoridad de aplicación provincial/local/nacional y medidas sociales correspondientes, como así también supervisar el cumplimiento de la legislación ambiental y social nacional, provincial y municipal.

Legislación: Normas jurídicas vigentes.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

Notificación de Adjudicación: Comunicación por medio de la cual el Comitente comunica al Proponente la Adjudicación.

Objeto del Contrato: Constituye el conjunto de todas las tareas, provisiones, servicios y demás trabajos comprendidos en el Pliego de Licitación o sus alteraciones, que el Contratista deberá realizar en tiempo y forma para dar acabado cumplimiento del Contrato permitiendo la habilitación y funcionalidad completa e integral del trabajo contratado.

Obra: Será la Obra completa y terminada que deberá entregar el Contratista en tiempo y forma conforme al alcance, plazos, precio, términos y condiciones establecidos en el Contrato.

Orden/Acta de Inicio: Es el documento por medio del cual el Comitente instruye al Contratista el inicio de la Obra y entrada en vigencia del Plazo contractual y se instrumenta mediante Acta de Inicio.

Parte/Partes: En general se referirá en forma singular o plural, de acuerdo al significado que el texto refiera al Comitente, al Proponente, o ambos en conjunto.

Plan de Trabajo de Obra: Se refiere al plan de trabajo aprobado por el Comitente (diagrama de Gantt confeccionado en Project o primavera o el formato que el organismo licitante disponga) que contiene todas las tareas y sub-tareas con los tiempos de ejecución de cada una de ellas.

Plan de Trabajo en etapa de Propuesta: Se refiere al plan de trabajo presentado por el Proponente en su Propuesta (diagrama de Gantt confeccionado en Project o Primavera o el formato que el organismo licitante disponga) que contiene todas las tareas y sub-tareas con los plazos de ejecución de cada una de ellas.

Proponente/Oferente: Es la persona humana, jurídica o unión transitoria que presenta la Propuesta y que se hace responsable legalmente por el contenido de la misma en los términos de la Ley y del Pliego de Licitación.

Propuesta/Propuesta Básica: Es el conjunto de documentos técnicos, comerciales y legales que presenta el Proponente y que en conjunto constituyen su oferta y que responden en un todo a los documentos de la licitación, la cual debe presentarse obligatoriamente.

Propuesta Variante: Es el conjunto de documentos técnicos y comerciales que podrá presentar el Proponente junto a su Propuesta Básica, siempre y cuando sea presentada conforme a la normativa vigente.

Plazo de Obra: Es el tiempo establecido por el Comitente para la ejecución de la Obra.

Pliego de Licitación: Es el conjunto completo de documentos legales, técnicos, económicos, y circulares emitidas por el Comitente durante el procedimiento de licitación y/o contratación.

Precio: Es la suma de dinero por la cual el Proponente oferta ejecutar la Obra.

Prórroga/Ampliación de plazo: Significa la postergación de la fecha de cumplimiento de un plazo del procedimiento de licitación y/o contratación de la obra.

Recepción Definitiva: Significa lo indicado en el Decreto-Ley 4416/80.

Recepción Provisoria: Significa lo indicado en el Decreto-Ley 4416/80.

Representante del Comitente: Será e nombrado por el comitente y sus atribuciones y responsabilidades están definidas en el Contrato.

Representante Legal o Apoderado: Es la persona humana Propuesta por el Contratista que tiene facultades jurídicas suficientes (poder especial) para tomar decisiones contractuales vinculadas a la Obra y asume la responsabilidad de llevar adelante la organización de la misma y el avance de los trabajos, de acuerdo con las exigencias contractuales y reglamentarias.

Representante Técnico: Será el representante del Contratista, encargado de la conducción técnica de la Obra, habilitado por la entidad profesional correspondiente y aceptado por el Comitente.

Responsable de Higiene y Seguridad: El profesional representante de la Contratista que asume la responsabilidad de presentar y aprobar el PROGRAMA DE SEGURIDAD por la ART, controlar los Certificados de Coberturas del Personal en Obra (Altas), llevar a cabo las tareas de coordinación del Servicio de Higiene y Seguridad y coordinar las acciones de prevención de accidentes durante todo el tiempo que dure la obra entre otras, durante la ejecución de la obra.

Responsable Ambiental y Social: El profesional representante de la Contratista que asume la responsabilidad de supervisar, monitorear y controlar el cumplimiento de los aspectos sociales y ambientales asociados a la ejecución de la obra como las condiciones que pudiese establecer el permiso ambiental, y medidas sociales correspondientes y también supervisar el cumplimiento de la legislación ambiental y social nacional, provincial

y municipal durante la ejecución de la misma.

Responsable de Calidad: El profesional representante de la Contratista que asume la responsabilidad de la Supervisión y/o realización de las tareas de Aseguramiento de la Calidad durante la Construcción descriptas en las Especificaciones Técnicas como la supervisión del personal que ejecute los controles y de todas las tareas asignadas a ellos.

Sitio de la Obra: Lugar físico donde el Contratista desarrollará los Trabajos.

Subcontratista: Toda persona humana o jurídica que, con la previa autorización del Comitente, sea seleccionada por el Contratista para ejecutar una parte de los Trabajos bajo su exclusiva responsabilidad.

Trabajos: Conjunto de actividades que deberá realizar el Contratista a fin de dar cumplimiento con el Objeto del Contrato.

I.3. Orden de prelación de los documentos y principios generales

En caso de contradicción en la interpretación de la documentación contractual, y a los efectos indicados en el Art. 34° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza y en el Art. 16° del Decreto 313/81, primará el siguiente orden:

1. Constitución de la Nación Argentina
2. Constitución de la Provincia de Mendoza
3. Decreto-Ley 4416/80 de la Provincia de Mendoza y sus Decretos Reglamentarios
4. Circulares
5. Pliego de Bases y Condiciones Particulares (Legal)
6. Pliego de Bases y Condiciones Generales (Legal)
7. Memoria Descriptiva de la Obra.
8. Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares
9. Planimetría General, Planos de Detalles y Plano tipos
10. Pliego de Especificaciones Técnicas Generales
11. Resolución de Adjudicación
12. Contrata
13. Oferta

Para todas aquellas cuestiones que no se encuentren contempladas en la normativa antes citada se aplicará la Ley de Procedimiento Administrativo de Mendoza Nº9003, su modificatoria y sus complementarias.
Sin perjuicio de lo expuesto, los principios generales a los que se ajustará la presente

licitación serán:
a) Legalidad, debiéndose mantener el imperio de la juridicidad y sometiendo el proceso al orden normativo vigente.
b) Concurrencia de interesados, promoción de la competencia y oposición entre oferentes, dando oportunidad de subsanar deficiencias no sustanciales, siempre que no se alteren los principios de igualdad y transparencia.
c) Transparencia en los procedimientos.
d) Publicidad y difusión del procedimiento de contratación de todos los actos que componen el proceso licitatorio, permitiendo el permanente acceso de los interesados a la información a través de los medios de publicidad, ya sean estos electrónicos o no.
e) Igualdad de tratamiento para los oferentes.
f) Razonabilidad del proyecto y eficiencia de la contratación para cumplir con el interés público comprometido y el resultado esperado.
g) Responsabilidad de los agentes y funcionarios públicos que autoricen, aprueben o gestionen las contrataciones.
Desde el inicio de las actuaciones hasta la finalización de la ejecución del contrato, toda cuestión vinculada con la contratación deberá interpretarse sobre la base de una rigurosa observancia de los principios que anteceden.

I.4. Modalidad de contratación

Las obras de que tratan estas actuaciones se realizarán mediante alguno de los sistemas de acuerdo al Art. 15° del Decreto-Ley 4416 y Art. 6° del Decreto 313/81, especificándose en el Pliego de Condiciones Particulares, el sistema a adoptar.

I.5. Presupuesto oficial

Se indicará en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales el presupuesto oficial de la Obra.

I.6. Plazos:

Todos los plazos establecidos en el presente proceso licitatorio, hasta la suscripción del contrato de la obra pública y en toda otra documentación relacionada con el llamado serán computados en días hábiles administrativos, salvo que expresamente se consigne que los mismos serán en días corridos. Cuando el vencimiento de algún plazo coincida con un día inhábil, se extenderá dicho vencimiento al día hábil administrativo inmediato posterior. A partir de la suscripción del contrato de obra pública los plazos serán computados en días corridos.

I.7. Publicidad:

La publicidad del presente proceso se realizará acorde a las prescripciones de los artículos 18 y 19 de la Ley 4416. Asimismo, se realizarán publicaciones en el portal web https://fopiatzad.ar/

I.8. Discrecionalidad:

El Comitente se reserva el derecho de aceptar o rechazar, en todo o en parte, las propuestas sin que ello signifique crear derechos a favor de los proponentes ni obligaciones a cargo de ella, acorde a lo normado por artículo 27 de la Ley 4416.

El Comitente podrá dejar sin efecto el presente procedimiento de contratación en cualquier momento anterior al perfeccionamiento del contrato, sin lugar a indemnización alguna a favor de los interesados u oferentes.

En caso que se presentara un solo Oferente o que habiendo varios, sólo una de las Ofertas fuera válida o aceptable, el organismo licitante podrá declararlo Adjudicatario o dejar sin efecto el llamado, lo cual no dará derecho a reclamo alguno por parte del o de los Oferentes.

I.9. Conocimiento

Quien concurra a la Licitación no podrá alegar desconocimiento del presente Pliego, sus anexos, Circulares y Notas Aclaratorias y de toda Ley, Decreto, Reglamento, Disposición o Convenio inherente a la misma.

I.10. Estudios previos e información a reunir por los proponentes

La presentación de la propuesta implica por parte del proponente que ha estudiado cuidadosamente los Pliegos, planos y planillas que integran la documentación de la licitación, que ha comprendido sin dudas ni excepciones su justo significado y el exacto alcance de todos sus términos; que conoce perfectamente las condiciones del terreno y demás, en los que se ejecutarán los trabajos y las dificultades que deberá superar, que ha obtenido todos los informes y tomado los recaudos sobre provisión de materiales, mano de obra y demás datos y circunstancias que puedan influir en la determinación de los precios de la oferta y en la ejecución de la obra.

Con anterioridad a formular su oferta, el proponente deberá inspeccionar

detenidamente el terreno y obtener las informaciones referentes al suelo y subsuelo, posición y fluctuación del nivel freático, posible presencia de agua en las excavaciones, requerir las informaciones relacionadas con la ejecución de la obra, sus formas y dimensiones, zonas de obra, accesos, espacio para el obrador, posibilidad de maniobras para grandes equipos y/o grúas, condiciones climáticas zonales, referidas especialmente a lluvias, vientos, nieve, aluviones, condiciones sísmicas, régimen hídrico de cauces, canales, hijuelas, desagües, etc en general que pudieran afectar los trabajos así como el costo de la interrupción del servicio de riego y duración del mismo.

No se admitirá en consecuencia por parte del Contratista, reclamo de naturaleza alguna relacionada con la obra, durante la ejecución de la misma, basada en falta absoluta o parcial de informaciones, ni podrá aducir a su favor falta de información del proyecto y documentación de la obra.

I.11. Documentación técnica suministrada por el comitente

Toda la información suministrada por el Comitente deberá ser considerada como de carácter “referencial” y no dará derecho al Contratista a instar reclamos, de ningún tipo.

I.12. Consulta y adquisición de la documentación

La documentación de la presente licitación podrá consultarse como lo indique el Comitente, que para este caso es el FOPIATZAD, con domicilio en Garibaldi 7, Piso 7, Oficina 21, Mendoza.

Los proponentes que hayan obtenido la documentación deberán suministrar la siguiente información a saber: datos personales o sociales, domicilio especial y dirección de correo electrónico y se obligarán a mantener actualizada dicha cuenta y revisarla periódicamente. En respuesta, el Comitente enviará por correo electrónico una constancia a tales efectos.

Los datos suministrados deben coincidir con los datos aportados por el proponente en el Registro de Antecedentes de Constructores de Obra Pública, en caso de discrepancia se tendrán como válidos los datos declarados en dicho registro, teniendo presente lo normado por el artículo 26 de su Reglamento, aprobado por Decreto 1033/22.

I.13. Solicitud de aclaraciones al pliego de licitación – circulares

Los Interesados podrán realizar consultas sobre el contenido o interpretación de los documentos que integran el Pliego de Licitación hasta Cinco (5) días hábiles anteriores a la fecha de apertura de los sobres.

Todas las consultas de los interesados deberán ser presentadas por correo electrónico a la dirección info@fopiatzad.ar o por la página web del Organismo Licitante.

El Comitente evacuará las consultas llevando a todos los adquirentes de la documentación las respuestas y aclaraciones en la dirección de correo electrónico que éstos hubieran fijado en forma fehaciente y serán publicadas en https://fopiatzad.ar por la página web del Organismo Licitante.

El Comitente, comunicará las respuestas de las consultas efectuadas con una anticipación mínima de dos (2) días hábiles previos a la fecha de Apertura mediante notas aclaratorias numeradas en forma correlativa y ordenadas cronológicamente.

A los efectos de la comunicación fehaciente prevista en el art 20 del Decreto-Ley 4.416, los proponentes aceptarán como válidas y eficaces todas las notificaciones y comunicaciones que se cursen a la dirección de correo electrónico declarada, considerándose debidamente notificados.

El organismo licitante podrá asimismo modificar o efectuar agregados a los Pliegos, prorrogar las fechas previstas en los cronogramas respectivos, y/o emitir aclaraciones de oficio relativas al contenido del mismo y/o prorrogar las fechas de apertura previstas con el fin de otorgar a los posibles Licitantes un plazo razonable para que puedan tomar en cuenta las Circulares Aclaratorias en la preparación de sus Ofertas, con una anticipación mínima de dos (2) días hábiles previos a la fecha de Apertura.

Toda circular o aclaratoria emitida formará parte integrante del Documento de Licitación y deberá ser publicada en la página web https://fopiatzad.ar siendo obligación del oferente constatar en el sitio web la totalidad de Notas Aclaratorias y/o Comunicados emitidos. No se admitirán, por otra vía y en otro momento, reclamos o acciones de ningún tipo, fundadas en falta o falla de información.

I.14. Incompatibilidades de los proponentes

No podrán ser Proponentes:

1. Las personas humanas o jurídicas comprendidas en el Art. 26° del Decreto-Ley 4416/80 y Art. 14° inc. b) Estatuto del Empleado Público (Decreto Ley 560/73).
2. Las personas humanas o jurídicas, que se encuentren en estado de quiebra
3. Los agentes del Comitente Pública Nacional, Provincial o Municipal por sí en forma personal o inscriptos como comerciantes, o las empresas en las que los mismos actúen como directores o administradores.
4. Las personas que estén inhabilitadas por condena judicial, mientras dure su inhabilitación.
5. Los Contratistas estando sancionados por incumplimiento contractual o con contratos caducos.

I.15. Alcance de los precios cotizados

Se considerarán incluidos en los precios ofertados, todo trabajo y/o servicio detallado en la documentación del Contrato o que, sin estar expresamente indicado en ella, resulta implícitamente necesario efectuar para que las obras en su totalidad, queden total y correctamente terminadas y en funcionamiento de acuerdo con su fin y con las reglas del arte de construir.

A modo ejemplificativo, se entenderán incluidos:

a. La preparación de la ingeniería de detalle, la provisión, transporte, almacenamiento y colocación y/o montaje de todos los materiales y equipos;
b. La mano de obra y todo el personal directo e indirecto que resulte necesario para la realización correcta y completa de la obra, así como su traslado y hospedaje en los casos que corresponda;
c. La provisión de los implementos, planteles y equipos y sus repuestos necesarios para la ejecución de las obras;
d. El alejamiento del material sobrante de las excavaciones y su disposición final y rellenos, y cualquier otra provisión necesaria para la terminación de las obras y la subsanación de los posibles defectos de los mismos;
e. La seguridad y limpieza de la obra;
f. Los gastos directos e indirectos, los riesgos y contingencias y las ganancias esperadas; y
g. En concepto de montaje y/o ejecución de cada partida, la instalación, pintura, ensayos y habilitación a fin de efectuar las recepciones provisorias y definitivas sin inconvenientes de ninguna naturaleza.
h. Con relación al lugar del proyecto, el Oferente debe haber tenido en cuenta todas las facetas del trabajo.

I.16. Riesgos a asumir por el contratista

El Contratista, mediante los precios ofertados, tendrá la obligación de ejecutar la obra contratada, asumiendo la totalidad de los riesgos empresarios, técnicos y económicos que se deriven de la ejecución de las obras y de la protección del medio ambiente.

A título meramente indicativo y a efectos de que el oferente pueda evaluar la magnitud del compromiso requerido, se detallan a continuación las contingencias que deberá asumir el Contratista, quedando expresamente entendido que se trata de una enumeración que no tiene carácter limitativo sino meramente enunciativo:

• Proyecto e ingeniería de detalle y la responsabilidad civil profesional contractual y

extracontractual por su realización.
•Método constructivo.
•Obtención en los tiempos necesarios para cumplir con el plazo del contrato, de las autorizaciones municipales, nacionales, provinciales y de propietarios particulares, que sean requeridas para ejecutar las obras.
•Suelos contaminados con sustancias denominadas peligrosas por la legislación vigente.
•Cualquier tipo de obstrucción durante la ejecución de las obras.
•Explosión.
•Incendio.
•Protección de las fuentes de agua.
•Naturaleza, características, composición y estructura del subsuelo.
•Entrada de agua en la obra, en especial en los zanjeos o túneles que se ejecuten.
•Fisuras y/o daños y/o derrumbe y/o ruina de los edificios lindantes a las obras como consecuencia de los trabajos realizados.
•Materiales defectuosos.
•Gestión de residuos.
•Conservación del medio ambiente.
•Seguridad de las obras y de las personas.
•Movimientos del terreno.

Las excepciones a lo precedentemente dispuesto, serán previstas expresamente en el Pliego de Condiciones Particulares y Especificaciones Técnicas.

I.17. Efectos de la presentación de las ofertas

La presentación de las ofertas implica:
1) El conocimiento, aceptación total e incondicional conformidad del contenido de los Pliegos y de las pautas, requisitos, normas legales, reglamentarias y técnicas que rigen la Licitación y la aceptación plena de las obligaciones emergentes del Contrato y toda otra establecida en los Pliegos. En caso de incurrir en la oferta en una cláusula contraria a las disposiciones de la presente, la misma se tendrá por no escrita.
2) La renuncia a formular objeción o reclamo alguno en caso que se declara fracasada la Licitación.
3) La aceptación a que el Organismo Licitante solicite información adicional al Oferente en cualquier etapa de la Licitación al Adjudicatario previo a la firma del Contrato.
4) La aceptación de los criterios de valoración que establezca el Organismo Licitante en el estudio de las propuestas y ofertas. La aceptación que sean rechazadas todas las ofertas presentadas o alguna de ellas, en cualquiera de sus modalidades.

5) La aplicación excluyente del derecho argentino.
6) La aceptación que la Propiedad Intelectual de toda la documentación técnica y proyectos presentados en la Oferta, será exclusiva del Comitente.
7) La aceptación de que a los fines de la Adjudicación se eliminen o reduzcan partes complementarias de los trabajos u obras contenidos en la propuesta adjudicada, sin que ello dé lugar a modificación de los precios unitarios de los restantes ítems.
8) La presunción absoluta de que sus firmantes conocen el lugar de emplazamiento de la obra, que han tomado conocimiento del terreno y que han verificado los niveles especificados en los planos, habiéndose también verificado la capacidad portante del suelo y por lo tanto la cota de fundación adecuada para las distintas fundaciones, no pudiendo ser estas cotas menores a las indicadas en los planos.
9) La aceptación de que Todas las cuestiones que se susciten por la aplicación e interpretación de los Pliegos, el Contrato y demás normas citadas, deberán debatirse ante los Tribunales Competentes de la Ciudad de Mendoza, renunciando a cualquier otra Jurisdicción o fuero y expresamente al Fuero Federal que pudiera corresponderle por distinta vecindad o extranjería y al Internacional ante Tribunales Arbitrales y en especial al Centro Internacional de Arreglo de Diferendos por Inversiones (CIADI), en el marco de cualquier Convenio de Protección de Inversiones o instrumento similar, de lo cual el Proponente deberá dejar expresa constancia en su Oferta, fijando domicilio legal en la Ciudad de Mendoza.

I.18. Forma de presentación de las propuestas

La Licitación se regirá por el sistema de doble Sobre, con presentación conjunta y apertura simultánea; salvo indicación contraria en los Pliegos Particulares.

Las Propuestas estarán redactadas en idioma castellano, legible, sin enmiendas ni raspaduras, ni contenido entre líneas o errores que no hayan sido debidamente salvados, siendo el Proponente exclusivo responsable de los errores que cometiere en la misma.

En conocimiento, aceptación plena y conformidad que el Proponente ha leído y entendido todo el contenido de su Propuesta y de los Documentos, el Representante Legal y Técnico del Proponente deberá firmar toda la documentación contenida en los sobres de la misma.

Toda la documentación que presente el Proponente en el acto de apertura, dentro de los sobres licitatorios y propuestas variantes (si las hubiere) y la requerida durante el procedimiento de selección, deberá ser presentada además de soporte papel, en formato digital.

El Proponente deberá presentar la documentación de Propuesta en sobres cerrados en forma que no pueda abrirse sin violarse y que solo ostentará la individualización de la licitación y contendrá en su interior: DOS (2) sobres para la oferta básica (Sobres Nro 1 y

2) y UN (1) sobre para la Alternativa Obligatoria (sobre Nº3).

La presentación de la Documentación se hará en un sobre ÚNICO o paquete debidamente cerrado antes de la fecha, hora y en el lugar expresamente indicado en los Documentos de Licitación, que solo ostentará la individualización de la licitación.

La presentación de la documentación en condiciones distintas a las descriptas eximirá al Comitente de toda responsabilidad por posibles extravíos o faltas de documentos a presentar.

La totalidad de las fojas que componen la documentación de los sobres n° 1, nº 2, y nº 3 deberán estar rubricadas por el proponente y su representante técnico.

I.19. Oportunidad y contenido de la presentación

No se aceptará ninguna presentación realizada con posterioridad a la fecha y hora establecida en el aviso licitatorio o en los Documentos de Licitación. Cualquier Oferta entregada después del plazo indicado será rechazada y devuelta sin abrir al proponente.

La presentación de la documentación se realizará acorde a las descripciones enunciadas en el artículo anterior y cada sobre deberá contener la documentación que a continuación se detalla:

SOBRE N°1: documentación del proponente

I.19.1. Documentación legal y técnica:

a) Constancia de constitución de la Garantía de oferta por un valor equivalente al UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto Oficial.
b) Formulario oficial con las declaraciones del Decreto-Ley 4416/80 y los efectos de la presentación de la Oferta (según Anexo I).
c) Firma del Proponente o su Representante Legal y su Representante Técnico en toda la documentación presentada.
d) Declaración jurada de conocimiento y aceptación de la documentación licitatoria (Anexo II).
e) Constancia de adquisición de Documentos de Licitación.
f) Nota de presentación y designación del Representante Técnico del Proponente.
g) Certificado de visita de obra: El Proponente deberá presentar la constancia de visita de obra, la cual se llevará a cabo en la fecha y hora que indique oportunamente el Comitente o una declaración jurada de visita de obra, en caso de ser autorizada por el organismo licitante.
h) Constancia de Inscripción y Habilitación en el Registro de Antecedentes de Constructores de Obras Públicas (RACOP), con capacidad técnica de contratación

individual y capacidad de contratación anual suficientes. O en su defecto constancia de inicio del trámite.

i) Memoria Descriptiva de la Obra: Este documento deberá contener una explicación completa de la forma en que el Contratista ejecutará la Obra, indicando todos los pasos a seguir desde el inicio de la Obra hasta el final, detallados por cada actividad. Deberá informar detalles constructivos que planea utilizar, planes de Seguridad e Higiene que implementará en la Obra, Plan de Manejo del Ambiente, y en general toda otra información que contribuya a explicar no solo la metodología de trabajo a implementar, sino también la manera en que llevará adelante la administración de la obra y el Contrato.

j) Plan de Trabajo: en porcentajes y no en montos. El Plan de Trabajo para la presentación de la Propuesta será reemplazado posteriormente por el Plan de Trabajo para la ejecución de la obra, el cual será el único documento que se utilizará para analizar los avances y atrasos de los trabajos.

k) Curva de Inversiones. en porcentajes y no en montos

l) Planilla descriptiva de los equipos propuesto por el Proponente para la Obra, indicando: a) sus características técnicas; b) estado de uso y conservación; c) lugar donde se encuentran, y d) si el mismo es de propiedad o no del Proponente (en caso negativo indicar la modalidad de uso, ejemplo: alquilado, leasing, subcontratado, etc).

m) Histograma de Equipos para utilizar en la ejecución de los trabajos (Anexo V).

n) Datos Técnicos garantizados de los materiales a proveer por el Contratista, los que deberán ser de reconocidos antecedentes. No se aceptará con la oferta el término “o similar”.

o) Plan de acopios, cuando las Bases de Condiciones Particulares así lo requieran y con las formalidades y especificaciones allí indicadas.

p) Plan Financiero. En el mismo deberá preverse además de las fuentes de sus recursos para financiar las obras durante el periodo que media entre la ejecución y la certificación de los trabajos y el plazo para el pago de los certificados de obra respectivos.

I.19.2. Documentación societaria:

Si el Oferente se tratare de personas humanas se consignarán sus nombres completos, fecha de nacimiento, nacionalidad, estado civil, profesión, número de documento de identidad y domicilio real y adjuntar copia debidamente autenticada del DNI.

Si el Oferente se tratare de personas jurídicas se tomará en cuenta la documentación presentada en el Registro de Antecedentes de Constructores de la Obra Pública.

Cuando el Proponente sea una Unión Transitoria o un consorcio:

- Al momento de apertura del Sobre Nro. 1, deberán presentar el contrato de formación con una cláusula de solidaridad entre los partícipes por todas las obligaciones emergentes del Contrato (no se deberán indicar valores).
- La presentación deberá contener el acta acuerdo con sus firmas debidamente certificadas por Escribano Público y constancia de haber iniciado la tramitación de inscripción de acuerdo a la legislación vigente en la materia. Dicha inscripción deberá estar concluida previo a la firma del Contrato, de resultar adjudicatario.
- El Contrato de Obra no se suscribirá hasta que la Unión Transitoria no esté conformada e inscripta en Dirección de Personas Jurídicas en un todo de acuerdo con la legislación vigente (art. 1463 y ss del Código Civil y Comercial de la Nación Argentina).
- El plazo para la conformación e inscripción de la Unión Transitoria no podrá superar los veinte (10) días corridos a partir de la fecha de notificación de la adjudicación.
- Los integrantes y el oferente deberán unificar personería con anterioridad a la presentación de las Ofertas. El Representante Legal o Apoderado en quien se haya unificado personería deberá estar facultado para ejecutar todos los actos relativos al llamado, incluyendo facultades para prorrogar jurisdicción, firmar el contrato y realizar los actos que surjan como consecuencia del mismo, todo ello sin perjuicio de los actos que deban ser ejecutado también por los Representantes Legales y por el Representante Técnico, según lo requieran los presentes Pliegos. La personería de los representantes deberá ser conformada por Escribano Público.
- Al efectuar la referida unificación se constituirá el domicilio, en la Ciudad de Mendoza, y domicilio electrónico, a todos los efectos de la Licitación.
- Una vez presentada la propuesta, no podrá modificar la integración y deberá prever una duración acorde con las exigencias del llamado, salvo expresa autorización del organismo licitante.

I.19.3.Documentación fiscal:

a) Presentar constancia de inscripción del Proponente en los distintos organismos nacionales y provinciales de carácter impositivo y previsional, acreditando en cada caso encontrarse al día en los pagos, adjuntando las constancias respectivas, a satisfacción del organismo licitante. Asimismo, deberán adjuntar la Declaración Jurada del Impuesto a las Ganancias presentada en ARCA, de la sociedad o del titular de la empresa según corresponda, de los dos (2) años anteriores a la fecha del llamado a licitación.
Constancias de inscripción en la Administración Nacional de Seguridad Social

(ANSeS), en la Dirección General Impositiva (CUIT) y en Administración Tributaria Mendoza para el impuesto; adjuntando en cada caso los comprobantes que certifiquen que se encuentra al día con las obligaciones correspondientes, a satisfacción del organismo licitante.
Declaración jurada del impuesto a las ganancias presentada en ARCA de la sociedad o del titular de la empresa, según corresponda, de dos años anteriores a la fecha del llamado a licitación.

c) Para Oferentes (o sus integrantes) extranjeros, que no hayan tenido o tengan en la actualidad contratos en la República Argentina, los respectivos trámites de inscripción ante cada uno de los citados organismos, deberán hallarse concluidos previo a la firma del Contrato, en el caso que alguno de ellos resulte Adjudicatario del Concurso.
d) Presentar constancia de inscripción del Proponente en el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC).

I.19.4. Documentación complementaria:

a) Nómina de las Obras ejecutadas por el Oferente (Públicas y Privadas) en los últimos años, destacando en especial las de características similares a la obra que se licita. En cada caso se incluirá una información sucinta, que como mínimo deberá contener: Comitente, denominación de la obra, ubicación, tipo, superficie cubierta, monto de contrato y fecha de ejecución, plazo original y período real de ejecución.
b) Nómina de las obras en ejecución (Públicas y Privadas), indicando además de los datos referidos al estado de avance.
c) Original o copia certificada de Certificación Bancaria de las Líneas de Créditos que tiene autorizada el Oferente, detallando el monto total y el monto disponible por línea, a la fecha de la presentación, la misma deberá ser acompañada por una nota donde el Oferente autoriza al organismo licitante a solicitar referencias a los bancos con que opera. Las mismas deberán estar nominadas por la Entidad Bancaria para la obra de la presente Licitación.

I.19.5. Documentación ética pública, transparencia y lucha contra la corrupción

El Oferente deberá presentar, en su Oferta, un programa de integridad adecuado para la prevención, detección y corrección de los riesgos previstos en la Ley N°27.401,y en un todo de acuerdo con la Ley Provincial N°9.237 que adecua los requerimientos locales a la normativa nacional antes indicada.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

A los efectos de su acreditación podrá optarse indistintamente por cualquiera de las siguientes vías, que lo sea como parte integrante de esta:
a) nota, documento o folleto explicativo del programa de integridad en el que se describan sus principales características y elementos;
b) deberá indicar la referencia de hipervínculo al apartado del sitio web oficial del Oferente en la que se consigne esa misma información. En ese caso la firma deberá garantizar que la información disponible on line se mantenga actualizada y a disposición del público desde la oferta y mientras dure el trámite contractual;
c) deberá aportar también la certificación o informe de validación de una consultora externa o profesional en relación a la existencia de un programa de integridad adecuado.

Las afirmaciones que se realicen en tales documentos tendrán carácter de declaración jurada efectuada por parte del Oferente, incluso cuando se trate de informes o documentos suscriptos por terceros especializados a requerimiento de ésta.
A los efectos del análisis asociado a la admisibilidad de las Ofertas será constatado en la instancia de evaluación que el Oferente brinde una explicación clara y circunstanciada de los elementos y las razones por las que resultan adecuados.
El Comitente podrá solicitar información aclaratoria o adicional en relación con el programa.

Se considerará inadmisible la Oferta y se perderá la Garantía de Mantenimiento o Seriedad de Oferta en aquellos casos en los que:
i) la presentación y descripción del programa carezca de toda precisión o claridad o contenga información falsa o mendaz;
b) requeridas aclaraciones o información adicional, éstas no sean suministradas en tiempo y forma;
c) cuando no se presente acreditación del programa de integridad a través de ninguna de las vías establecidas.

El Proponente se obliga a cumplir con los más altos niveles de integridad, ética y transparencia, debiendo acompañar declaración jurada de desempeñarse en todo momento con honestidad, equidad e integridad comercial, asegurando un cumplimiento pleno y responsable de la legislación vigente y de su programa de integridad.
A tales efectos, se entiende que integra el concepto de Proponentes sus directores, representantes y empleados, sus contratistas, subcontratistas (del tipo que fueren), consultores, proveedores y figuras equivalentes.
El Comitente se reserva el derecho de rescindir el Contrato con ejecución de las garantías en caso que el Adjudicatario no cumpla con su sistema de integridad, o cancele su política de integridad en cualquier momento desde la fecha de presentación de su Oferta y, en el caso de resultar adjudicatario de la misma, hasta la fecha en que se realice la Recepción Definitiva Total del Proyecto.

El programa además deberá contener:

1. Un código de ética o de conducta, o la existencia de políticas y procedimientos de integridad aplicables a todos los directores, administradores y empleados, independientemente del cargo o función ejercidos, que guíen la planificación y ejecución de sus tareas o labores de forma tal de prevenir la comisión de los delitos contemplados en la legislación vigente.
2. Reglas y procedimientos específicos para prevenir ilícitos en el ámbito de concursos y procesos licitatorios, en la ejecución de contratos administrativos o en cualquier otra interacción con el sector público.
3. La realización de capacitaciones periódicas sobre el Programa de Integridad a directores, administradores y empleados.

El Proponente deberá presentar con su Oferta una Declaración Jurada de Intereses declarando si se encuentra o no alcanzado por alguno de los supuestos previstos bajo el Decreto 202/17, todo ello de conformidad con lo establecido por la Resolución N° 11/2017 de la Secretaría De Ética Pública, Transparencia Y Lucha Contra La Corrupción Del Ministerio De Justicia Y Derechos Humanos De La República Argentina. Todo ello acorde al Anexo VI del presente Pliego.

SOBRE N°2: Propuesta económica

a) Formulario Oficial de Propuesta (Anexo III).
b) Planillas de Análisis de Precios Unitarios (Anexo IV).

SOBRE Nº3 ALTERNATIVA OBLIGATORIA

a) Formulario Oficial de Propuesta (Anexo III A)
b) Planillas de Análisis de Precios Unitarios, (Anexo IV A)
c) Plan de Trabajos
d) Curva de Inversiones

I.20. Acto de apertura de recepción:

El acto de recepción, apertura y lectura de las Propuestas se llevará a cabo en el lugar que designe el organismo licitante

La presentación de las propuestas se admitirá hasta la fecha y hora indicada para el acto de apertura de la licitación, en sobre cerrado en forma que no pueda abrirse sin violarse y que solo ostentará la individualización de la licitación acorde a lo estipulado por el artículo 21 de la Ley 4416. Dicho sobre deberá contener la documentación detallada en el presente Pliego.

En el lugar, día y hora establecidos en los avisos o en el día hábil siguiente a la misma hora si aquel no lo fuere, se dará comienzo al acto de apertura de las propuestas, no admitiéndose desde ese momento nuevas presentaciones, acorde a lo normado por el art 23 de la Ley 4416.

Antes de su iniciación podrán los interesados pedir o formular aclaraciones relacionadas con el acto, pero iniciada la apertura de sobres, no se admitirá interrupción alguna.

Se procederá a la revisión de la documentación presentada y solamente estando ésta en orden, se abrirán los sobres que contuvieren las ofertas. De todo cuanto se actúe se dejará constancia en acta, la que será firmada por el funcionario que presida el acto, autoridades que asistan y personas que deseen hacerlo. Todos los presentes tendrán derecho a asentar en acta las observaciones que a su criterio fueren procedentes, acorde a lo normado por el art 23 de la Ley 4416.

I.21. Prórroga de la fecha de apertura:

El Organismo Licitante queda facultado para diferir la fecha fijada para la convocatoria, por el término que lo juzgue conveniente.

Los interesados que hayan adquirido el Pliego de la Licitación podrán solicitar este diferimiento, basando su pedido en causales debidamente fundadas y por escrito. El Órgano Licitante evaluará si acepta el pedido de prórroga solicitado, siendo su decisión inapelable.

La prórroga de la Fecha de Apertura deberá publicarse en los mismos medios que se publicó el llamado a licitación original.

I.22.No admisión de propuestas en el acto de apertura.

Las Ofertas no serán admitidas y por lo tanto devueltas en el acto y sin abrir los demás sobres que haya presentado el oferente, si se hubiere omitido la presentación de los requisitos exigidos en el presente Pliego a saber:

A) Sobre 1: los requisitos exigidos en el artículo 19.1 apartados:

a) Constancia de constitución de la Garantía de oferta por un valor equivalente al UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto Oficial.

b) Formulario oficial con las declaraciones del Decreto-Ley 4416/80 (según Anexo I).

c) Firma del Proponente o su Representante Legal y su Representante Técnico en toda la documentación presentada.

d) Declaración jurada de conocimiento y aceptación de la documentación

licitatoria (Anexo II).
g) Certificado de visita de obra: El Proponente deberá presentar la constancia de visita de obra o una declaración jurada, en caso de que este supuesto haya sido autorizado por el organismo licitante.
h) Constancia de Inscripción y Habilitación en el Registro de Antecedentes de Constructores de Obras Públicas (RACOP), con capacidad técnica de contratación individual y capacidad de contratación anual suficientes. O en su defecto constancia de inicio del trámite.
J y k) En el Plan de trabajos y en la Curva de Inversiones, presentados en el Sobre 1 los valores deberán estar indicados en porcentajes y no en valores monetarios. La inclusión de valores monetarios dará lugar a la no admisión inmediata de la Propuesta con devolución del Sobre Nº2 y demás sobres presentados sin abrir.

B) Sobre N°2: Los requisitos exigidos para el Sobre N°2, no podrán ser completados en plazo adicional luego del acto de apertura, siendo causal de no admisión de la Propuesta la no presentación del Formulario Oficial de Propuesta ANEXO III y Planilla de Análisis de Precios Unitarios según ANEXO IV en forma completa, sin enmiendas ni raspaduras que no hayan sido salvadas debidamente.

C) Sobre N°3: Alternativa Obligatoria (cuando sea requerida): Los requisitos exigidos para el Sobre N°3, formulario oficial de propuesta ANEXO III A) y planilla de análisis de precios unitarios ANEXO IV A), no podrán ser completados en plazo adicional luego del acto de apertura, siendo causal de no admisión de la Alternativa Obligatoria su no presentación.

La omisión de los restantes requisitos exigidos en el presente Pliego, o por el Pliego de Condiciones Particulares, deberá ser subsanada en el término de dos (2) días hábiles contados a partir del día del Acto de Apertura quedando los Proponentes notificados en el mismo, de las omisiones en que hubiesen incurrido. En el caso de no cumplimiento se rechazará la Oferta con pérdida de la garantía.

Toda la documentación a ser presentada por el Proponente durante el procedimiento de selección, con posterioridad al acto de apertura relativa a sobres Nº1, 2 y 3 deberá ser presentada en soporte papel y en formato digital.

I.23. Impugnaciones

Los Proponentes podrán impugnar la admisión de Propuestas y el acto licitatorio dentro del perentorio término de dos (2) días hábiles posteriores al mismo, acorde a lo establecido por el artículo 23 de la Ley 4416.

Las impugnaciones deberán estar debidamente fundadas y acompañadas de una

garantía equivalente al **CERO COMA SETENTA Y CINCO POR MIL (0,75 0/00)** del Presupuesto Oficial, cuyo monto perderá el recurrente si aquella fuera rechazada.

Dicha garantía deberá ser constituida en cualquiera de las formas previstas en el Art. 11º del Decreto 313/81 Reglamentario del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas. La impugnación que no se encuentre acompañada por la debida garantía no será tomada en consideración.

I.24. Propuesta alternativa obligatoria

Cuando el organismo licitante solicitare en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales "alternativas obligatorias", deberán ser presentadas en el formulario oficial respectivo, junto a la Propuesta Básica y siguiendo el mecanismo de presentación y apertura que se informará en cada caso en particular.

I.25. Propuesta variante

En los casos que el Pliego de Condiciones Particulares y Especificaciones Técnicas lo permita, el Proponente podrá formular una o más Propuestas Variantes.

Solo serán analizadas Propuestas Variantes de aquellos Proponentes cuyas propuestas básicas hayan sido admitidas.

Las propuestas deberán ser presentarlas de la siguiente forma:

- En sobres separados individualizados con la palabra "VARIANTE", que deberá contener conjuntamente la Propuesta Técnica que propone como Variante (si la hubiera) y la Propuesta Económica de la misma utilizando formularios idénticos al formulario oficial de Propuesta Básica.
- El Proponente deberá indicar en qué consiste la Variante, o sea cuál es el fundamento de la misma y adjuntar toda la información que permita una evaluación completa de la alternativa Propuesta, no solo desde el punto de vista técnico, pero también programático y organizativo.
- El Proponente podrá presentar tantas Propuestas Variantes como desee.

Las Propuestas Variantes deberán cumplir los siguientes requerimientos:

a) Que el Proponente presente Propuesta en un todo de acuerdo a lo solicitado por el Pliego de Licitación sobre el proyecto oficial de licitación completa.
b) Que la Propuesta Variante represente mejoras en sistemas constructivos, estructuras, instalaciones o terminaciones, en plazos o en precio sin disminuir la calidad del producto terminado que se infiere del Pliego de Licitaciones.
c) Que la Propuesta Variante sea acompañada de la documentación complementaria que corresponda a la naturaleza de la variante presentada (memoria descriptiva,

especificaciones técnicas, planos, cómputos, presupuestos, plan de trabajos, inversiones y acopios, etc.).

I.26. Plan de trabajo y curva de inversiones

Dentro del Sobre N°1 y en cumplimiento del inc. i) del Art. 21° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, el Proponente deberá presentar el Plan de Trabajo y la Curva de Inversiones.

El Plan de Trabajo se graficará en barras Gantt, expresando periodos mensuales de acuerdo al plazo de ejecución de la obra o la forma en la que disponga el organismo licitante.

Además, el oferente deberá prestar especial atención para que en el plan de trabajos quede identificado el camino crítico de la obra.

Este Plan de Trabajo presentado en etapa de Propuesta será sustituido por el Plan de Trabajo de Obra que pasará a formar parte de los documentos del Contrato.

El Plan de trabajo deberá contener en sus actividades el listado de ítems y porcentajes de incidencia del Presupuesto Oficial; los ítems sólo serán considerados fijos e invariables a los fines de la certificación y pago de la obra.

Los Proponentes deberán considerar como primera tarea en el Plan de Trabajo la elaboración, aprobación y obtención de la Documentación Técnica necesaria para la ejecución de la Obra.

El desarrollo del Plan de Trabajo será presentado en archivos editables, para su valoración y análisis, y deberá contener obligatoriamente:

a) Programado desplegado por Tareas cuya permanencia no sobrepase el 10 % de la duración del Proyecto.
b) Definir el Camino Crítico.
c) Tareas predecesoras y sucesoras.
d) Restricciones.
e) Cada Tarea deberá incluir los recursos asignados a la misma, indicando el recurso crítico.
f) Deberá tener disponibilidad de poder ver todas las tareas y recursos.

El referido Plan de Trabajo debe ser presentado de acuerdo a las prescripciones de este artículo, en su defecto deberá ser subsanado dentro de los dos (2) hábiles días siguientes al acto de apertura, caso contrario la propuesta no será analizada por la comisión evaluadora de propuestas.

La Curva de Inversiones en gráfico de ejes coordenados: el Tiempo en abscisas y los Porcentajes en ordenadas.

En el Plan de trabajos y en la Curva de Inversiones, los valores deberán estar indicados en porcentajes y no en valores monetarios. La inclusión de valores monetarios

dará lugar a la no admisión inmediata de la Propuesta con devolución del Sobre Nº2 sin abrir.

I.27. Metodología para la adjudicación

Pasados los dos días hábiles a partir del acto de apertura de Sobres, el expediente adquirirá carácter de reservado, hasta la resolución que se expida sobre la adjudicación.

La adjudicación, se llevará a cabo en un todo de acuerdo a lo establecido en el Art. 25º del Decreto-Ley 4416/80.

Comisión de Evaluación de Ofertas: El Comitente designará por Acto Administrativo, a los integrantes de la Comisión de Evaluación de Ofertas, que intervendrán en el proceso de estudio de las mismas. Dicha Comisión deberá estar integrada al menos por tres (3) o más personas, de acuerdo a la envergadura de la contratación.

La Comisión Evaluadora analizará las Ofertas y las impugnaciones efectuadas en el Acto de Apertura respectivo.

La Comisión designada al efecto, analizará la Documentación correspondiente a cada uno de los Proponentes, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a) Verificación del cumplimiento en la presentación de la totalidad de la documentación requerida: Documentación completa (General, Jurídica, Técnica, Contable y Declaraciones Juradas) veracidad de las mismas, firmas del Proponente y Representante Técnico en todas las fojas, y certificaciones de los Consejos Profesionales correspondientes en original, etc.
b) Análisis Económico Financiero.
c) Capacidad Técnica.
d) Conveniencia del Precio ofertado.
e) La verificación de inexistencia de causales de rechazo o desestimación.
f) Cumplimiento de los requisitos de fondo y de forma estipulados en el presente Pliego, el Pliego de Bases y Condiciones Particulares (Legal) y los Pliegos de Especificaciones Técnicas.

La Comisión de Evaluación de Ofertas, una vez realizado el estudio de las propuestas, emitirá un informe del análisis de admisibilidad y conveniencia de las mismas y formulará una recomendación de adjudicación para la autoridad competente. Este informe no será vinculante.

La recomendación final se realizará sobre aquella oferta que, al evaluar los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales de las ofertas, encuentre el balance correcto entre economía, eficiencia y eficacia.

Los requisitos exigidos, así como los criterios de selección y calificación, deberán quedar perfectamente establecidos en el Pliego de Condiciones Particulares.

I.28. Compre mendocino:

En caso de presentarse ofertas de conveniencia similar, se dará preferencia a empresas mendocinas, según lo establecido en el artículo 20, 20 bis y 25 del Decreto Ley 4416 y su Decreto reglamentario 313/81. Para tal fin, se considerarán los siguientes parámetros:

a) Empresa mendocina

Se considerarán empresas mendocinas a aquellas que cumplan los siguientes requisitos:

- Sociedades: Los socios deben estar mayoritariamente domiciliados en la Provincia de Mendoza, con residencia efectiva en la misma y la casa matriz de la sociedad debe estar ubicada en el territorio provincial.

- Empresas unipersonales: El titular deberá estar domiciliado en la Provincia de Mendoza, con residencia efectiva en la misma.

- Uniones transitorias de empresas y contratos de colaboración empresaria: Las uniones transitorias de empresas y los contratos de colaboración empresaria, para quedar comprendidos en esta categorización, deberán tener una participación mínima de empresas encuadradas en las disposiciones anteriores, en un porcentaje no inferior al cincuenta y cinco por ciento (55%).

b) Preferencia

- Las sociedades y empresas unipersonales consideradas de origen mendocino tendrán preferencia en la contratación siempre que su oferta no supere en un cinco por ciento (5%) la propuesta más conveniente presentada por una empresa u organización no mendocina.

- Para el caso de las Uniones Transitorias de Empresas (UTE) y contratos de colaboración la preferencia será considerada por la suma de dos factores (que sumados ambos resultan en un total de hasta el cinco por ciento (5%):

- Factor 1: Un dos coma cinco por ciento (2,5%) cuando las uniones o los contratos incluyan al menos un cincuenta y cinco por ciento (55%) de empresas domiciliadas en la Provincia de Mendoza

- Factor 2: Un dos coma cinco por ciento (2,5%) cuando las empresas domiciliadas en la Provincia de Mendoza cuenten con una capacidad técnica de ejecución (de acuerdo al RACOP) que sea de por lo menos el cincuenta y cinco por ciento (55%) del presupuesto oficial.

I.29. Mejora de ofertas:

Cuando se presentaren dos o más ofertas y éstas fueren igualmente convenientes, se podrá llamar a mejoras de ofertas entre las Proponentes en tales condiciones; si resultare nueva paridad se resolverá sobre la que acredite mejores antecedentes.

I.30. Desestimación de las propuestas:

Durante la evaluación de las propuestas, se desestimarán por cualquiera de las siguientes causas:

a) La comprobación de cualquiera de los casos determinados por el Art. 26° del Decreto-Ley 4416/80.
b) La comprobación de documentación falsa, incorrecta, o incompleta.
c) El incumplimiento en tiempo y forma, de la presentación de información complementaria exigida de acuerdo a lo especificado en este Pliego.
d) La cotización total o parcial de la Propuesta en moneda que no sea de curso legal, salvo que las condiciones del llamado lo permitan.
e) La inclusión de modificaciones o condicionamientos a la Propuesta Oficial.

De las causales indicadas en los incisos anteriores del presente artículo, se dejará constancia expresa en el acta de estudio de Propuestas. La desestimación de una Propuesta por las causas enunciadas en los incisos a,c y d, significará la pérdida de la garantía de oferta.

Será causal determinante de desestimación, sin más trámite, de la OFERTA en cualquier estado de la Licitación, o de la caducidad del Contrato por culpa de la Contratista, dar u ofrecer dinero o cualquier dádiva a fin de que, funcionarios o empleados con competencia referida a la Contratación: a) Realicen actos o cometan omisiones relativos al cumplimiento de sus funciones, o b) Cualquier persona haga valer su relación o influencia sobre un funcionario o empleado con la competencia descripta, a fin de que éstos realicen actos o cometan omisiones relativas al cumplimiento de sus funciones.

Serán considerados sujetos activos de esta conducta quienes hayan cometido tales actos en interés del oferentes o adjudicatario directa o indirectamente, ya sea como representantes, administradores, socios, mandatarios, gerentes, factores, empleados, contratados, gestores de negocios, síndicos, o cualquier otra persona física o jurídica.

Las consecuencias de estas conductas ilícitas se producirán aun cuando se hubiesen efectuado en grado de tentativa y darán lugar a las denuncias penales pertinentes.

I.31. Información complementaria:

Durante el estudio de las Propuestas, la Comisión de Evaluación de Ofertas podrá:

- Exigir a los Proponentes todos aquellos antecedentes y/o información complementaria que estime necesaria para un mejor estudio de la Propuesta, con el fin de clarificar en el mayor grado el contenido de la información originalmente presentada en la Propuesta.
- En caso de que se observaran Propuestas incompletas, deficientes o en incumplimiento de algunos de los requisitos requeridos en el Pliego de Licitación, que no sean causal de rechazo, la Comisión o el Organismo Licitante notificará al/los Proponentes/s, a efectos que presenten lo omitido o que corrijan la deficiencia o que den cumplimiento a los requisitos incumplidos, en el plazo que se establezca en la notificación.
- La Comisión de Evaluación de Ofertas podrá solicitar todo tipo de documentación complementaria y/o aclaratoria, siempre que ello no afecte el principio de igualdad entre los Proponentes y no signifique modificación de las presentaciones, la que deberá ser presentada por el Proponente en el plazo que se le fije.
- Transcurrido el plazo que se haya fijado sin haberse cumplimentado en tiempo y forma lo requerido, la Comisión podrá disponer la desestimación de la presentación, a su solo criterio, o a su opción efectuar una nueva notificación con emplazamiento. En caso de efectuado este segundo emplazamiento y que no sea cumplimentado por el Proponente en tiempo y forma, la Propuesta podrá ser desestimada.
- En ningún caso estas adecuaciones podrán exceder el marco de los aspectos exclusivamente técnicos, ni introducir modificaciones al contenido global de las presentaciones, en un nivel tal que impliquen violar el principio de igualdad.
- En aquellos casos en que la Comisión observare que en la documentación técnica presentada existen, algunos aspectos que no hubiesen sido estudiados con una profundidad adecuada o no existieren garantías suficientes respecto a la factibilidad técnica de materialización de las soluciones propuestas en función de los datos existentes o aportados o resulten insuficientes los estudios e investigaciones de base propuestas o los recursos profesionales previstos afectar, o resultare inadecuado o insuficiente el equipo propuesto, etc. La Comisión podrá solicitar al Proponente, durante la etapa de estudio de las Propuestas, el compromiso de adecuar los aspectos observados a lo requerido, compromiso que se considerará parte integrante de la Oferta sin modificar el monto de la misma, luego de su apertura, el que se considera inalterable. En ningún caso estas adecuaciones podrán exceder el marco de los aspectos exclusivamente técnicos ni introducir modificaciones al contenido global de las Propuestas presentadas en un nivel tal que impliquen violar el principio de igualdad entre los Oferentes.
- Toda la documentación que a solicitud de la comisión evaluadora de propuestas deba ser presentada por el Proponente durante el procedimiento de selección, deberá ser presentada además de soporte papel, en formato digital (CD).

I.32. Mantenimiento de propuestas

Los Proponentes estarán obligados a mantener sus Propuestas por el plazo establecido en el Pliego de bases y Condiciones Particulares Legales, a contar desde la fecha de apertura del Sobre Nº 2.

Al vencimiento de ese término las Propuestas se considerarán automáticamente prorrogadas, hasta tanto no mediare manifestación expresa en contrario por parte del Proponente, en un todo de acuerdo a lo especificado por el Art. 24° del Decreto-Ley 4416/80, el cual indica que: *"Los pliegos de condiciones establecerán el término durante el cual los proponentes deberán mantener sus ofertas, a cuyo vencimiento se considerarán automáticamente prorrogadas, hasta tanto no mediare manifestación expresa en contrario por parte de los mismos. Este artículo debe ser transcripto en los pliegos".*

Los Oferentes no podrán reclamar actualización monetaria, intereses o suma alguna por ningún concepto en relación al mantenimiento de la garantía de la Oferta.

I.33. Desistimiento de oferta

Si antes de la adjudicación y dentro del plazo de mantenimiento de la oferta y sus prórrogas ésta fuera retirada, el proponente perderá la garantía constituida, dándose conocimiento del hecho al Registro de Antecedentes de Constructores de Obras Públicas (RACOP), debiendo ser suspendido por el término de cuatro (4) meses como mínimo y será pasible de que se le reclame por los daños y perjuicios que el desistimiento pudiera ocasionar.

El organismo licitante podrá, sin necesidad de realizar un nuevo llamado, adjudicar a la oferta más conveniente en orden de méritos.

I.34. Garantía de propuesta

La garantía de la Propuesta deberá constituirse por el monto que fije el Pliego de Condiciones Particulares y no podrá ser inferior al uno por ciento (1%) del monto del presupuesto oficial de la obra. Deberá tener vigencia y validez hasta la fecha de mantenimiento de la oferta.

Esta garantía deberá constituirse en cualquiera de las siguientes formas (Art. 9° del Decreto 313/81 Reglamentario del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza): a) dinero en efectivo; b) títulos o valores según su valor nominal emitidos por la Nación o la Provincia de Mendoza, incluidas las Reparticiones autárquicas y

empresas del Estado; c) fianza bancaria; d) seguros de caución; e) certificados de crédito líquido.

En caso de optarse por seguros de caución o fianzas bancarias (se deberán adjuntar los originales a la documentación licitatoria), éstas irán a nombre de **FIDEICOMISO FOPIATZAD, CUIT N° 30-71587655-4, domicilio Garibaldi 7, Piso 7, Oficina 21, Mendoza** o el que en un futuro lo reemplace y deberán incluir la siguiente cláusula obligatoria:

"SE DEJA EXPRESA CONSTANCIA QUE EN TODO LO QUE SE CONTRADIGA CON LO ESTIPULADO EN LAS CONDICIONES GENERALES DE ESTA PÓLIZA (o FIANZA) ESTA COMPAÑIA DE SEGUROS (o BANCO) ACEPTA EN UN TODO LAS DISPOSICIONES INSTITUIDAS EN EL DECRETO 313/81, REGLAMENTARIO DEL DECRETO-LEY 4416/80 DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO DE MENDOZA".

En caso de optarse por dinero en efectivo, títulos o valores según su valor nominal emitidos por la Nación o la Provincia de Mendoza, incluidas las Reparticiones autárquicas y empresas del Estado, el Oferente deberá concurrir previamente ante el FOPIATZAD, a fin de obtener el comprobante para el depósito. Luego, deberá depositar en el Banco Nación e incorporar en el sobre respectivo la constancia de dicho depósito.

La garantía de propuesta será devuelta a los Proponentes (Adjudicatario y no adjudicatarios), una vez que la obra haya sido adjudicada, o bien cuando el Proponente la solicite, una vez vencido el plazo de mantenimiento de garantía especificado y haya manifestado expresamente su desistimiento.

I.35. Mora

Para todos los efectos del presente Pliego y sus Anexos, la mora en el cumplimiento de las obligaciones tendrá carácter automático, y se produce por el solo transcurso del tiempo fijado, operándose sin necesidad de requerimiento alguno por parte del Organismo Licitante.

CAPÍTULO II-ADJUDICACIÓN Y CONTRATO

II.1. Resolución de la adjudicación

La Adjudicación recaerá sobre la Propuesta más conveniente y el Precio será solo uno de los factores a tener en cuenta para la Adjudicación (Art. 25° del Decreto-Ley 4416/80).

El Organismo Licitante podrá rechazar todas las Propuestas sin que ello signifique crear derecho a favor de los Proponentes, ni obligaciones a cargo del Comitente (art. 27

del Decreto-Ley 4416).

El Organismo Licitante no responderá en ningún caso, por los gastos en que incurran los oferentes con motivo de la preparación y presentación de propuestas.

El Organismo Licitante podrá anular la adjudicación, por culpa del adjudicatario, si esta se basó en datos inexactos o fraudulentos. Serán aplicables, en este caso, las acciones por daños y perjuicios que pudieran corresponder.

La Contratista deberá comprometerse a indemnizar y a mantener indemne y libre de todo daño y/o perjuicio al organismo licitante respecto de toda pérdida, reclamo, multa, honorario, costo, gasto, impuesto, deudas contraídas con terceros, perjuicio, responsabilidad y/o demás desembolso a los que pueda estar sujeto en la medida en que tales pérdidas, reclamos, sentencias, honorarios, daños y/o responsabilidades se originaren, tuvieren como causa, y/o se basaren en su rol de comitente de la construcción.

II.2. Notificación del adjudicatario. Documentación requerida

Resuelta la adjudicación por la Administración de la Provincia, el Comitente notificará fehacientemente al Adjudicatario en el domicilio especial constituido.

Dentro de los diez (10) días corridos a partir de la fecha de notificación, el Adjudicatario deberá concurrir al domicilio del Comitente y proceder a firmar el Contrato, en un todo de acuerdo a lo establecido en el Art. 29° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza.

Antes de la firma de la contrata, el contratista presentará a la repartición respectiva para la aprobación, la documentación que deberá ajustarse la ejecución y es requerida por el Art. 35 del Dec. Ley 4416/80 a saber:

- Plan De Trabajo,
- Programa De Inversión
- Plan De Acopio detallado

La repartición sólo podrá modificar esos planes cuando técnicamente pudieren perjudicar a la obra, interrumpir cualquier servicio público o alterar el desarrollo de los trabajos.

La mora en la presentación de los planes y programas antes mencionados será multada con el diez por ciento (10%) del depósito de garantía, por cada uno de ellos y cada día de retardo.

Los plazos fijados para cada trabajo en los planes mencionados serán tratados en forma idéntica al plazo de obra, pero tomando sólo en consideración la parte de obra que debió ejecutarse y la sanción pecuniaria será proporcional a ella.

En igual término (diez días corridos desde la notificación de adjudicación) deberá acompañar:

- Contrato vigente con la compañía Aseguradora de Riesgo de Trabajo (ART), conforme lo establecido en la Ley 24.557.

- Constancia de cumplimiento de impuestos y tasa y servicios municipales.
- Garantía De Cumplimiento De Contrato regulado en el art II.4.

II.3. Impugnaciones:

Las impugnaciones que eventualmente sean presentadas por los Proponentes contra el acto de adjudicación deberán ser interpuestas dentro de los dos (2) días hábiles de notificados y fundadas dentro de los cinco (5) días hábiles subsiguientes.

Las impugnaciones que se presenten en contra la adjudicación, no obligarán a suspender el proceso de contratación.

Toda impugnación deberá afianzarse con una garantía del dos y medio por mil (2,5 0/00) del monto del presupuesto oficial de obra, en la forma que establezca la reglamentación, debiéndose devolver la misma en el supuesto de aceptarse la impugnación.

El Comitente deberá expedirse, con la sola sustanciación de dictámenes técnicos y legales, dentro del plazo de treinta (30) días hábiles. Vencido este término el interesado podrá considerar que existió denegación. Todo ello acorde a lo establecido en el artículo 32 del Decreto Ley 4416.

II.4. Garantía de cumplimiento del contrato

Previo a la firma de la contrata y en cumplimiento de lo establecido en el Art. 29° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, el Adjudicatario deberá constituir una garantía de cumplimiento del contrato, de acuerdo a alguna de las formas previstas en el Decreto 313/81 (Arts. 14° y 9°), a saber: en dinero efectivo, títulos o valores según su valor nominal emitidos por la Nación o la Provincia, incluidas las Empresas del Estado y reparticiones autárquicas, seguros de caución, fianza bancaria, certificados de crédito líquido, prenda con registro e hipoteca en primer grado.

El porcentaje de garantía de contrato, no será inferior al DIEZ POR CIENTO (10%) del monto contractual con su correspondiente Variación de Precios, el cual se actualizará durante la vigencia del contrato, acorde a sus adecuaciones.

Cualquiera sea la forma de constituir la Garantía de Cumplimiento de Contrato, el Oferente deberá concurrir previamente a la firma del Contrato, ante EL Organismo licitante, a fin de obtener el comprobante para el depósito. Luego deberá entregar la constancia de dicho depósito.

En caso de constituirse dicha garantía mediante seguro de caución o fianzas bancarias, DEBERÁ CONSTITUIRSE SIN BENEFICIO DE EXCUSIÓN NI DIVISIÓN y deberá incluir la siguiente cláusula obligatoria:

"SE DEJA EXPRESA CONSTANCIA QUE EN TODO LO QUE SE CONTRADIGA CON LO ESTIPULADO EN LAS CONDICIONES GENERALES DE ESTA POLIZA, ESTA COMPAÑIA ACEPTA EN UN TODO LAS DISPOSICIONES INSTITUIDAS EN EL

DECRETO 313/81, REGLAMENTARIO DEL DECRETO-LEY 4416/80 DE OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA".

En las Certificaciones por modificaciones de precios, que resultaren a favor del Contratista, se retendrá el porcentaje fijado para la Garantía de Contrato. En caso de optarse por sustituir estas retenciones, el Contratista deberá constituir las correspondientes garantías suplementarias, necesarias hasta cubrir dicho monto, al momento de la firma de la Contrata, y cuyo valor se calculará en base a la previsión establecida para las modificaciones de precios, en la Norma Legal que dispone la Adjudicación de la Obra. Dicha sustitución deberá corresponder a cualquiera de las formas previstas en el Art. 9º del Decreto 313/81.

En cuanto a las garantías hipotecarias, no se aceptarán sobre inmuebles registrados fuera de la Provincia de Mendoza.

La garantía contractual se retendrá hasta la Recepción Provisoria total de la obra.

En caso que se efectuaren recepciones provisorias parciales, la Garantía Contractual podrá ser devuelta en forma parcial proporcionalmente a la obra recibida.

II.5. Formalización del contrato

El Contrato será suscripto por el Adjudicatario y en representación del Comitente, a través del funcionario con facultades competentes.

El Contrato será redactado en base a la Propuesta adjudicada y quedará integrado con la documentación enunciada en el Art. 34° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza y Art. 16° del Decreto 313/81.

Todos los documentos del Contrato se formalizarán en dos (2) ejemplares.

Si el Adjudicatario no se presentare, no afianzare, o se negare a firmar el Contrato en la forma y tiempo establecido, previa intimación fehaciente perderá el importe de la garantía de la propuesta en beneficio del Comitente, y se denunciará el hecho al Registro de Antecedentes de Constructores de Obras Públicas (RACOP), debiendo ser suspendido por un año como mínimo según lo especificado en el Art. 30° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza.

En cualquier supuesto que se hiciere imposible la formalización de la contrata y siempre que no fuere culpa del Comitente podrá adjudicarse al oferente que se encuentre en orden de méritos para ello y manifieste su voluntad de mantener la vigencia de su oferta.

El Adjudicatario podrá solicitar fundamentalmente prórroga del término fijado por el art 29 del Decreto Ley 4416, antes del vencimiento del mismo. El Organismo licitante deberá resolver el pedido dentro de los tres (3) días de presentado; si no hubiese respuesta se entenderá por concedida la prórroga. La referida prórroga podrá solicitarse por única vez y por un plazo idéntico al original.

II.6. Documentos a entregar por el contratista

Dentro de los cinco (5) días corridos desde la fecha del Contrato, salvo que se le haya
dado otro plazo para el caso concreto, con carácter previo a la emisión de la Orden de inicio de las obras el Contratista deberá presentar:

1. Libro de Órdenes de Servicios, Notas de Pedidos, y Partes Periódicos, en tres (3) juegos de formularios foliados;
2. Las pólizas de seguros y recibos de pago requeridas en el presente Pliego.
3. El Informe de Personal establecido en el presente Pliego
4. Programa de Seguridad de la Obra que contemple el análisis de riesgo de cada una de las tareas, aprobado por la ART, para aquellas obras que tengan determinadas características de peligrosidad (Res. 231/96, Res. 35/98, Res. 319/99 de SRT) o para aquellas que el personal del organismo lo requiera; comunicación en forma fehaciente a su ART de la fecha de todo tipo de obra que emprendan;
5. Programa de capacitación al personal en materia de Higiene y Seguridad, y; el organigrama del Servicio de Higiene y Seguridad y Medicina del Trabajo con fotocopia de la matricula habilitante del profesional interviniente; todo ello de conformidad con la Ley N° 19587, Decreto Reglamentario N° 351/79, Decreto N° 911/96, Decreto N° 1338/96, y Resoluciones de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo Nos 231/96, 51/97, 35/98 y 319/99, o de cualquier otra norma legal o reglamentaria que se dicte en el futuro.
6. Original del Contrato sellado por A.T.M. En caso contrario, el organismo podrá retener del primer pago, el total del importe de dicho gravamen con sus multas y actualizaciones de corresponder. Si el Contratista goza de exención de este tributo deberán igualmente sellar el Contrato, no bastando la presentación de constancia de exención.

II.7. Cesión del contrato

Se podrá autorizar la cesión del Contrato en forma total o parcial, solamente cuando ésta se efectúe de acuerdo a lo estipulado en el Art. 33° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza.

El Comitente podrá autorizar la transferencia o cesión del contrato en casos debidamente justificados.

El cesionario deberá reunir condiciones similares a las del cedente, quedando éste solidaria y mancomunadamente responsable.

En ningún caso la cesión parcial o total del Contrato podrá hacerse sin previa autorización del Comitente que podrá rescindir el Contrato, con pérdida del depósito de

garantía en ambos casos, si comprobare cualquier cesión parcial o total realizada sin su aprobación previa.

CAPÍTULO III - PROYECTO. INICIO DE OBRA, DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRA

III.1. Proyecto y Planos de Construcción

El nivel de desarrollo de la documentación de obra para llevar a cabo la ejecución de la obra, será el que se indica en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

Del Comitente dependerá todo lo que se refiera al desarrollo y confección de la documentación del Proyecto licitatorio contractual.

Antes de solicitar aprobación de replanteo, la inspección de Obras debe contar con un juego completo de la documentación de obra aprobada por los organismos competentes en la materia, planos generales de construcción, replanteo, quedando a exclusivo cargo del Contratista, los gastos que demanden la conformación de toda esta documentación mencionada.

Quedan a cargo del Contratista la obtención de permisos y los gastos de cualquier naturaleza que demande esta tarea.

No cumplimentados en término estos requisitos, se aplicará las sanciones multa establecida en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

III.2. Confidencialidad y Propiedad Intelectual

Todos los datos aportados por el Organismo para la prestación del servicio se entenderán confidenciales, quedando estrictamente prohibido su uso o divulgación por parte del contratista.

Los informes, resultados, programas, especificaciones y cualquier otro antecedente que forme parte del alcance de los servicios contratados, y que sean desarrollados y/o preparados por el contratista, serán confidenciales y de propiedad exclusiva del Comitente, quedando ésta facultada para seguir usando dicha información tantas veces como lo estime necesario, sin que ello signifique pago adicional o indemnización alguna por este concepto, a lo cual el contratista presta expresa conformidad y renuncia a plantear oposición y/o reclamo legal alguno.

El Comitente queda facultada para seguir usando, tantas veces lo estime necesario, cualquier antecedente, resultado, dato, plano, gráfico, trabajo, proyecto o estudio que el

Contratista haya ejecutado dentro del alcance de los servicios, sin que ello signifique pago adicional o indemnización alguna por este concepto, a lo cual el contratista presta expresa conformidad y renuncia a plantear oposición y/o reclamo legal alguno.

Si el trabajo efectuado por el Contratista no estuviere realizado en todo o parte y éste deja por cualquier motivo de desarrollar el trabajo encomendado, el Organismo podrá realizar o terminar, según sea el caso, el trabajo, en la forma que estime conveniente, no teniendo el contratista derecho a honorarios, pagos o indemnizaciones por esta realización o ejecución. Solamente se le pagará al Contratista el trabajo efectivamente realizado por él. No se pagará suma alguna por el uso que el Organismo haga de sus planos, proyecto o trabajos, quedando ésta facultada para hacerles las modificaciones que estime conveniente.

Los planos, especificaciones, estudios y cualquier otro antecedente escrito que esté relacionado directamente con el alcance de los servicios y que sean desarrollados y/o preparados por el Contratista a expensas del Comitente, como asimismo la propiedad intelectual de los mismos, serán de dominio del Comitente, a lo cual el contratista presta expresa conformidad y renuncia a plantear oposición y/o reclamo legal alguno.

III.3. inicio de los trabajos.Orden de inicio de las obras

Una vez formalizada la firma del Contrato, y siempre que el Contratista hubiere entregado la totalidad de la documentación requerida en el art II.6 de este pliego se suscribirá el “Acta de Inicio”, fijando la fecha de manera fehaciente de la obra.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares determinará la documentación a presentar por el Contratista una vez emitida la Orden y el plazo para su cumplimiento.

La entrega del lugar o terreno a ocupar por las obras, se efectuará en oportunidad de la firma de la mencionada acta. Si se entregara en fecha distinta, se suscribirá un acta específica en la que conste dicha circunstancia.

Si la Contratista no concurriere a firmar el acta de inicio, sin causa justificada, se le notificará la fijación de una nueva fecha, bajo apercibimiento en caso de incomparecencia se considerará en la causal de rescisión prevista en la Ley N° 4416, por lo que el Comitente podrá rescindir el Contrato por culpa del Contratista, con pérdida de la Garantía de Cumplimiento del Contrato. Asimismo, se comunicará la rescisión al RACOP. En dicho caso, podrá adjudicarse el Contrato a la Oferta que siga en el orden de mérito en la convocatoria realizada.

III.4. Representación del comitente - inspección de obras y sus atribuciones

III.4.1. Inspección de obra y/o Equipo de Inspección:

Dicho cargo podrá ser unipersonal o estar integrado por varias personas, las cuales podrán actuar en forma individual, conjunta o indistintamente, de acuerdo a lo que determine el acto de designación.

Toda sustitución, modificación o nueva designación deberá notificarse fehacientemente al Contratista para que sea válidamente opuesta.

Tendrá a su cargo la supervisión, control y vigilancia directa de la calidad de los trabajos a ejecutar, el cumplimiento del contrato y verificación del avance del Plan de Trabajos de la obra por parte de la Contratista desde el momento en que se disponga el inicio de los trabajos y hasta la total terminación y recepción de los mismos. Para ello el Contratista deberá facilitar ampliamente su contralor y no podrá realizar actos que impidan o turben dicha tarea.

Tendrá facultades suficientes para actuar en la obra en nombre del Comitente y todo acto será considerado hecho en nombre y representación del Comitente

Estas inspecciones en ningún caso deslindarán la responsabilidad absoluta y excluyente que sobre la ejecución de las obras asume el Contratista.

En los Libros de Obras deberá constar Nombre y Apellido, Cargo dentro de la empresa, Teléfono y correo electrónico del Inspector de Obra o de los integrantes del Equipo de Inspección.

El Inspector de Obra tendrá siempre libre acceso a los obradores y depósitos del Contratista y Subcontratistas, a los efectos de supervisar los Trabajos efectuados y en ejecución y los materiales acopiados.

Sin perjuicio de lo antes expuesto, las autoridades superiores, podrán avocarse en las atribuciones conferidas al Inspector de Obra y realizar las inspecciones, observaciones e instrucciones que estimen necesarias.

La Contratista suministrará los informes que le requiera el Inspector de Obra sobre la clase y calidad de los materiales empleados o acopiados, y sobre el progreso, desarrollo y formas de ejecución de los Trabajos. Acatará las observaciones e instrucciones del Inspector de Obra sobre los Trabajos realizados que ésta encuentre defectuosos, así como sobre el reemplazo de materiales en desacuerdo con los Documentos Contractuales y la Ley.

III.4.2 Inspector de Higiene y Seguridad y Medio Ambiente:

El Inspector de Obra designado en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente por el Comitente realizará la supervisión de las obras en ejecución, observando se haga cumplir la legislación vigente en cuanto a higiene y seguridad y medio ambiente en los frentes de trabajo; también tendrá siempre libre acceso a los obradores y depósitos del Contratista y Subcontratistas, a los efectos de supervisar que se dé cumplimiento a las normas de

higiene y seguridad y medio ambiente.

Sin perjuicio de lo antes expuesto, las autoridades superiores, podrán avocarse en las atribuciones conferidas al Inspector de Obra en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente y realizar las inspecciones, observaciones e instrucciones que estimen necesarias.

III.4.3. Representante Técnico

El Contratista designará, en forma permanente mientras dure la relación contractual, con el cargo de Representante Técnico, a un profesional matriculado de conformidad con la legislación vigente, de orientación acorde con la naturaleza de los trabajos a realizar según el Contrato, con autoridad suficiente para actuar en su nombre en todos los aspectos vinculados a la ejecución de las obras.

El Representante Técnico deberá contar, además, con la asistencia de profesionales con título habilitante para cada una de las restantes especialidades que incluyan las obras. Dicha asistencia deberá ser suficiente para que provea la adecuada supervisión de todos los trabajos que puedan estarse ejecutando simultáneamente.

Durante la ejecución de las obras y durante el tiempo posterior que la Inspección de Obras estime necesario, el Contratista proporcionará la supervisión necesaria para el debido cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El representante técnico deberá dedicar todo su tiempo a la supervisión de las obras. Dicho representante recibirá, en representación del Contratista, órdenes e instrucciones

Todos los profesionales mencionados, que deberán ser propuestos por el Contratista, tendrán que contar con la aceptación del Comitente quien podrá en cualquier momento exigir que sean reemplazados. Este requerimiento no autorizará al Contratista a disponer la suspensión de la ejecución de los trabajos ni la disminución de su ritmo.

En caso de reemplazarse, por iniciativa del Contratista, al Representante Técnico o los profesionales o sustitutos antes mencionados, aquel lo hará saber con suficiente anticipación a la Inspección mediante comunicación fehaciente, asentada en el Registro de Notas de Pedido.

Toda la documentación que presente el Contratista a la Inspección de Obras deberá estar firmada por el Representante Técnico.

El Representante Técnico, o su asistente, deberá estar permanentemente en el lugar de las obras durante la ejecución de los trabajos y, cuando éstos no sean de su especialidad, también será obligatoria la presencia del profesional con competencia para los mismos. En casos de ausencias justificadas, los mismos deberán ser reemplazados con profesionales autorizados**.**

La ausencia injustificada en las obras del Representante Técnico, de los restantes profesionales o de sus reemplazantes, cuando su presencia corresponda, podrá hacer pasible al Contratista de la aplicación de las multas previstas, por cada día de ausencia, sin perjuicio de rescindir el Contrato por culpa del Contratista si aquellas fueran reiteradas

y superaran los diez (10) días alternados o consecutivos**.**

El Contratista y su Representante Técnico, atenderán en forma continuada la Obra. Además de lo establecido en los Documentos Contractuales, el Representante Técnico asumirá las responsabilidades técnicas correspondientes al constructor, conforme Legislación nacional, provincial y las ordenanzas municipales vigentes.

El Representante Técnico, quien deberá presentar el certificado de habilitación profesional, deberá actuar en los casos en que medien resoluciones de orden técnico entre el Contratista y Comitente, tomar conocimiento de las órdenes de Inspección, firmar las Notas de Pedido y las Actas, conformar las mediciones y cómputos para las certificaciones de la Obra, firmar los Elaborados y Conforme a Obra, y cumplir los demás deberes establecidos en el presente Pliego, en el Decreto - Ley Nº 4.416 y normas complementarias, actuando como mandatario del Contratista con facultades necesarias para representarlo en todos los asuntos técnicos y administrativos referidos a los proyectos, a los trabajos y las obras y su posterior puesta en marcha, operación y mantenimiento, y hasta la terminación de las obligaciones contractuales.

En horas de trabajo permanecerá en Obra un representante del Contratista, Encargado de Obra, profesional o técnico capaz para recibir y hacer cumplir como dadas al Contratista en persona, todas las instrucciones y observaciones emanadas de Órdenes de Inspección o de comunicados de Dirección Técnica.

III.4.4. Encargado o Jefe de Obra:

Cuando el Comitente lo estime conveniente, podrá solicitar al contratista, en función de la envergadura y/o complejidad de la Obra, la designación de un Encargado de Obra, quien deberá estar presente en todos los casos en que medien resoluciones de orden técnico entre el Contratista y Comitente asistir y efectuar el replanteo de la Obra, notificarse de las Ordenes de Inspección, resolver los problemas técnicos de la Obra de acuerdo con el Inspector de Obra, participar en las mediciones de Obra, controlar la marcha y ejecución de los Trabajos conforme las condiciones contractuales. Todas las gestiones mencionadas son sólo enunciativas, pero no limitativas de sus responsabilidades. Las actuaciones del Encargado de Obra serán refrendadas con su firma.

El incumplimiento de sus obligaciones, por parte del Representante Técnico o del Encargado de Obra, harán pasible al Contratista de multas conforme lo indicado en el Pliego de Condiciones Particulares en cada oportunidad que esto suceda, y su inconducta será tenida en cuenta como antecedente desfavorable en la consideración de la calificación del Contratista.

Cuando, a juicio del Inspector de Obra, el Encargado de Obra no reuniera aptitudes suficientes para vigilarla o dirigirla, o no diera buen cumplimiento a su cometido, el Contratista designará otro Encargado de Obra, a satisfacción del Inspector de Obra.

El Comitente, podrá exigir que el Contratista acredite profesionales especialistas en determinadas disciplinas, los cuales, conjuntamente con el Representante Técnico y el Director Técnico, avalarán con su firma los informes técnicos referidos a la especialidad.

III.5.Comunicaciones entre el comitente y el contratista

El Contratista proveerá, de tres (3) libros foliados por triplicado (dos hojas móviles y una fija) que se destinarán a registrar todas las comunicaciones por escrito entre la Inspección y el Contratista.

Se consignarán por su número de orden y fecha correlativas, indicando emisor y destinatario; toda enmienda o raspadura será debidamente aclarada y testada.

No tendrán validez las comunicaciones que entre ellos se realizaren verbalmente.

En caso de resultar conveniente, los libros podrán estar conformados por hojas de salida de computadoras, numeradas correlativamente y por triplicado, tamaño IRAM A-4, la Inspección de Obra fijará el tamaño de letra y formato general del documento, así como permitir el uso de firma digital según lo indicado en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

A partir de la suscripción del acta de inicio de los trabajos, las comunicaciones referentes a la ejecución de las obras se realizarán entre el Comitente y el Contratista a través de los siguientes documentos:

Libro de Órdenes de Servicios: documento mediante el cual la Inspección de Obras se comunicará con el Representante Técnico del Contratista. Se emitirán por triplicado con numeración correlativa, con la firma de la Inspección de Obras y la constancia de la recepción del original por el Representante Técnico del Contratista.

Las Ordenes de Servicio tendrán el carácter obligatorio común a todos los documentos del contrato. Serán dadas dentro de las estipulaciones del mismo y no implicarán modificaciones en las obras ni ejecución de trabajos adicionales salvo el caso en que se hiciera manifestación expresa de lo contrario, en cuyo caso se procederá de acuerdo a las estipulaciones del Capítulo VIII de la Ley de Obras Públicas Nº 4.416, Decreto Reglamentario N º313/81.

Notas de Pedidos: documento mediante el cual el Representante Técnico del Contratista se comunicará con la Inspección de Obras. Se emitirán por triplicado, con numeración correlativa, con la firma del Representante Técnico del Contratista y la constancia de la recepción del original por la Inspección de Obras.

Libro de Órdenes de Servicio de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente: Cada obra contará con un libro de Órdenes de Servicio de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente. Este libro será independiente y cumplirá con las mismas características legales y procedimientos determinados en el presente artículo.

Partes Periódicos (diario, semanal o mensual a criterio del Comitente): documento mediante el cual se harán constar las novedades técnicas que se produzcan en las obras,

en su ritmo, en su grado de avance y de toda circunstancia u ocurrencia que se considere de importancia. Su registro se emitirá por triplicado, con numeración correlativa, con la firma de la Inspección de Obras y/o el Representante Técnico del Contratista.

Libro de Actas: La Inspección llevará un libro que se destinará al asiento de las Actas que se labren en cada etapa de la obra, relativas al cumplimiento sucesivo del Contratista a las exigencias del contrato y de los convenios especiales que se concierten entre el Comitente y el Contratista, dentro de sus respectivas atribuciones.

De cada una de las comunicaciones registradas en los libros mencionados, se destinará una copia para el Comitente y otra para el Contratista, quedando los originales en los respectivos libros, en poder del Inspector de Obra.

En ningún caso la falta de respuesta por parte del Comitente será considerada como aprobación tácita, debiendo el Contratista al vencimiento del plazo inicial de respuesta enviar un recordatorio al Comitente de que existe una comunicación pendiente de respuesta.

Si contados cinco (5) días corridos a partir de la emisión del recordatorio de pendencia de respuesta por el Contratista, el Comitente no emite respuesta alguna, será considerada como rechazada.

III.6. Cumplimiento de órdenes

Salvo aclaración explícita en contrario, se entenderá que las órdenes y comunicaciones asentadas en el libro respectivo estarán dadas dentro de las estipulaciones del Contrato y tendrán carácter obligatorio común a todos los documentos del mismo, y que no importarán modificación de lo pactado ni enmiendas a trabajos adicionales debidamente aprobados.

Las Partes están obligadas a acusar recibo de cada comunicación y firmarlas cada vez que sea requerido.

En caso que el Contratista se negare a recibir Órdenes de la Inspección, se hará pasible a la aplicación de multas conforme se establece en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

El Contratista está obligado a dar inmediato cumplimiento a las Órdenes de Servicio que reciba.

En aquellos casos en los cuales el contratista plantee una disconformidad, se instrumentará mediante Nota de Pedido en el plazo de dos días de notificado y con los debidos fundamentos. Pasados los dos días el contratista perderá todo derecho a reclamo. En cualquier caso, si el Comitente ratifica la orden observada, el Contratista deberá cumplirla de inmediato, reservándose los derechos que lo asistan por los gastos o perjuicios que estime producidos por la orden.

Toda Orden de Servicio y/u observación no contestada dentro de dos días de extendida, se dará por aceptada y entrará a formar parte del contrato sin implicar

retribución adicional, salvo expresa indicación en contrario.

Transcurrido ese lapso sin haber hecho uso de ese derecho, la Orden de Inspección quedará firme y, por lo tanto, el Contratista no podrá luego efectuar ulteriores reclamos por ese concepto.

Si se negare a ello el Comitente podrá mandar ejecutar en cualquier momento a costa del Contratista los trabajos ordenados, deduciéndose el importe resultante del próximo certificado que se le extienda o del fondo de reparo si fuere necesario, además de aplicarse una multa cuyo monto se especifica en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

Las órdenes de servicio podrán ser notificadas en el domicilio electrónico constituido por el Contratista.

III.7. Atribuciones de la inspección

La inspección tendrá siempre libre acceso a los obradores y depósitos del Contratista, a los efectos de revisar los trabajos efectuados y en ejecución y los materiales acopiados; el Contratista suministrará los informes que le requiera la Inspección sobre la clase y calidad de los materiales empleados y/o acopiados, el progreso, desarrollo y formas de ejecución de los trabajos, el costo unitario de los mismos, copia de las facturas de gastos realizados y de las cartas de porte de todo el plantel, equipos y materiales destinados a las obras; acatará las observaciones e instrucciones de la Inspección sobre los trabajos realizados que encuentre defectuosos, así como sobre el reemplazo de materiales en desacuerdo con los Pliegos de Condiciones.

La Inspección tendrá atribuciones de supervisión sobre los campamentos de obra, debiendo el Contratista aceptar las disposiciones de la misma al respecto.

III.8. Movilidad, mediciones y ensayos

El Contratista pondrá a disposición de la Inspección, por su exclusiva cuenta, el personal, instrumental, material, medio de movilidad y elementos necesarios para efectuar los replanteos, mediciones, tomas de muestras de materiales, ensayos y demás actividades inherentes a la obra, desde la firma del Acta de replanteo o replanteo parcial, hasta la recepción definitiva de la obra, según lo establecido en el Pliego de Especificaciones/Condiciones Particulares.

Los pliegos de Especificaciones/Condiciones Particulares establecerán las fechas en que deben entregarse los elementos, equipos y movilidad, pudiendo incluso requerirlos en el acto de firma del Contrato, como condición excluyente del mismo.

CAPÍTULO IV- ORGANIZACIÓN DEL OBRADOR

IV.1. Comodidades para la inspección

El Contratista deberá construir o proveer las instalaciones necesarias para el funcionamiento del Servicio de Inspección de Obras, de acuerdo a las exigencias estipuladas en el Pliego de Condiciones Particulares. Todos estos locales deben cumplir las exigencias de la Ley y Decreto Reglamentario sobre Seguridad e Higiene Industrial, con conservación y limpieza a exclusivo cargo del Contratista.

Los gastos que se originen por la construcción, montaje, y desmontaje o demolición de las instalaciones, provisión de elementos y mantenimiento de la limpieza diaria de la oficina y baño de la Inspección, serán por cuenta exclusiva del Contratista, considerándose su costo dentro del monto total de la obra.

Todas y cada una de las comodidades que sean requeridas por el Comitente en los Pliegos de Bases y Condiciones Particulares Legales deberán ser entregadas y puestas a disposición de la inspección el día de suscripción el acta de inicio o replanteo de la obra, según corresponda, dejando constancia de tal situación.

IV.2. Letrero de obra

Dentro de los diez (10) días corridos de labrada el Acta de Replanteo o Iniciación de Obras, el Contratista deberá proveer y colocar un (1) letrero de obra o la cantidad necesaria acorde a las características de la obra, con las leyendas y dimensiones indicadas en el plano tipo contractual respectivo.

La administración antes del inicio de la obra proporcionará el diseño, medidas y características del letrero de obra.

El letrero deberá indicar que la obra se afronta con los fondos del FIDEICOMISO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS FONDOS POR RESARCIMIENTO DE LOS DAÑOS DE LA PROMOCIÓN INDUSTRIAL e incluir el logo del Gobierno de la Provincia de Mendoza.

También deberá proveer el sistema señalético que oportunamente indique el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

La Inspección indicará el lugar donde deberán ser emplazados y permanecerán instalados hasta la fecha de Recepción Definitiva de la Obra; dentro de los treinta (30) días de operada ella el Contratista deberá retirar el letrero que quedará de su propiedad.

El incumplimiento de la colocación o retiro en los plazos fijados, dará lugar a la aplicación al Contratista de una multa, cuyo monto se especifica en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

IV.3. Entrada, vigilancia y alumbrado

La entrada a la Obra será prohibida por el Contratista a toda persona ajena a la misma, o que no exhibiere autorización a su nombre firmada por la Inspección o quien el Comitente indique.

El Contratista establecerá una vigilancia continua para prevenir deterioros, hurtos o robos de materiales y estructuras propias o ajenas. A tales efectos es responsabilidad del contratista evaluar la zona donde se ubicará la obra a fin de considerar la cantidad de personal de vigilancia y medidas especiales DE SEGURIDAD a adoptar.

Todos los costos que ello demande, serán por cuenta y cargo del contratista.

En cumplimiento de lo referido en este artículo, El Contratista deberá según corresponda (a su costo) tomar medidas especiales de precaución y colocar luces, vallados y avisos de peligro en todos aquellos lugares que durante el transcurso de la obra hicieren temer accidentes, robos, hurtos, daños a personas o bienes, etc.

La inspección podrá exigir al Contratista la adopción de las medidas descriptas, cuando el contratista incumpliere lo exigido en este artículo.

Todo lo indicado en este artículo se cumplirá hasta la Recepción Provisoria de la Obra.

IV .4. Instalaciones de agua y electricidad para la obra

El Contratista gestionará y abonará a su cargo la provisión del agua y energía eléctrica para la Obra y demás servicios del obrador, con las necesarias previsiones de seguridad reglamentarias.

En caso de no contar en la zona de construcción de la obra, con los servicios de agua corriente y energía eléctrica, el Contratista deberá proveer por su exclusiva cuenta y anticipadamente la provisión de agua potable para el personal obrero e Inspección, y agua para la fabricación de hormigones, mezclas y lavados en general. No estará permitido bajo ningún concepto ni circunstancia el uso de agua de acequias o canales de riego para la fabricación de hormigones y mezclas, ni otro tipo de uso en obra.

Asimismo, correrá por exclusiva cuenta del Contratista la provisión de cualquier tipo de fuentes de energía eléctrica para el correcto abastecimiento del servicio para la Obra.

IV. 5. Depósito y talleres

El Contratista construirá a su cargo los depósitos adecuados y seguros para guardar los materiales acopiados, de acuerdo a como indique la Inspección de Obra. Los materiales no se acomodarán en forma inadecuada para su estabilidad y resistencia y no se someterán los entrepisos a sobrecargas mayores a las que han sido calculadas. Estará prohibido depositar tierra y otros materiales fuera de la valla del obrador.

En caso que fuera necesario, deberá instalar un taller mecánico de obra equipado para ejecutar rápidamente las reparaciones de los medios auxiliares de cuyo funcionamiento dependa el avance de la obra.

Por otra parte, el Contratista dispondrá de una reserva adecuada de materiales, artículos y piezas de repuestos necesarios para la obra.

IV.6. Andamios y normas de seguridad - Según Dec. Nac. 911/96

Los andamios como conjunto y cada uno de sus elementos componentes deberán estar diseñados y construidos de manera que garanticen la seguridad de los trabajadores. El montaje debe ser efectuado por personal competente bajo la supervisión del responsable de la tarea. Los montantes y travesaños deben ser desmontados luego de retirarse las plataformas.

Todos los andamios que superen los SEIS METROS (6 m.) de altura, a excepción de los colgantes o suspendidos, deben ser dimensionados en base a cálculos.

A tal efecto deberán satisfacer, entre otras, las siguientes condiciones:

a) Rigidez.
b) Resistencia.
c) Estabilidad.
d) Ser apropiados para la tarea a realizar.
e) Estar dotados los dispositivos de seguridad correspondientes.
f) Asegurar inmovilidad lateral y vertical.

Las plataformas situadas a más de DOS METROS (2 m.) de altura respecto del plano horizontal inferior más próximo, contarán en todo su perímetro que dé al vacío, con una baranda superior ubicada a UN METRO (1 m.) de altura, una baranda intermedia a CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm.) de altura, y un zócalo en contacto con la plataforma. Las barandas y zócalos de madera se fijarán del lado interior de los montantes.

La plataforma debe tener un ancho total de SESENTA CENTIMETROS (60 cm.) como mínimo y un ancho libre de obstáculos de TREINTA CENTIMETROS (30 cm.) como mínimo, no presentarán discontinuidades que signifiquen riego para la seguridad de los trabajadores.

La continuidad de una plataforma se obtendrá por tablones empalmados a tope, unidos entre sí mediante un sistema eficaz, o sobrepuestos entre sí CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm.) como mínimo. Los empalmes y superposiciones deben realizarse obligatoriamente sobre los apoyos.

Los tablones que conformen la plataforma deben estar trabados y amarrados sólidamente a la estructura del andamio, sin utilizar clavos y de modo tal que no puedan separarse transversalmente, ni de sus puntos de apoyo, ni deslizarse accidentalmente. Ningún tablón que forme parte de una plataforma debe sobrepasar su soporte extremo en

más de VEINTE CENTIMETROS (20 cm.).

Las plataformas situadas a más de DOS METROS (2 m.) de altura respecto del plano horizontal inferior más próximo, con riesgo de caída, deben cumplir con el capítulo Lugares de Trabajo, ítem Protección contra la caída de personas.

El espacio máximo entre muro y plataforma debe ser de VEINTE CENTIMETROS (20 cm.). Si esta distancia fuera mayor será obligatorio colocar una baranda que tenga las características ya mencionadas a una altura de SETENTA CENTIMETROS (70 cm.).

Los montantes de los andamios deben cumplir las siguientes condiciones:

- Ser verticales o estar ligeramente inclinados hacia el edifico.
- Estar colocados a una distancia máxima de TRES METROS (3 m.) entre sí.
- Cuando la distancia entre DOS (2) montantes contiguos supere los TRES METROS (3 m.), deben avalarse mediante cálculo técnico.
- Estar sólidamente empotrados en el suelo o bien sustentados sobre calces apropiados que eviten el deslizamiento accidental.
- La prolongación de los montantes debe ser hecha de modo que la unión garantice una resistencia por lo menos igual a la de sus partes.

ANDAMIOS COLGANTES

Cuando las plataformas de trabajo estén suspendidas de un equipo de izar, deben contar con un sistema eficaz para enclavar sus movimientos verticales.

Para la suspensión de los andamios colgantes se respetará lo establecido en los ítems relativos a Cables, Cadenas, eslingas, cuerdas y ganchos de la presente norma legal.

El responsable de la tarea será el encargado de verificar, previo a su utilización que el andamio y sus elementos componentes se encuentren en buenas condiciones de seguridad de acuerdo al uso y a la carga máxima a soportar.

Los trabajadores deben llevar puestos cinturones de seguridad con cables salvavidas amarrados a un punto fijo que sea independiente de la plataforma y del sistema de suspensión.

IV.7. Equipos y enseres

El Contratista usará métodos, equipos, encofrados, y todo tipo de enseres de trabajo en cantidad y calidad que, a juicio de la Inspección, aseguren una ejecución y un acabado satisfactorio, y la terminación de la obra dentro de los plazos fijados en el Contrato.

Deberá tener además en cuenta el cumplimiento de normas de Higiene y Seguridad en el trabajo, tales como: cascos, guantes, calzados, protecciones según correspondiere, etc.

El hecho de que la Inspección no hubiere formulado observaciones al respecto, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la mala calidad de las obras ejecutadas o por la demora en terminarlas.

Si la Inspección de Obra considerara que los equipos, materiales y/o métodos de trabajo resultasen insuficientes, ineficaces y/o inadecuados podrá ordenar su reemplazo y/o adecuación a costa de la Contratista, a los efectos de terminar la obra en tiempo, forma y con la calidad exigida en pliegos.

El equipo declarado por el oferente tiene carácter indicativo mínimo, debiendo en caso que fuera necesario para terminar la obra en tiempo y forma, disponer de equipo adicional el que será a costa de la Contratista, sin reconocimiento de ningún tipo.

Todos los materiales y equipos que se ingresen deberán afectarse exclusivamente a las necesidades propias de la Obra. La conformidad que se hubiere otorgado a los materiales y equipos propuestos por el Contratista en su Oferta no implica responsabilidad alguna para el Comitente en el caso en que debieran ser aumentados, modificados o cambiados, total o parcialmente, antes o durante la ejecución del Contrato para cumplir con el Plan de Trabajos. Cualquier cambio que resulte necesario realizar para satisfacer los requerimientos del Contrato será a exclusivo cargo del Contratista.

IV.8. Escombros y limpieza

Estará prohibido arrojar escombros residuos desde alturas superiores a tres (3) metros. Desde mayor altura se utilizarán conductos de descarga. No se podrán moler los materiales provenientes de escombros o residuos.

El mantenimiento del orden del obrador, y la limpieza de la Obra y de todo el terreno, se harán en forma permanente.

El Contratista ejecutará además una limpieza general completa y perfecta antes de la Recepción Provisoria de la Obra, debiendo también entregar todo el terreno completamente limpio y libre de residuos.

Cumplida la Recepción Provisoria, el Contratista procederá al inmediato retiro de todas las instalaciones y construcciones del obrador.

Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda obra, debiendo disponerse los materiales, herramientas, desechos, etc., de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

Deben eliminarse o protegerse todos aquellos elementos punzo-cortantes como hierros, clavos, etc., que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores y las demás personas que frecuenten la obra.

IV.9. Seguridad contra incendio

La prevención y protección contra incendio en las obras, comprende el conjunto de condiciones que se debe observar en los lugares de trabajo y todo otro lugar, vehículo o maquinaria, donde exista riesgo de fuego.

El responsable de Higiene y Seguridad definirá la tipología y cantidad mínima de elementos de protección y de extinción de incendios y deberá inspeccionarlos con la periodicidad que asegure su eficaz funcionamiento

Los objetivos a cumplir son:

a) Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
b) Asegurar la evacuación de las personas.
c) Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
d) Prever las instalaciones de detección y extinción.
e) Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

El responsable de Higiene y Seguridad debe inspeccionar, al menos una vez al mes, las instalaciones, los equipos y materiales de prevención y extinción de incendios, para asegurar su correcto funcionamiento.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendios deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Se colocarán avisos visibles que indiquen los números de teléfonos y direcciones de los puestos de ayuda más próximos (bomberos, asistencia médica y otros) junto a los aparatos telefónicos y áreas de salida.

Los perjuicios que pudiere sufrir el Contratista por esta causa, no serán motivo de reclamos de ningún orden por parte del mismo, ni causal justificativa de ampliación de plazo.

IV.10. Seguros de trabajo

a) Seguros de Riesgo del Trabajo

Personal del Contratista**:** De acuerdo a la Ley 24.557, el Contratista antes del inicio de la obra, deberá acreditar ante el Comitente la cobertura de accidentes de trabajo de la totalidad de su personal a través de las Aseguradoras de Riesgo de Trabajo (A.R.T.). Se deberá incluir una manifestación expresa de la Aseguradora de Riesgos del Trabajo de no repetición contra el Comitente por los riesgos vinculados a la Obra.

Personal de la Inspección de Obra, Dirección Técnica y administrador de contrato: El personal de la Inspección de Obra, deberá ser asegurado por el Contratista, a su cargo, contra accidentes de trabajo. Las pólizas serán individuales y transferibles y deberán cubrir los riesgos de incapacidad transitoria, incapacidad permanente y muerte. Las indemnizaciones se establecerán en la proporción que determine el régimen legal vigente. Esas indemnizaciones deberán ser entregadas en efectivo al asegurado y en caso de muerte a sus beneficiarios o herederos.

El Comitente comunicará al Contratista, antes de la iniciación de la obra, la nómina del personal que debe ser asegurado, con sus respectivas

remuneraciones.

Será por cuenta del Contratista, los gastos derivados de actualizaciones, ampliaciones de plazos motivados por Trabajos Adicionales o causas no imputables al Comitente, que demande el seguro para el personal de Inspección de la Obra, Dirección Técnica y Administrador de contrato.

Cuando el Comitente introduzca cambios en su personal, el Contratista deberá entregar las pólizas correspondientes a los nuevos agentes incorporados, dentro de los (5) cinco días hábiles de la fecha en que se lo notifique del cambio. El atraso en la entrega de las pólizas correspondientes a nuevos agentes de la Inspección y Dirección Técnica dará lugar a la aplicación de la multa equivalente al incumplimiento de una Orden de Servicio.

b) Seguros de Accidentes Personales

Deberá cubrir al personal de Inspección afectado a Obra, a terceros que ingresen a la Obra de manera eventual y a quienes ejecuten trabajos sin relación de dependencia con la Contratista o eventuales subcontratistas. Las sumas aseguradas y riesgos, serán definidos en el Pliego de Condiciones Particulares.

La póliza deberá designar al Comitente como beneficiario en primer término por cualquier obligación legal que pudiera existir.

c) Seguro Todo Riesgo Construcción y/o Montaje

Deberá amparar los riesgos inherentes a la Obra, asegurando toda pérdida o daño a los bienes asegurados por cualquier causa y por el monto que fije el Pliego de Condiciones Particulares. En caso de que el monto de la póliza no alcanzare a cubrir los daños provocados, la diferencia resultante será asumida por el Contratista.

d) Seguro de Responsabilidad Civil

Constituido por el monto que establezca el Pliego de Condiciones Particulares, a nombre de la Contratista y el del Comitente, manteniendo a éste último cubierto por toda pérdida y/o reclamo por lesiones, daños y perjuicios causados a cualquier persona y/o bienes de cualquier clase, que puedan producirse como consecuencia de la ejecución y mantenimiento de las obras; y por todo reclamo judicial y gastos de cualquier naturaleza, en relación con ello. En caso de que dicho seguro no cubra los daños, éstos deberán ser cubiertos por el Contratista.

e) Otros seguros

El Comitente se reserva el derecho de exigir otros seguros que, en virtud de la contratación pudiesen ser requeridos.

f) Vigencia de los Seguros

Los seguros antes mencionados deberán estar vigentes desde el inicio de ejecución de los trabajos hasta la recepción Definitiva de la Obra. En caso de que el Contratista deba realizar trabajos durante el periodo de garantía, antes del inicio

de dichos trabajos, deberá acreditar ante el Comitente la vigencia de los seguros mencionados.

g) Requisitos de los Seguros

Todas las pólizas antes mencionadas, deberán incluir Cláusula de No Repetición, ser contratados en compañías habilitadas de primera línea a satisfacción del Comitente , y en caso de anulación o cambio, la Contratista debe notificar al Comitente con un plazo mínimo de quince (15) días de anticipación.

h) Incumplimientos en la Presentación de los Seguros

Si el Contratista no presentase los seguros señalados o no cumpliera con alguno de los requisitos precedentemente descriptos, no podrá dar inicio a los trabajos contratados, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias que esta situación genere. En caso de que tal circunstancia se configure con posterioridad al inicio de Obra, no se liquidará ningún certificado mientras no se hayan presentado las pólizas de seguros mencionadas en este artículo; en caso de que la situación de incumplimiento se mantenga, se procederá a la suspensión de los trabajos, con cargo al Contratista, pudiéndose inclusive llegar a la rescisión del Contrato.

i) Responsabilidad

La contratación de seguros por parte del Contratista no disminuye la responsabilidad de éste, quien resulta responsable directo de todas las obligaciones establecidas en el contrato y de los daños que se produzcan.

La existencia de los seguros no limita ninguna responsabilidad u obligación del Contratista. En consecuencia, el Contratista se hará cargo de cualquier franquicia o descubierto que el seguro contenga, así como de toda suma exigible en exceso o en defecto de las sumas aseguradas, o por cualquier riesgo no cubierto por las pólizas contratadas.

El Contratista mantendrá indemne al Comitente y/o a sus funcionarios y/o sus empleados, por cualquier suma que cualquiera de ellas se viese obligadas a pagar a terceros o dependientes con motivo de su responsabilidad y/o por incumplimiento del régimen de seguros.

IV.11. Plan de manejo del ambiente

El Proponente deberá presentar en la Memoria Descriptiva de la Obra, un Plan Manejo del Ambiente, en la documentación detallada del Sobre N° 1 y en cumplimiento del inc. i) del Art. 21° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, y lo requerido en este Pliego.

Dicho Plan deberá dar cumplimiento a las prescripciones previstas en la Ley Provincial del Ambiente 5961/92, su Decreto reglamentario 2109/94, la Ley Provincial 5.917 de Gestión de Residuos Peligrosos, el Decreto 2625/99, la Ley Nacional 25.612 de

Gestión de Integral de Residuos Industriales y de actividades de servicios y las normas que en futuro se dicten o las remplacen y un Plan de Gestión Ambiental, acorde a la Resolución Final o DIA emitida por la Unidad de Evaluaciones Ambientales o el Municipio en donde se llevará a cabo la obra.

A tales efectos el Contratista deberá presentar, a satisfacción del Comitente:

1. Programa detallado para el Control Ambiental conforme los Procedimientos para la Protección y Control Ambiental.
2. Programa para la mitigación de los efectos ambientales, cuando exista Estudio de Impacto Ambiental para la Obra.

El Comitente ejercerá el control del cumplimiento de dicho plan a lo largo de la ejecución de la misma.

CAPÍTULO V - EJECUCIÓN DE LA OBRA

V.1. Planes de trabajo e inversiones

Previo a la iniciación de las obras, el Contratista presentará a la Inspección, para su aprobación, el Plan de Trabajo de Obra y el Plan de Inversiones con las mismas características que el presentado al acto licitatorio, pero adaptándolos a la real fecha de iniciación de las obras, debiendo respetar y cumplir las condiciones y especificaciones técnicas y planos que componen el Proyecto

El Comitente sólo podrá modificar el Plan de Trabajo de Obra, cuando técnicamente pudiere perjudicar a la obra, interrumpir servicios públicos o alterar el desarrollo de los trabajos y deberá contar con aprobación expresa de autoridad competente, para adquirir legitimidad contractual.

Los plazos fijados para cada trabajo en los planes mencionados serán tratados en forma análoga al plazo de obra, pero tomando sólo en consideración la parte de obra que debió ejecutarse y la multa será proporcional y estará fijada en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, en un todo de acuerdo a lo establecido en el artículo 35 del Decreto-Ley 4416.

Los trabajos deberán ser ejecutados de manera continua, manteniendo un criterio lógico de avance de los trabajos. El Contratista planeará y será responsable de los métodos de trabajo y de la eficiencia de los equipos empleados en la construcción, que deberán tender a asegurar el ritmo de trabajo apropiado y de calidad satisfactoria.

En cualquier caso, que la Inspección notara que el número de obreros, equipos y máquinas, plantel de herramientas y materiales acopiados fuesen insuficientes para la terminación de la obra en el plazo estipulado, o para cumplir el desarrollo diagramado, ordenará por escrito al Contratista su aumento, de modo de dar cumplimiento al contrato.

Lo anterior no exime al Contratista de la responsabilidad de sus obligaciones en lo que se refiere a buena calidad de trabajo, celeridad del mismo y seguridad de los equipos, siendo el único responsable por la eficiencia y adaptabilidad del plantel y método empleados.

V.2. Prórroga del plazo de terminación de la obra

El Contratista podrá solicitar que se le consideren prórrogas de plazos por razones de fuerza mayor o imprevisible, siempre que acredite los extremos exigidos por el Art. 46 de la Ley 4.416, y se denuncie el hecho en el plazo establecido en dicha normativa.

No se considerarán prórrogas de plazos por razones climáticas, salvo las de características excepcionalmente adversas que excedan los valores promedios de máximos y mínimos (temperatura, lluvias y vientos) de los últimos cincuenta (50) años computados sobre la información concedida por el Servicio Meteorológico Nacional.

En el caso de que se otorgasen prórroga de los plazos, el Contratista deberá presentar un Programa de Construcción modificatorio de conformidad con las Especificaciones Técnicas y su correspondiente plan de certificaciones, en el que se considerará el total de las prórrogas concedidas.

En ningún caso las prórrogas de plazos darán derecho alguno al Contratista a reclamar mayores costos, o pago de adicionales de cualquier otro concepto.

V.3. Paralización de la obra. Obligaciones del contratista

El Contratista habrá de paralizar la ejecución de la Obra o de cualquiera de sus partes cuando el Comitente considere necesario. Durante dicha paralización, protegerá y asegurará la Obra, o la parte de ella suspendida, debiendo reubicar sus recursos de trabajo (maquinarias, mano de obra, etc.) en otras partes o frentes de Obra. Por ello se reconocerán los costos reales que pudieran ocasionarse al Contratista con motivo de las suspensiones y mientras duren estas, pero no por conceptos como daños y perjuicios, lucro cesante o daño emergente.

V.4. Trabajos de acuerdo a su fin

El Contratista ejecutará los trabajos para que resulten enteros, completos y adecuados a su fin en la forma que se infiere de los planos, las especificaciones y los demás documentos del Contrato. Aunque en los planos no figuren o en las especificaciones no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto, el Contratista no tendrá derecho a pago de adicional alguno, sin menoscabo de su derecho de cobro

que correspondiere por trabajos adicionales o modificaciones ordenadas por el Comitente.

El Contratista deberá, con el cuidado y la diligencia debida, proyectar, ejecutar y terminar las obras y subsanar cualquier defecto de las mismas, de acuerdo con las estipulaciones del Contrato y a las reglas del arte del buen construir, en los términos del Art. 43 2do párrafo de la Ley N° 4.416.

El Contratista deberá aportar toda la supervisión, mano de obra, materiales, maquinaria y cualquier otra cosa, de naturaleza temporal o permanente, que sean requeridos para dichas obras, su ejecución, terminación y subsanación de defectos, en la medida en que la necesidad de la aportación de las mismas esté especificada o se deduzca razonablemente del Contrato.

Garantizará la buena calidad de los materiales y responderá por los vicios, defectos, degradaciones y averías que pudieren experimentar los materiales empleados y las obras, aún por efecto de la intemperie, quedando a su exclusivo cargo el reparo de todos los desperfectos hasta la recepción definitiva de las obras, ello sin perjuicio de la responsabilidad prevista en los Artículos 1273, 1274, 1275, 1276 y 1277 del Código Civil y Comercial de la Nación.

Ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten enteros, completos, encuadrados en las reglas del arte del buen construir y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de los planos, las especificaciones técnicas y demás documentos del Contrato, aunque en los planos no figuren o las especificaciones técnicas no mencionen todos los detalles necesarios al efecto.

El Contratista será responsable de la correcta interpretación de los distintos documentos técnicos y responderá de los defectos que puedan producirse durante la ejecución y conservación de las obras hasta su recepción final. Deberá comunicar a la Inspección, antes de iniciar el trabajo, cualquier diferencia o error del proyecto que haya comprobado en el curso de la Obra.

Las omisiones en los Planos (de cualquier tipo) y en las Especificaciones Técnicas, no eximirán al Contratista de su responsabilidad de suministrar, elaborar y/o instalar a su costa todo lo que usualmente se suministra, elabora y/o instala en los proyectos del alcance y carácter indicado en los Planos de Proyecto y Especificaciones Técnicas y lo que exigen las reglas del arte, las normas y reglamentaciones vigentes.

Los Planos representarán las condiciones en el sitio de las obras y serán basados en la información disponible al momento del diseño de los mismos.

Es obligación del Contratista verificar las condiciones reales e informar a la Inspección de Obras de toda diferencia que exista o detecte fehacientemente.

El Contratista no podrá suspender los trabajos, ni aun parcialmente, con el pretexto de que existen divergencias pendientes, bajo pena de aplicación de las sanciones previstas en los Pliegos.

V.5. Terreno a ocupar con las obras

La Inspección, autorizará al Contratista a ocupar los terrenos donde se realizarán los trabajos y durante la ejecución de las obras.

Si esta entrega no pudiera efectuarse en conjunto sino por partes y el Contratista pudiese desarrollar su labor en ellos, sin que tal cosa implique perjuicios y demoras, la Inspección autorizará la ocupación de los terrenos, en forma parcial. En estos casos, las operaciones de replanteo se efectuarán por partes.

Corren por cuenta del Contratista: la obtención y ocupación de los terrenos destinados a campamentos, depósitos, obradores o cualquier otro destino para uso exclusivo del Contratista.

Estarán a cargo de éste, asimismo, salvo estipulación en contrario, los gastos de apertura y cierre de alambrados, de vigilancia de hacienda evitando que salgan por las aberturas practicadas y la reparación y colocación de los alambrados cuando se lleven a la posición de origen.

V.6. Abastecimiento de materiales. Aceptación o rechazo de materiales. Efectos

El Contratista tendrá siempre en obra las cantidades de material que, a juicio de la Inspección, se necesitaren para la adecuada marcha de los trabajos.

Todos los materiales y productos de la industria serán de primera calidad en su género, de marca acreditada y exentos de imperfecciones, tendrán las características prescritas en los documentos del contrato y en un todo de acuerdo al Artículo Nº 5 de la Ley Nº 4.416, al Artículo Nº 2 del DecretoReglamentarioNº313/81 y al Pliego de Especificaciones de Carácter Técnico.

El Contratista facilitará a la Inspección todos los medios a su alcance para la inspección, verificación y control de los materiales empleados en la obra y de los trabajos que se ejecuten.

La Inspección podrá rechazar los materiales que juzgare defectuosos o de calidad inferior a los contratados, los que serán retirados de la Obra por el Contratista dentro del plazo que señalare la orden respectiva y proceder a la sustitución por materiales apropiados

A los efectos de verificar su calidad y resistencia, la Inspección podrá exigir pruebas y ensayos de los materiales, mezclas, hormigones y demás productos a emplearse o ya empleados. Los gastos serán por cuenta del Contratista.

Las demoras motivadas por rechazos de materiales, serán imputables sólo al Contratista.

El Contratista proporcionará la ayuda, mano de obra, electricidad, combustibles, almacenes, aparatos e instrumentos que se necesiten habitualmente para examinar, medir y ensayar cualquier material o instalaciones y proporcionará muestras de los

materiales antes de su incorporación a las obras, así como muestras de aquellos que seleccione la Inspección de Obras para que sean sometidos a los ensayos que determine.

Los materiales o elementos acopiados para uso exclusivo de la obra en base a lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares, a los cuales se les haya extendido el correspondiente Certificado de Pago, deberán ser garantizados a satisfacción del Comitente, manteniéndolos en lugar seguro y en perfecto estado de conservación y mantenimiento, no pudiendo el Contratista disponer de dichos materiales o elementos bajo ningún concepto sin consentimiento previo de la Inspección.

V. 7. Trabajos y materiales que deben quedar ocultos

Todo trabajo o material destinado a quedar oculto y cuya cantidad o calidad no se pudiere comprobar una vez cubierto, será revisado por la Inspección antes de ser ejecutado.

Al efecto el Contratista solicitará con anticipación de dos (2) días hábiles la inspección correspondiente, y esperará durante ese lapso para su aprobación y autorización. Si la Inspección concurriera tardíamente, no podrá computarse la demora en la ejecución de los trabajos a la Contratista.

Si los trabajos o materiales fueran cubiertos u ocultados sin la aprobación correspondiente, la Inspección de Obras podrá ordenar al Contratista que descubra cualquier porción de la obra con el propósito de examinar el trabajo. Si dicha obra resulta inadecuada, el Contratista, sufragando todo costo que esto le ocasione, corregirá inmediatamente lo que la Inspección de Obras encontró inadecuado y lo ajustará a lo establecido en los Planos de Ejecución y Especificaciones.

V.8. Objetos de valor. Materiales y objetos provenientes de excavaciones, demoliciones

El Contratista hará entrega inmediata al Comitente de todo objeto de valor material, científico, artístico o arqueológico que se halle al ejecutar las obras, sin perjuicio de lo dispuesto por el Código Civil y Comercial y la Ley Nacional 25743.

Los materiales, productos de demolición, son propiedad del Comitente y deberán ser apilados en un punto de fácil acceso para carros y camiones, y vigilados hasta que la Inspección disponga su retiro.

Si la Inspección lo estima conveniente, podrá ordenar al Contratista el empleo de materiales provenientes de la obra, siempre que dichos materiales respondan a las Especificaciones Técnicas exigidas en los Pliegos. Sin la mencionada orden el Contratista no podrá utilizar dichos materiales.

V.9. Garantía de los materiales y trabajos.

El Contratista garantizará la buena calidad de los materiales y trabajos y responderá de los defectos, degradaciones y averías que pudieran experimentar por efecto de la intemperie o cualquier otra causa; por lo tanto quedarán exclusivamente a su cargo, hasta la Recepción Definitiva de la Obra, el reparo de los defectos, desperfectos, averías, reposiciones o sustituciones de materiales, estructuras, instalaciones, etc., de elementos constructivos o de instalaciones, salvo los defectos resultantes de uso indebido.

V.10. Trabajos mal ejecutados

El Contratista acatará las indicaciones o instrucciones que, sobre trabajos defectuosos o materiales en desacuerdo con las estipulaciones del contrato, le haga la Inspección.

La Inspección podrá ordenar la demolición y reconstrucción, a costa del Contratista, cualquier trabajo o estructura que a su juicio estuviere deteriorado, mal ejecutado o no cumpliere con las especificaciones.

Si la Inspección advirtiera desperfectos, debido a la mala calidad de los materiales empleados, o la mala ejecución de las obras, notificará al Contratista, quien deberá, demoler, reconstruir, reparar o corregir de inmediato, a su exclusiva cuenta.

Si los trabajos o material inspeccionados resultaren defectuosos, el gasto de revisión será por cuenta del Contratista

Estarán incluidos en las disposiciones de esta cláusula y sus concordantes aquellos trabajos que fueren ejecutados con materiales, estructuras, normas, etc., de mayor valor que el convenido, pero que, a juicio de la Inspección, no fueren convenientes para la Obra, y sin que el mayor valor constituya obstáculo para su rechazo.

En caso de que, previo emplazamiento de quince (15) días corridos, el Contratista no hiciere las reparaciones exigidas, la Inspección podrá hacerlo por cuenta del Contratista y comprometer su importe, afectándose a tal fin cualquier importe a cobrar que tenga el Contratista, la garantía de contrato o el fondo de reparo, ello sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que pudieren corresponder.

V.11. Uso de patentes

Todos los derechos de empleo en la obra de artículos y dispositivos, patentados o no, se entienden incluidos en el precio del Contrato.

El Contratista pondrá al Comitente a cubierto de cualquier reclamo o demanda que por uso indebido de patentes se pudiere originar. Por ello, es el Contratista el único responsable de los reclamos o juicios que se promovieren a la Contratista.

V.12. Manuales de uso y mantenimiento

El Contratista deberá proveer a su cargo y al momento de efectuarse la Recepción Provisoria de la Obra, Manuales de Uso y Mantenimiento de la obra ejecutada, conforme lo indicado en el Pliego de Condiciones Particulares.

V.13. Capacitación personal técnico de servicios y mantenimiento

El Contratista deberá organizar, supervisar y dictar por sí mismo o por sus representantes, cursos o cursillos teórico/prácticos de capacitación dirigidos al personal técnico, de servicios y mantenimiento, designados por el Comitente.

Los cursos estarán orientados al uso, conservación, mantenimiento y reparaciones correctas de los equipos, las instalaciones especiales y demás rubros dela obra.

La falta de cumplimiento de este requisito demorará automáticamente la Recepción Provisoria de la Obra por responsabilidad del Contratista.

V.14. Planos conforme a obra

Dentro de los treinta (30) días corridos de haber concluido los trabajos correspondientes a cada ítems principal de la obra, el Contratista deberá confeccionar y presentar a la Inspección para su aprobación los planos, cómputos métricos, planillas de armaduras y toda documentación complementaria, manuales de uso y mantenimiento "conforme a obra" y garantías de funcionamiento y calidad, como también la acreditación fehaciente de las aprobaciones que en caso de corresponder deban ser obtenidas de los entes u organismos correspondientes.

El Pliego de Condiciones Particulares determinará la cantidad y formato de los planos que la Contratista entregará.

La Inspección comunicará al Contratista las observaciones pertinentes dentro de los cinco (5) días corridos de presentados.

Una vez aprobada esa documentación, el Contratista entregará a la Inspección, bajo firma del jefe de inspección, un juego original en soporte papel con la firma de los responsables en cada especialidad que el Contratista haya designado a tal efecto, un CD y un pen-drive con dos copias cada uno, las cuales deben ser confeccionadas en formato PDF y otra en DWG editable.

Su no cumplimiento será causal impeditiva para la emisión del certificado de obra de alcance del 100% de la ejecución de los Trabajos. Esto sin perjuicio, de la aplicación de la multa indicada en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

Sólo cumplidos estos requisitos, se estará en condiciones de labrar el Acta de

Recepción Provisoria.

No se reintegrará la garantía de cumplimiento de contrato prevista en el presente pliego hasta tanto la el Contratista no formalice la presentación de los planos “conforme a obra”, reservándose el Comitente el derecho a ejecutarla si se comprobare que por motivos imputables al Contratista no se cuenta de modo documentado con el total de la información en el plazo de un (1) mes contado a partir de haber sido solicitada la misma por la inspección o quien corresponda según el caso.

Cuando por la naturaleza de la obra no se justifiquen las exigencias establecidas precedentemente, la forma de presentación de los planos será indicada en los Pliegos de Condiciones Particulares.

V.15. Permisos y habilitaciones

El contratista deberá prever los tiempos que la obtención de aprobaciones y/o autorizaciones municipales o de cualquier otra entidad u organismo público o privado que sean necesarios obtener y deberá analizar la incidencia que las eventuales demoras pudiesen inferir en el plazo del Contrato de obra a fin de contemplar que en ningún caso se vea interrumpido/demorado el normal desarrollo del avance del plazo como consecuencia del retardo de obtener aprobaciones y/o autorizaciones en tiempo y forma.

El pago de Derechos Municipales para obtener el permiso municipal de construcción será efectuado directamente por el Contratista. Estas obligaciones corresponderán también sobre las tasas, derechos municipales, patentes y todo otro concepto que se tuviere que abonar el sobreviniente de la ejecución de la obra y con motivo de la misma.

El Comitente no contemplará ningún tipo de prórroga del plazo del Contrato originado en las demoras referidas.

V.16. Fotografías

Se presentará un conjunto de fotografías en número y tamaño indicados en Pliegos de Condiciones Particulares, obtenidas fundamentalmente antes de iniciar las obras, durante la realización de las mismas y al finalizar los trabajos.

Las mismas, se entregarán a la Inspección de Obra dentro de los 10 (diez) días corridos de firmada el Acta de Terminación de Obra, lo que no obsta a la obligación de entregas parciales a la simple solicitud de la Inspección en el plazo que ésta coloque en la Orden de Servicio respectiva.

CAPÍTULO VI - RÉGIMEN DEL PERSONAL OBRERO

VI.1. Personal en obra

El Contratista solo empleará en obra a operarios competentes, con experiencia y habilidad para ejecutar correctamente el trabajo asignado, y en número suficiente para que la Obra se desarrolle con la actividad requerida para el cumplimiento del Plan de Trabajo de Obra.

Toda persona que a juicio de la Inspección de Obra fuere incompetente o no trabajare en forma satisfactoria, se condujere mal o faltare el respeto a la Inspección, deberá ser inmediatamente retirada de la obra y no podrá volver a trabajar en la misma.

El Contratista deberá mantener al Comitente plenamente indemne y libre de toda responsabilidad por incumplimiento de las normas laborales, previsionales, sindicales, pago de salarios y/o cargas sociales, seguros, que correspondan al personal que el Contratista o los Subcontratistas afecten a la Obra.

VI.2. Cumplimiento de leyes laborales y previsionales

El Contratista y, eventualmente los Subcontratistas, deberán cumplir con las normas legales vigentes durante el contrato, de carácter laboral, previsional y de higiene y seguridad.

Respecto a todo el personal que trabaje en la obra, deberá mantener al día el pago de las remuneraciones y cargas sociales del personal que emplee en la ejecución de los trabajos de la Obra y será el único responsable por el cumplimiento de dichos conceptos y de todo otro costo que se derive de la relación de empleo, debiendo dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la legislación vigente en la materia.

En caso de incumplimiento a tales obligaciones o que reiteradamente se verifiquen omisiones a los deberes que tales normas establezcan, dará derecho al Organismo a subordinar el pago de los certificados de obra a la regularización de tales obligaciones y/o a rescindir el contrato sin derecho a reclamo o indemnización alguna, todo ello en función de lo dispuesto por el Artículo N.º 42 de la Ley de Obras Públicas.

VI.3. Registro y pago del personal

Para el reclutamiento, registro y condiciones de trabajo del personal, sus remuneraciones directas y cargas sociales, el Contratista exhibirá la lista de jornales en lugar bien visible de la obra.

En todos los demás aspectos que interesaren o afectaren al personal del Contratista, éste deberá cumplir en todo momento integral y puntualmente todas las disposiciones de la legislación y reglamentación nacional y provincial y resoluciones de autoridad competente, en vigencia. En caso de incumplimiento se aplicará la penalidad prevista en el Art.42° del Decreto-Ley 4416/80.

Esta cláusula regirá también para los casos de contratación de trabajo a destajo. El incumplimiento de lo establecido en este Artículo será comprobado y documentado en cada caso por la Inspección al extender cada certificado de obra a cuyo fin el Contratista exhibirá los libros que se le requieran.

La demora en el pago de certificados de obra debido al incumplimiento de estos motivos o por falta de comprobantes que acrediten su cumplimiento, no dará derecho alguno al Contratista, ni correrán intereses por el retardo.

La falta continuada por dos (2) veces, o por tres (3) en forma discontinua del cumplimiento de lo dispuesto en este Artículo podrá hacer pasible al Contratista de la rescisión del Contrato por causas imputables sólo a él. Iguales obligaciones y formalidades deberán cumplir los subcontratistas, por quienes el Contratista estará también sujeto a las mismas penalidades que las detalladas.

VI.4. Subcontratistas

El Contratista ocupará únicamente destajeros y subcontratistas presentados y aceptados por la Inspección de Obra.

Con anticipación de quince (15) días al inicio de los trabajos respectivos, el Contratista someterá a su autorización la nómina completa de los subcontratistas, con los antecedentes técnicos y financieros que fueren necesarios.

Contra el rechazo de autorización de subcontratistas, el Contratista solo podrá solicitar reconsideración.

El consentimiento de ocupación de Subcontratistas no eximirá al Contratista de ninguna de sus responsabilidades, ni origina para el Comitente obligación alguna con el Subcontratista.

Todas las obligaciones y derechos serán directos entre el Comitente y el Contratista. No se establecerá relación directa entre en los Subcontratistas y el Comitente.

La responsabilidad derivada de las obras ejecutadas por Subcontratistas es exclusiva del Contratista, como si las hubiera efectuado en forma directa.

El Contratista facilitará, coordinará y vigilará la marcha simultánea o sucesiva de todos los trabajos, y someterá al juicio decisivo de la Inspección de Obra todo hecho o conflicto de carácter técnico que se produjere en obra.

En caso necesario, a juicio de la Inspección de Obra, podrá a través del Contratista convocar a cualquier Subcontratista a reuniones de coordinación.

VI.5. Jornada de trabajo. Trabajos nocturnos o en días festivos

El Contratista deberá cumplir con las normas legales vigentes en lo referente a trabajo nocturno, trabajo en días feriados, jornada de trabajo, pago de horas extras, descanso hebdomadario y francos compensatorios.

El Contratista debe dejar constancia del horario en que se desarrollarán las tareas en Obra (jornada laboral). En caso de modificar dicho horario, deberá comunicarlo por escrito a la Inspección de Obra, exponiendo las razones y demás argumentos que crea conveniente. El Organismo dará tratamiento y comunicará la decisión mediante Orden de Servicio.

Toda excepción al régimen común de trabajo (prolongación de jornada normal, trabajos nocturnos, en día domingo o festivos, trabajo continuado o por equipo) deberá ser autorizado por el Organismo. En todos los casos se considerará que estos gastos están incluidos en los Precios Básicos, por lo que el Contratista no podrá exigir compensación alguna.

Solo se considerarán días festivos los expresamente indicados como tales y los declarados por el Poder Ejecutivo Nacional o Provincial. El horario de trabajo estará de acuerdo con las leyes obreras en vigencia.

Las horas en exceso sobre la jornada legal, las horas de trabajo nocturno y las horas trabajadas en días feriados, serán abonados por el Contratista al personal obrero, según está establecido en las disposiciones laborales vigentes.

En caso de efectuarse trabajos nocturnos, el contratista deberá asignar un profesional técnico en higiene y seguridad, que deberá realizar capacitaciones inherentes a los riesgos relativos a los frentes de trabajo que se ejecuten en ese momento.

Se asignará un profesional de higiene y seguridad en forma permanente en el lugar.

El trabajo se desarrollará previa autorización de la Inspección de obra, con una intensidad proporcional con las características de la obra en ejecución y los plazos establecidos para su ejecución.

VI.6. Higiene y seguridad en el trabajo

Todo trabajo realizado desde la Orden de Inicio de la obra hasta el acta final de Obra se deberá encuadrar en la Ley 19.587/72 (Higiene y Seguridad Laboral); Decreto 351/79; Decreto 911/96 (Reglamento para la Industria de la Construcción); Ley 24.557/95 (Ley de Riesgos del Trabajo) y sus modificatorias; Ley 22.250 (Régimen Legal de Trabajo para el Personal de la Industria de la Construcción) , la Resolución SRT 319/99 (actividades simultáneas entre dos o más contratistas, obra repetitiva y de corta duración). Resolución 552/01 Resolución 51/97 declaración de la obra ante la ART, Resolución 35/98 obligación del comitente o contratista principal a la elaboración de un programa de seguridad para

la obra, resolución 231/96 condiciones mínimas de higiene y seguridad en la construcción, reglamenta al art. N°9 del decreto 911 de la construcción, Resolución 550/11 Demolición, sub muración y excavación, Resolución 503/14 excavaciones de más de un metro veinte de profundidad.

El Contratista deberá acreditar antes de firmar la contrata, que su personal se encuentra asegurado en una Aseguradora de Riesgos de Trabajo (A.R.T.) según la Ley Nº 24.557.

Sera atribución de la inspección solicitar un técnico en Higiene y Seguridad permanente en obra, cuando existan riesgos en los frentes de trabajo tales como, excavaciones, trabajos en altura o algún riesgo inherente a la actividad que sea un vital peligro para el personal en obra y en cualquier otro supuesto que estime conveniente. Independientemente de la cantidad de operarios afectados a la obra y el estado de la misma.

Sera atribución de la inspección determinar el tipo de cierre que se realizará en la obra, los Cerramientos que se realicen en la vía pública serán de acuerdo a complejidad de la misma en las cuales se podrán contemplar la realización de cierres con vallas de seguridad, cierres ciegos de materiales resistentes fenólicos para evitar el ingreso a la obra, pintados y con logo de la identificación de la empresa contratista, barreras “new jersey”, o cualquier barrera restrictiva que permita la legislación vigente que sea una solución para evitar accidentes.

La realización de obras en ZONAS DE TRABAJO que afecten la normal circulación del tránsito, debiera ofrecer protección a conductores de los diferentes modos de transporte: pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos con soluciones viales apropiadas para las zonas de trabajo.

El Contratista deberá proveer a todo el personal a su cargo de UNA (1) muda de ropa adecuada para el tipo de trabajo a realizar, dependiendo de tipo de Obra que se ejecute, lugar y estación del año.

El Contratista deberá proveer a todo su personal y al personal de la Dirección e Inspección Técnica, los elementos de seguridad para ingresar y permanecer en obra, tales como protección visual, auditiva, calzado de seguridad, casco y demás elementos que sean requeridos conforme a normas IRAM, debiendo contar con certificación obligatoria de EPP según Res. 896/99 de la Sec. de Industria, Comercio y Minería de la Nación.

El contratista deberá suministrar a todo su personal como al personal de la/s subcontratista/s y del Comitente, que estén en obra ya seaen forma permanente o transitoria, la aplicación, desde el inicio de la obra, de la vacuna contra el *clostridium tetánico* (vacuna antitetánica). Ello deberá se acreditado mediante el certificado u oblea emitidos por el organismo de la aplicación de la inoculación.

El incumplimiento de estas normas, será sancionado con la multa establecida en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares, el Art. 42° del Decreto-Ley 4416/80 y en un todo de acuerdo a lo establecido en la Ley Provincial 6281.

Mensualmente, en ocasión de cada medición de obra, el Contratista presentará a la Inspección, información estadística de accidentes y enfermedades ocurridas al personal de obra durante ese período. La Inspección de Obra podrá imponer restricciones que impidan o limiten las acciones del Contratista si éstas afectan directa o indirectamente el Programa de Prevención, sin derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.

El incumplimiento de todos los requerimientos de estas normativas estará a cargo del profesional designado por el Comitente.

En caso de accidente de trabajo o accidente in itinere que se produzcan durante el plazo del Contrato, el Contratista deberá dar aviso en el plazo de veinticuatro (24) horas a contar de producido dicho evento a la persona que el Comitente designe en el Acta de Inicio, mediante Nota de Pedido, correo electrónico y telefónicamente.

En el mismo término, el Contratista deberá acreditar fehacientemente haber realizado la correspondiente denuncia del siniestro en la ART contratada.

CAPÍTULO VII –ALTERACIONES DE OBRA

VII.1. Trabajos adicionales y/o supresiones

La obra se ejecutará en las condiciones en que fue contratada, tanto en lo que respecta a materiales como en cuanto a la forma y plazos de ejecución.

Se considerará alteración a todo trabajo no previsto en el proyecto o el contrato correspondiente, que en el curso de los trabajos se considere necesario ejecutar.

Cualquier alteración del proyecto deberá ser justificada en causas sobrevinientes a la iniciación de la obra.

Las actuaciones que por tal motivo se inicien tendrán que ser justificadas por la inspección de obra, aprobadas por la autoridad competente del Comitente, mediante decisión fundada, sin cuya aprobación no podrán iniciarse los trabajos respectivos.

Aprobadas las alteraciones de obra por autoridad competente, el contratista estará obligado a aceptarlas siempre que:

a) Les sean transmitidas por la inspección por escrito, con transcripción o copia del respectivo acto administrativo y que no modifiquen las bases del contrato.

b) Las alteraciones no representen en conjunto un monto superior al veinte por ciento (20%) del importe básico del contrato.

El Contratista realizará estos trabajos empleando los materiales, mano de obra y elementos necesarios de trabajo, y el precio de aplicación de esos trabajos será deducido en base a los precios estipulados en el contrato.

Las Alteraciones/modificaciones podrán consistir en:

a. aumento o disminución de la cantidad de cualquier trabajo incluido en el

Contrato.

b. supresión de determinado trabajo.

En caso de que el trabajo no previsto fuera de tal naturaleza que no se hubiera cotizado precio unitario en el contrato, el Inspector y Contratista convendrán un nuevo precio de acuerdo a lo previsto en los Artículos Nº 50, 51,52, 53, 54, 55 y 56 de la Ley Nº 4.416 y Artículo 20 y 21 del Decreto 313/81.

Cuando no existen trabajos previstos de características semejantes a los del nuevo trabajo, el precio se establecerá mediante un análisis en el que se tendrá en cuenta únicamente, costo actualizado partiendo de los precios básicos de licitación que han sido fijados por las Reparticiones Oficiales Específicas de los materiales, transporte hasta la obra, jornales y cargas sociales. A la suma de estos valores se agregará un porcentaje en concepto de gastos generales y beneficios.

No se reconocerá trabajo nuevo alguno que no haya sido aprobado por la autoridad con competencia suficiente, acorde a la normativa vigente por la cual se regule el Organismo Comitente.

Aprobados los trabajos el inspector emitirá la orden de efectuarlos, dejando plasmado dicho requerimiento por escrito en el correspondiente registro.

En el caso de no llegarse a un acuerdo previo sobre el precio, el Contratista deberá proceder inmediatamente a la ejecución de los trabajos, si así lo ordenara la Inspección. En este caso se llevará cuenta minuciosa de los trabajos e inversiones realizados; este detalle, con la aprobación o reparo de la Inspección, servirá como elemento de juicio ilustrativo para fijar luego el precio, ya sea por acuerdo de las partes o conforme a lo anteriormente expresado en este artículo.

VII.2. Paralización de los trabajos

Si para llevar a cabo modificaciones en las obras en curso de ejecución o por otra causa, la Inspección juzgase necesaria paralización de parte de las obras contratadas temporaria o definitivamente, comunicará por escrito la orden correspondiente al Contratista, procediéndose a la medición de la obra ejecutada en la parte a que alcance la suspensión y labrándose acta del resultado.

Si la paralización y/o disminución de ritmo de obra se prolongue por los periodos pautados en el art 19 del Decreto Reglamentario Nro 313, al término de ese plazo se librarán los certificados por el trabajo realizado a satisfacción y el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos improductivos que la paralización le ocasione de acuerdo a lo establecido en el artículo 48 y concordante con el Decreto Ley Nº 4.416, Decreto Reglamentario Nº 313/81 y modificatorios.

CAPÍTULO VIII-PAGO DE LA OBRA

VIII.1. Precio y forma de pago

La Obra se realizará por el sistema de ejecución que se indica en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, de igual manera que la Forma de Pago de la Obra.

El precio de la Obra será el propuesto como básico por el Contratista, y aceptado por el Comitente, con más o menos lo que resultare por las alteraciones y/o adicionales de obra que se produjeren (supresiones y/o adicionales), conforme al Decreto-Ley 4416/80 y por las modificaciones de precios conforme al régimen de este Pliego.

VIII.2. Medición de los trabajos

La medición se efectuará por períodos mensuales sobre los trabajos que a juicio de la Inspección se encuentren ejecutados conforme a Contrato y adheridos al suelo y a la Obra con carácter definitivo.

Para la medición se aplicarán las normas establecidas en la documentación contractual.

La medición deberá efectuarse con la presencia del Contratista o su Representante Técnico, y se realizará el último día hábil de cada mes. Si se negare a presenciar la medición se le tendrá por conforme con el resultado de la operación. Quedará constancia en la planilla de medición de la conformidad o ausencia del Contratista o de su Representante.

En caso de disconformidad con la medición efectuada, deberá manifestarlo en el plazo perentorio de cinco (5) días corridos con las razones que le asistieren. Sin este requisito, su observación quedará sin efecto, perdiendo todo derecho a reclamo ulterior al respecto.

No se computarán los trabajos ejecutados que excedan a lo indicado en planos y resto de la documentación y no tengan expresa aprobación e indicación de la Inspección a través de la Orden de Servicio correspondiente y debidamente conformada.

La Contratista suministrará por su exclusiva cuenta el personal y todos los medios necesarios para efectuar las mediciones de que se trate. Las libretas y demás comprobantes de las operaciones serán llevadas por triplicado, una para cada parte, cotejándose el contenido.

VIII.3. Certificación de los trabajos

Dentro de los diez (10) días hábiles contados a partir del primer día siguiente al mes de ejecución de los trabajos, se emitirá el certificado mensual de obra básica, como asimismo los certificados de trabajos adicionales y/o complementarios debidamente autorizados conforme al resultado de la planilla de medición de obra, con más el agregado de los reajustes de precios de acuerdo al régimen de modificaciones de precios previsto en el pliego.

Los certificados mensuales tendrán el carácter de documentos provisorios como pagos a cuenta, sujetos a las variaciones o rectificaciones que resulten de la medición y liquidación final.

Para los trabajos adicionales se emitirán certificados mensuales, independientemente de los certificados correspondientes al contrato principal.

El monto de cada certificado resultará de la aplicación de los precios de contrato convenido, por las cantidades de la medición de los trabajos realizados.

En caso de divergencias en las mediciones se aplicarán al efecto los resultados obtenidos por la Inspección, dejando para la liquidación final la solución de las diferencias que se produzcan

El Contratista firmará de conformidad cada certificado o formulará las reservas que estime corresponder y que deberá fundamentar dentro de los cinco (5) días hábiles de efectuadas, caso contrario quedarán sin efecto dichas reservas.

Una vez suscripto por el Contratista y cumplidos los trámites internos de práctica, se le entregará una copia auténtica con la leyenda "Copia Negociable".

VIII.4. Variación de precios

El sistema de variaciones de precios se regirá conforme a lo dispuesto en el CAPÍTULO X, artículo 69º de la Ley de Obras Públicas Nº 4416 y Artículo 26º de su decreto reglamentario Nº 313/81.

El Precio total de la Obra, formulado en el Formulario Oficial de Propuesta y que integra el Contrato, será determinado por el Contratista con los precios vigentes en plaza durante el mes anterior al de la fecha del acto de recepción de Propuestas.

El Comitente tomará a su cargo o beneficio y certificará las modificaciones en más o en menos que se produjeren en el precio de la obra por incidencia de aumentos o disminuciones de los precios vigentes conforme a la planilla de índices de materiales, mano de obra y demás insumos componentes de la obra que elabore de Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE) adoptando las partes contratantes como sistema de reconocimiento de modificaciones de precios.

Se podrán reconocer las variaciones de precios de los siguientes insumos:

1. Mano de Obra y sus cargas sociales.

2. Materiales de aplicación y consumo.
3. Energía, combustibles y lubricantes.
4. Amortización de equipos.
5. Reparaciones y repuestos.
6. Transporte.
7. Insumos especiales debidos al tipo de obra, no comprendidos enla enumeración precedente y que fijan taxativamente los pliegos.
8. Impuestos, tasas, derechos y contribuciones de cualquier naturaleza.
9. Gastos Generales.
10. Beneficio.
11. Gastos financieros.

Todo elemento integrante del Precio se entenderá incluido en alguno de los rubros citados, dejándose perfectamente establecido que no se liquidarán modificaciones de precios sobre diferencias de precios correspondientes a elementos no especificados anteriormente, ni tampoco las mayores erogaciones que tengan su origen en imprevisiones, operaciones erradas o negligencias del Contratista.

En el rubro Gastos Generales, se considerarán incluidos los precios indirectos, entendiéndose por tales aquellos propios del Contratista que inciden parcialmente en el Precio de la Obra, tales como gastos administrativos, impuestos y tasas, derecho de registros e inscripciones, honorarios profesionales, etc., traslados de equipos, gastos financieros, construcción de campamentos y obradores, talleres, servicios auxiliares, etc., es decir todos los gastos e inversiones necesarias para la ejecución de la obra que no estén directamente explicitados en la lista de rubros susceptibles a reajustes.

Para el reconocimiento de variaciones de precios de la obra, los Pliegos de Condiciones Particulares establecerán fórmulas específicas a fin de implementar en dichos procedimientos.

VIII.5. Cálculo de variaciones de precios

Para el cálculo de las variaciones de precios de los trabajos de obra básica se considerarán como valores básicos o departida, los precios vigentes en plaza al mes anterior al de apertura de la licitación, contratación o presentación de Propuesta y formarán parte de las planillas de precios de materiales, mano de obra y demás insumos que a tal efecto elabore la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas y/u organismo oficial que en un futuro la reemplace.

En los casos de contrataciones directas o convenios adicionales, los precios contratados se podrán fijar retrotrayéndolos al mes básico del contrato principal a fin de facilitar el cálculo posterior o se podrá prever otra metodología referenciada en los pliegos de Condiciones Particulares.

El fraude, la omisión, la negligencia, la impericia, las operaciones erróneas y los gastos innecesarios del Contratista, le harán perder el derecho al reconocimiento de los aumentos que se pudieren producir por las modificaciones de los precios vinculadas a esos hechos.

VIII. 6. Liquidaciones de las variaciones de precios

Las liquidaciones por variaciones de precios se efectuarán simultáneamente con cada certificado de obra básica y serán provisorias o definitivas.

Cuando la liquidación por modificaciones de precios no pueda ser certificada y entregada al Contratista en los plazos previstos en este Pliego, por faltar los elementos necesarios para la confección del certificado, deberá ser calculada provisoriamente con los determinados para el último período del que se posean datos, sin perjuicio de su inmediato reajuste una vez obtenidos los mismos.

Cuando mediare mora en el pago de los certificados de modificaciones de precios se procederá de conformidad con lo dispuesto en el Art. 64º del Decreto-Ley 4416/80.

Las certificaciones de las modificaciones de precios definitivas podrán rectificarse en lo que se refiere a cantidades de obra, hasta la liquidación final, pero permanecerán inalterables en cuanto a los precios adoptados en su confección, excepto en el caso de error o cuando medie observación o reclamación fundada por parte del Contratista formulada dentro de los cinco (5) días corridos contados desde su notificación.

VIII.7. Del reconocimiento de modificaciones de precios en relación al plazo de ejecución

Si las obras se efectuaren con posterioridad a la época prevista en el Plan de Trabajos o Plan de Inversiones aprobados, conforme surgiere de la comprobación de las modificaciones de obra efectuada, los reajustes de precios deberán calcularse en relación a las épocas en que debieron efectuarse.

En caso de producirse adelantos en la obra con respecto a los planes aludidos, dichas modificaciones se calcularán en función de las cantidades reales de obra ejecutada.

Corresponderá el reconocimiento de las modificaciones de precios, cuando se opere la alteración del plazo contractual por actos debido al Comitente, o circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito.

Cuando el plazo contractual se viera alterado por actos imputables al Contratista (fraude, la omisión, la negligencia, la impericia o las operaciones erróneas del contratista), no corresponderá el reconocimiento de las modificaciones de precios, conforme se indica en el artículo 69 del Decreto-Ley 4416/80.

VIII. 8.Pago de los certificados

Aprobado totalmente cada certificado de obra conforme al Pliego, será abonado dentro de los plazos establecidos en el Artículo 64° de la Ley 4416, salvo que el Contratista hubiere opuesto reparos para su trámite normal, en cuyo caso se agregará a dicho plazo la demora causada por tal motivo.

Aprobado totalmente cada Certificado de Obra, acopio, se efectuará el pago de dentro del máximo de SESENTA (60) días corridos, contados desde la fecha de aprobación (fecha de emisión).

El pago del certificado de variaciones de precios provisorios se efectuará en el mismo plazo que el certificado de obra básica. El pago del certificado de variaciones de precios definitivos se efectuará dentro del máximo de sesenta (60) días corridos contados a partir de la conformación del mismo.

El contratista, previo pago del certificado, deberá presentar constancia de cumplimiento fiscal de impuestos provinciales, conforme los determine la normativa vigente.

Será de aplicación en la presente Licitación el Decreto 2070/24 – Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial. Los pagos de los Certificados de obra y variaciones de precios serán efectuados por la Tesorería General de la Provincia.

VIII .9. Pago de intereses

Si el pago de un certificado se retardare más del plazo estipulado por el Art. 64° del Decreto-Ley 4416/80 por causa no imputable al Contratista, éste tendrá derecho al reclamar intereses por mora, pero no tendrá derecho al pago de interés si el retraso fuera causado por el Contratista debido a alguna de las causas enumeradas en el Art. 61° del Decreto-Ley 4416/80.

Cuando el Comitente cancelare los certificados de obra antes de su vencimiento (60 días corridos posteriores a la fecha de factura), podrá deducir de los mismos el porcentaje considerado por el contratista en concepto de costos financieros mensuales en la Planilla de Análisis de Precios (Anexo IV) en forma proporcional al período anticipado.

VIII.10. Fondo de reparo

Del importe total de cada certificado de obra y de modificaciones de precios, excepto los de acopios e intereses, se deducirá el **CINCO POR CIENTO (5%)**, para constitución del Fondo de Reparo el que, de acuerdo al Art. 62° del Decreto-Ley 4416/80 y Arts. 9°

del Decreto 313/81, será retenido hasta la Recepción Definitiva total de la obra.

VIII.11. Transferencia de certificados

La transferencia por parte del Contratista del instrumento de crédito mencionado en el Art. 58° del Decreto-Ley 4416/80 y expedido por el Comitente, deberá formalizarse en Escritura Pública y será válida únicamente con la intervención previa del organismo de Control Administrativo del Comitente.

VIII.12. Certificado final

Dentro de los treinta (30) días corridos de realizada la Recepción Definitiva de la obra se pondrá término a las cuestiones económicas de la Obra, siendo la firma del certificado final el cierre de cuentas en el que se asentarán los créditos y débitos a que las partes se consideren con derecho.

No serán admitidos reclamos económicos con posterioridad, cuando no hayan sido incluidos en el mencionado certificado salvo los derivados de la ruina total o parcial de la obra.

VIII.13. Régimen para el acopio y anticipo financiero

Sólo se otorgará Acopio en las obras cuyas Bases y Condiciones Particulares Legales lo incluyan en su Oferta Básica o Alternativa Obligatoria, hasta un límite del 20% del monto del presupuesto de la obra.

No se admitirá anticipo financiero.

Los Proponentes podrán, a través de una Variante, solicitar Acopio hasta el límite del 20% del monto del presupuesto oficial, el cual quedará supeditado en su otorgamiento a decisión del Comitente.

CAPÍTULO IX- PLAZOS Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

IX.1. Plazo de terminación de los trabajos

Los plazos de ejecución de obra quedan determinados en el Pliego de Condiciones Particulares.

La Contratista entregará la obra definitivamente terminada, a entera satisfacción del Comitente, dentro del plazo total de ejecución establecido.

El plazo será computado en días corridos a partir de la fecha del Acta de Inicio de los Trabajos, y se extenderá hasta la fecha del Acta de Recepción Provisoria Total, siendo de aplicación al respecto las disposiciones atinentes del Capítulo XI del Decreto-Ley 4416/80 y de los Arts. 30° y 31° del Decreto 313/81.

Del plazo total de ejecución no se deducirá tiempo alguno por suspensión de obra no ordenada o autorizada por el Comitente.

Si el Contratista se excediere del plazo de ejecución fijado se hará pasible de la multa fijada en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

No se admitirá la suspensión de los trabajos por motivo de divergencias no resueltas.

IX.2. Prórroga de plazos

El plazo para la terminación de las obras podrá ser ampliado únicamente por disposición del Comitente, mediante los dispositivos legales en vigencia.

Si se encomendaren al Contratista trabajos adicionales o modificaciones, cuya ejecución requiera un plazo adicional al fijado contractualmente, el Contratista podrá requerir una prórroga del plazo de finalización vigente.

La prórroga concedida será afectada exclusivamente a la realización de los trabajos adicionales o las modificaciones encomendadas por el Comitente y para aquellas tareas que sin formar parte de los trabajos adicionales se vieran afectadas por estos. El resto de las tareas que forman parte de la obra deberán ser culminadas íntegramente en el plazo fijado en el Plan de Trabajo vigente que forma parte del contrato.

Si durante la ejecución de las obras, se produjere algunos de los casos de Fuerza Mayor contemplados en el Art. 46° del Decreto-Ley 4416/80, que impidieran o entorpecieran el desarrollo de los trabajos, el Comitente podrá otorgar la ampliación del plazo para la terminación de la Obra. El Contratista deberá dentro de los cinco (5) días corridos de producida la causa, solicitar la ampliación, caso contrario no será considerada.

IX.3. Verificación y pruebas de la obra

Terminada la obra, la Inspección procederá a su verificación, habilitación y puesta en funcionamiento (si correspondiera), y efectuará las pruebas y controles que establezcan al respecto los Pliegos de Condiciones Particulares Técnicas, comunicando al Contratista mediante Orden de Servicio, las observaciones y/o trabajos complementarios y/o reparaciones y/o reconstrucciones que el mismo deba efectuar como consecuencia de aquellas.

A los efectos de realizar las pruebas de la obra que establecen los Pliegos de Condiciones Generales, el Contratista suministrará por su exclusiva cuenta el personal y elementos necesarios para efectuar las mismas. Si después de diez (10) días de dada la orden respectiva, el Contratista no hubiera provisto dichos elementos la Inspección podrá

efectuar las pruebas por cuenta del Contratista sin que éste tenga derecho a reclamo.

El importe de los gastos ocasionados le será deducidos de cualquier suma que tenga a cobrar el Contratista.

En caso que el Contratista se negare a presenciar el acto de verificación o no contestare la invitación, la que deberá hacerse en el Libro de Órdenes de Servicio, la Inspección efectuará esta diligencia, dejando constancia de la citación y ausencia del Contratista y de sus representantes autorizados.

Todas las demoras originadas por las causas antes señaladas serán enteramente imputables al Contratista.

IX.4. Finalización de los trabajos y recepción provisoria

Terminada la Obra, la Inspección de obra procederá a su verificación.

Si la hallare de conformidad con lo contratado y se hubieran cumplido satisfactoriamente las pruebas establecidas en este Pliego y en los Pliegos de Especificaciones Técnicas, se procederá a labrar el Acta de Recepción Provisoria Total, dejando constancia de:

a) Fecha de efectiva terminación de los trabajos.

b) Detalle de las modificaciones, alteraciones de obra habidas (tanto adicionales como supresiones), demoras producidas

c) Observaciones que deberán ser corregidas en un tiempo perentorio.

d) Reclamos realizados por la Contratista pendientes de resolución a la fecha del acta.

Cuando el Pliego establezca plazos parciales para la ejecución de los trabajos, a la terminación de los mismos se labrarán las correspondientes Actas de Recepción Provisoria Parcial, en las mismas condiciones indicadas precedentemente. Sin perjuicio de lo expuesto, el Comitente podrá labrar actas de recepción parcial, cuando el estado de avance y las características de la obra lo permitan.

IX.5. Mora automática

Si al vencimiento de los plazos contractuales, o de sus prórrogas debidamente otorgadas, el Contratista no hubiere dado término a la Obra de conformidad a las condiciones de Contrato, entrará automáticamente en mora sin necesidad de ningún requerimiento.

Además de las multas previstas en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales y la correspondiente de este Pliego, el Contratista tomará a su exclusivo cargo los gastos de Inspección que origine el atraso de la obra.

IX.6. Plazo de garantía

Una vez labrada el Acta de Recepción Provisoria, comenzará a correr el plazo de garantía, según Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

A partir de la fecha de Recepción Provisoria correspondiente, y durante el plazo de garantía, el Contratista deberá reparar los defectos, degradaciones, averías y desperfectos que se produjeren, y deberá además efectuar las composturas, reposiciones o sustituciones de materiales, estructuras, instalaciones, etc., salvo los que se produjeren por el uso indebido de ellos.

Subsanadas las deficiencias a satisfacción del Comitente, éste podrá fijar un plazo adicional de garantía para la parte objetada.

Vencido el plazo de garantía, si el Contratista no hubiere resuelto las observaciones dadas por la Inspección de obra, no tendrá derecho a reclamo alguno por el período extra que tardare en resolverlas y de hecho se extenderá automáticamente el plazo de garantía.

IX.7. Verificación y recepción definitiva

Transcurrido el plazo de garantía, tendrán lugar la verificación y Recepción Definitiva, que se efectuarán con las mismas formalidades que la provisoria, a cuyo efecto se realizarán previamente las pruebas que la Inspección estimare necesarias para la completa comprobación del buen estado de las construcciones y del correcto funcionamiento de las instalaciones, pudiéndose incluso repetir parcial o totalmente las pruebas establecidas para la Recepción Provisoria.

La Recepción Definitiva se realizará, siempre que el Contratista hubiere subsanado las deficiencias que se hubieren indicado en el Acta de Recepción Provisoria, las que pudieren aparecer durante dicho plazo y las obligaciones que debiere cumplir de acuerdo a contrato con posterioridad a la Recepción Provisoria (ej. La documentación que certifique el cumplimiento de todas las tramitaciones en Reparticiones y Empresas Públicas/Concesionarios).

IX.8. Devolución de garantías

La garantía de cumplimiento de Contrato será devuelta junto con la Recepción Provisoria, conforme se indica en el artículo 29 del Decreto-Ley 4116.

Dentro de los treinta (30) días corridos de realizada la Recepción Definitiva o total o parcial, deberán liberarse los fondos de reparo en la medida que correspondiere.

La Recepción Definitiva extinguirá de pleno derecho las garantías otorgadas por el

Contratista.

Dentro del mismo plazo se pondrá término a las cuestiones económicas de la obra, siendo la firma del certificado final el cierre de cuentas en el que se asentarán los créditos y débitos a que las partes se consideren con derecho. No serán admitidas reclamaciones económicas con posterioridad, cuando no hayan sido incluidas en el mencionado certificado salvo las derivadas de la suma total o parcial de la obra.

El fondo de reparo a que hace referencia el Artículo N° 62° de la Ley N° 4.416, será devuelto una vez aprobada el Acta de Recepción Definitiva, previa deducción de los importes de las diversas penalidades impuestas en el articulado de este Pliego o toda orden de embargo de acreedores que llegara con anterioridad al reintegro de estos fondos, y previa certificación de la Subsecretaría de Trabajo de la Provincia o del organismo que la reemplace, que la firma Contratista no registra multas, expedientes o embargos por cobro de haberes, despidos, preavisos, indemnizaciones u otros conceptos. La referida certificación será tramitada y presentada por la Contratista.

CAPÍTULO X–REGIMEN DE SANCIONES Y RESCISIÓN DE CONTRATO

X.1. Multas

Se aplicarán las multas que se indican en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, las cuales tendrán como base de aplicación el monto de contrato actualizado en forma previa al momento de emisión del acto administrativo que la aplique, sin perjuicio de la aplicación de otras sanciones accesorias que pudiera aplicar el RACOP.

Sin perjuicio de las multas que se especifiquen el Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, ante cualquier tipo de incumplimiento contractual verificado por parte del contratista; el Comitente aplicará una multa proporcional a la falta cometida, todo en base a la documentación aprobada y vigente en la Obra y el incumplimiento acreditado.

Las multas que se determinaren serán descontadas de los certificados o de las garantías constituidas y en su defecto de las sumas acreditadas al contratista por cualquier concepto. Si los créditos y garantías no alcanzaran a cubrir el importe de las multas aplicadas el Contratista estará obligado a depositar el saldo dentro de los DIEZ (10) días hábiles de notificado, en todo de acuerdo a lo indicado en el artículo 40 del Decreto-Ley 4416/80.

X.2. Acumulación de multas

Cuando el importe de las multas por los distintos conceptos enunciados alcanzare

el 15% (quince por ciento) del monto total del Contrato actualizado, el Comitente tendrá derecho a rescindir el Contrato por culpa del Contratista (Art. 81° - Inc. f - Decreto-Ley 4416/80).

La aplicación de cada sanción no liberará al Contratista de su responsabilidad por los daños y perjuicios emergentes por esa causa.

X .3. Rescisión de contrato: causas, notificación y efectos

El Contrato podrá rescindirse, por derecho del Comitente o del Contratista, por cualquiera de las causas y en orden a las disposiciones contenidas en los Art. 80°/82° del Decreto-Ley 4416/80 y concordantes de este Pliego.

Producida la rescisión se procederá conforme a los Arts. 86°, 87° y 88° del Decreto-Ley 4416/80 y Decreto 313/81.

En el caso de que la rescisión sea solicitada por el Contratista deberá guardar los recaudos del Art. 83° del Decreto-Ley 4416/80.

En cualquier caso, el Comitente podrá continuar las obras utilizando la documentación técnica elaborada por el Contratista, sin que esto origine derecho alguno para él.

CAPÍTULO XI - RESPONSABILIDAD Y DISPOSICIONES VARIAS

XI .1. Responsabilidad del proyecto

El Comitente será responsable de los estudios y proyectos que hubieren servido como base para la contratación, con excepción de aquellos estudios, proyectos, ensayos o verificaciones que los Pliegos pusieren a cargo del contratista.

El Contratista será responsable de la interpretación de la documentación contractual y no podrá aducir ignorancia de las obligaciones contraídas, ni tendrá derecho a reclamar modificaciones de las condiciones contractuales invocando error u omisión de su parte. Asimismo, será responsable de cualquier defecto de construcción originado en proyectos o planos con deficiencias que no hubieren podido pasarle inadvertidas y de las consecuencias que pudieren derivar de la realización de trabajos basados en esos anteproyectos/proyectos defectuosos, que no hubieren sido denunciados por escrito al Comitente antes de iniciarlos.

XI .2. Normas de interpretación

El Contratista será responsable de la correcta interpretación de los planos y especificaciones para la realización de la Obra.

La documentación del Contrato no podrá ser desvirtuada por interpretaciones sobre la base del espíritu de las cláusulas, intención presunta de las Partes, finalidades perseguidas, etc.

En caso de que algunas cláusulas o artículos aparecieren en contradicción se aplicará la primacía resultante del orden de prelación de los documentos del Contrato que se indican en el Pliego de Condiciones Particulares Legales. Cuando una cuestión no pueda resolverse por la documentación, se resolverá por normas análogas y los principios del “arte del buen construir” previo dictamen del Consejo de Obras Públicas.

XI .3. Cumplimiento de disposiciones administrativas

En todas las operaciones relacionadas con la ejecución de la obra el Contratista cumplirá estrictamente las leyes y decretos nacionales y provinciales, reglamentos y ordenanzas municipales y policiales, y demás disposiciones públicas vigentes, y será responsable y estará a su cargo el pago de multas y el resarcimiento de daños y perjuicios, intereses y costos a que diere lugar cualquier infracción a las mismas.

Asimismo, el Contratista será responsable y estarán a su cargo las tramitaciones, permisos y documentos relacionados con la Obra, que presentará ante las Autoridades correspondientes previa revisación y conformidad de la Inspección y que tramitará a su exclusivo nombre, o con el de un tercero representante especial del Contratista cuando previamente así lo autorizare la Inspección.

Las necesarias copias de planos y planillas técnicas para estas tramitaciones serán confeccionadas a su cargo por el Contratista.

XI.4. Daños a personas y propiedades

El Contratista tomará oportunamente todas las precauciones necesarias para evitar daños a personas, propiedades y a la obra misma, y será responsable por los accidentes que ocurran a obreros, empleados y otras personas, como asimismo a las propiedades o bienes propios, del Comitente o de terceros.

La reparación de los daños y el resarcimiento de los perjuicios que se produjeren correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

El Comitente podrá retener en su poder, de las sumas que adeudare al Contratista, el importe que estimare conveniente hasta que las reclamaciones o acciones, que llegaren a formularse por algunos de aquellos conceptos, fueren definitivamente resueltos y hubieren sido satisfechas las indemnizaciones a que hubiere lugar en derecho.

XI .5. Responsabilidad legal

El Contratista será responsable de sus trabajos conforme al Decreto-Ley 4416/80, al Código Civil y Comercial de la Nación, y a las demás leyes vigentes, y sin exclusión de la aplicación de los principios comunes sobre responsabilidad por culpa o dolo; por lo que con la Recepción Definitiva de la obra el Contratista no quedará libre de la responsabilidad por aquellos vicios ocultos que no pudieren aparecer o no pudieren ser advertidos al tiempo de la recepción, aun cuando de ellos no pudieren resultar la ruina de la obra; en estos casos el Comitente tendrá (60) sesenta días corridos, a partir de su descubrimiento, para denunciarlos al Contratista.

XI .6. Responsabilidad en transporte de personal

Cuando el Contratista deba transportar personal a su cargo, desde o hacia la Obra, ya sea en vehículos propios o contratados (automóviles, camionetas u ómnibus), es obligatorio que éstos cuenten con la inscripción previa en la Dirección de Transporte de la Provincia bajo la modalidad de "Servicio Contratado General" o "Contratado por Comitente Determinado".

XI.7. Cumplimiento ley n°6281

En cumplimiento de la Ley N°6281 de la Provincia de Mendoza, el Comitente, previo a resolver la adjudicación de una obra pública, requerirá informe a la Subsecretaría de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia, acerca del cumplimiento por parte de la Empresa licitante, de las principales obligaciones establecidas en el texto de dicha Ley.

XI .8. Aportes profesionales

Se formalizarán los aportes a la Caja Previsional Técnica de la Provincia de Mendoza de los profesionales autónomos e independientes que, en representación del Comitente, intervengan en el anteproyecto, proyecto y desarrollo de la obra según ley nro. 7361, Resoluciones vigentes y jurisprudencia.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

FONDO FIDUCIARIO DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN, ZONAS AISLADAS Y ZONAS A DESARROLLAR

(FOPIATZAD)

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E

INTERCONEXIÓN CON

AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

Índice

CAPÍTULO I - OBJETO DEL PLIEGO Y LICITACIÓN 5
I.1. Objeto y normativa 5
I.2. Definiciones 7
I.3. Orden de prelación de los documentos y principios generales 13
I.4. Modalidad de contratación 13
I.5. Presupuesto Oficial 14
I.12. Consulta y adquisición de la documentación 14
I.13. Solicitud de aclaraciones al Pliego de Licitación – Circulares 15
I.18. Forma de presentación de las propuestas. 15
I.19. Oportunidad y contenido de la presentación 16
I.9.1. Documentación legal y técnica: 18
I.20. Acto de apertura de recepción: 25
I.20.1. Apertura y evaluación del Sobre Nº 1. Acta de Apertura. Precalificación 25
I.20.2. Apertura y evaluación del Sobre nº2. 25
I.22.No admisión de propuestas en el acto de apertura. 26
I.24. Propuesta alternativa obligatoria 27
I.27. Metodología para la adjudicación 27
I.32. Mantenimiento de propuestas 29
I.34. Garantía de propuesta 29
CAPÍTULO II - ADJUDICACIÓN Y CONTRATO 29
II.2. Notificación del ADJUDICATARIO. Documentación requerida 30
II.4. Garantía de cumplimiento de CONTRATO 30
CAPÍTULO III - PROYECTO. INICIO DE OBRA, DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRA 31
III.1. Proyecto y planos de construcción 31
III.1.1. Ingeniería de detalle. Revisión de la ingeniería de detalle 31
III.1.2. Metodología para la aprobación de la ingeniería de detalle 32
III.1.3. Estudios a presentar. Documentación técnica 33
III.1.4. Propiedad de los documentos 33
III.4. Representación del COMITENTE - Inspección de obras y sus atribuciones 33

III.4.1. Inspección de obra y/o Equipo de Inspección: 33
III.4.1.1 Inspección y supervisión de obra 33
III.4.1.2. Supervisión. Atribuciones. Alcance. Representación. Costo. 46
III.4.1.3. Relación entre la INSPECCIÓN, la SUPERVISIÓN y el CONTRATISTA 46
III.4.3. Representante Técnico 46
III.5. Comunicaciones entre el COMITENTE y el CONTRATISTA 47
III.9. Previsiones generales de obra 47
III.9.1. Trámites y derechos ante autoridades 48
III.9.2. Individualización y control del personal 49
CAPÍTULO IV - ORGANIZACIÓN DEL OBRADOR 49
IV.1. Comodidades para la INSPECCIÓN 49
IV.2. Letrero de obra 53
IV.3. Entrada, vigilancia y alumbrado 53
IV.10. Seguros de trabajo 53
IV.10.1. Disposiciones generales 53
IV.10.2. Plan de seguros. Condiciones generales. Seguros exigidos 54
CAPÍTULO V - EJECUCIÓN DE LA OBRA 57
V.5. Terrenos a ocupar con las obras 57
V.5.1. Inmuebles afectados. Servidumbre administrativa de electroducto. Gestiones a cargo del contratista. 57
V.17. Transferencia de tecnología 58
CAPÍTULO VIII - PAGO DE LA OBRA 58
VIII.1. PRECIO y forma de pago 58
VIII.4. Variación de precios 59
VIII.4.1. PRECIO DE ÍTEMS COTIZADOS EN PESOS 59
VIII.4.2 PRECIO DE ÍTEMS COTIZADOS EN DÓLARES 60
CAPÍTULO IX - PLAZOS Y RECEPCIÓN DE LA OBRA 60
IX.1. Plazo de terminación de los trabajos 60
IX.4. Finalización de los trabajos y recepción provisoria 60
IX.4.1 Habilitación comercial 60
IX.4.2. Marcha industrial 60
IX.4.3. Recepción provisoria 61
IX.7. Verificación y recepción definitiva 61
CAPÍTULO X – RÉGIMEN DE SANCIONES Y RESCISIÓN DE CONTRATO 62

X.1. Multas 62
X.1.1. Procedimiento de aplicación 62
X.1.2. Principios de aplicación..... 62
X.1.3. Clasificación de las multas..... 64
X.1.4. Liquidación y pago. Falta de pago. Facultad del COMITENTE..... 64
X.1.5. Supuestos de aplicación de multas. Montos mínimos y máximos ... 64
X.3. Rescisión de CONTRATO: causas, notificación y efectos 66
CAPÍTULO XI - RESPONSABILIDAD Y DISPOSICIONES VARIAS 66
XI .1. Responsabilidad del proyecto 66
XI .2. Normas de interpretación..... 67
XI .5. Responsabilidad legal..... 67
XI .8. Aportes profesionales 68

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

CAPÍTULO I - OBJETO DEL PLIEGO Y LICITACIÓN

En el presente Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales (en adelante también nombrado como "Pliego") se incluyen las modificaciones a las cláusulas incluidas en el Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales que por corresponder con el objeto de la contratación que se desea realizar, deban ser tomadas en consideración por el Proponente u OFERENTE.

Todas las cláusulas del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales que no sean complementadas, modificadas o declaradas no aplicables por este Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, mantienen su plena vigencia y deberán ser consideradas por el Proponente u OFERENTE en la elaboración de su Propuesta (u OFERTA).

El contenido de este documento tendrá prevalencia sobre el contenido del documento Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

Los gastos que demande al OFERENTE, ADJUDICATARIO y/o CONTRATISTA el cumplimiento de los Pliegos de Condiciones y Especificaciones y que no estén previstos en los rubros del presupuesto general de la obra, serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

Todas las cuestiones relativas a medición, certificación, pago y multas que figuren en los pliegos de especificaciones técnicas no aplican. Rigen en consecuencia las disposiciones establecidas en los Pliegos de Bases y Condiciones Generales y Particulares Legales con el orden de prelación establecido en el art. 1.3 del presente Pliego.

I.1. Objeto y normativa

Se complementa el Art. I.1 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales con el siguiente texto:

Normativa: Son de aplicación específica en el proceso licitatorio las disposiciones contenidas en el Decreto Ley N°4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza y su Decreto Reglamentario N°313/81, Decreto N°2070/2024 y 819/25 del "Fideicomiso de Administración de los Fondos por Resarcimiento de los Daños de la Promoción Industrial", sus respectivas modificaciones y reglamentaciones vigentes, o las que en el futuro las reemplacen. Será además de aplicación, la legislación especial comprendida en el Marco Regulatorio Eléctrico Nacional y Provincial establecida en la Ley Provincial N°6497 y complementarias y leyes nacionales N°15.336 y N°24.065, su reglamentación y demás normas legales y conexas y complementarias y la Ley N°27.437.

La OBRA se encuadrará regulatoriamente en Título II (Ampliaciones por Contrato entre Partes) del Reglamento de Acceso y Ampliaciones del Anexo

10 de LOS PROCEDIMIENTOS.

Alcance de los trabajos:

El alcance de los trabajos comprende la realización de la INGENIERÍA DE DETALLE, las memorias de cálculo, planos, información técnica, los ensayos (de cualquier tipo), la provisión de todos los equipos y materiales, la construcción de obras civiles, la ejecución del montaje electromecánico, y la puesta en servicio de las Instalaciones detallada en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

Comprende, además, toda la gestión y aprobación ante los organismos municipales, provinciales, nacionales y la TRANSPORTISTA de los trámites que correspondan en relación con las OBRAS, servidumbres y toda otra gestión y aprobación necesaria para que la misma cumpla con la función para la cual se construye (pudiendo incluir a los organismos mencionados o bien a otros entes con los cuales tenga relación para la correcta consecución de la OBRA).

Incluye cualquier prestación no prevista o solicitada expresamente para el correcto funcionamiento de la OBRA, aunque no surja de manera expresa de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA o del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES GENERALES.

El OFERENTE acepta, por el sólo hecho de presentar la OFERTA, las condiciones establecidas en el PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES y la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

La presentación de la OFERTA implica, por parte del OFERENTE, el conocimiento pleno y acabado del lugar de construcción, condiciones climáticas, disponibilidad de mano de obra, medios de comunicación y transporte, y toda otra circunstancia que pueda incidir, directa o indirectamente para la correcta ejecución de la OBRA.

La presentación de la OFERTA por parte del OFERENTE, implica el perfecto conocimiento de las obligaciones a contraer, y la renuncia expresa e irrevocable a cualquier reclamo posterior a la apertura de la OFERTA.

Propiedad de la obra:

La OBRA es de dominio exclusivo de la Provincia de Mendoza, conforme las normas del Código Civil y Comercial de la Nación y del Marco Regulatorio Eléctrico.

A partir de su HABILITACIÓN COMERCIAL, la totalidad de la OBRA quedará afectada al Servicio público de Transporte de Energía Eléctrica en los términos de la Ley 24.065, LOS PROCEDIMIENTOS y la Resolución del ENRE N°1050/24 y sus eventuales modificatorias.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

I.2. Definiciones

Las siguientes definiciones son complementarias a las establecidas en el art. 1.2. del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales:

ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA: Es el documento formalizado entre el COMITENTE, la TRANSPORTISTA, y el CONTRATISTA, en el cual consta la finalización del periodo de garantía de la obra, así como las subsanaciones a las observaciones y/o faltantes y/o pendientes que se hubiesen establecido en el ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA, en los términos de lo establecido en el Dec. Ley 4416/80.

ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA: Es el documento formalizado entre el COMITENTE, la TRANSPORTISTA y el CONTRATISTA, en el cual consta la finalización satisfactoria del periodo de MARCHA INDUSTRIAL, así como las subsanaciones a las observaciones y/o faltantes y/o pendientes que se hubieren detectado durante los ensayos e inspecciones realizadas para verificar su correcto funcionamiento en los términos de lo establecido en el Dec. Ley 4416/80.

ACTA DE REPLANTEO: Es el documento formalizado entre el COMITENTE y el CONTRATISTA que tiene por finalidad acreditar que los terrenos sobre los que se ha de constituir la OBRA son los previstos en el replanteo previo al inicio de la OBRA y que contendrá las previsiones establecidas en el Dec. Ley 4416/80 y su Dec. Reg. 313/81.

ADJUDICACIÓN: Es el acto jurídico emitido por la AUTORIDAD DE ADJUDICACIÓN en virtud del cual se selecciona una OFERTA.

ADJUDICATARIO: Es el OFERENTE cuya OFERTA ha resultado seleccionada en la LICITACIÓN a través del correspondiente acto emanado de la AUTORIDAD DE ADJUDICACIÓN de la obra y notificado conforme las disposiciones del Pliego.

ANEXO/S: Es el documento o conjunto de documentos integrante de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA que contiene declaraciones juradas a ser presentadas por el OFERENTE, información complementaria requerida al OFERENTE y documentación y/o información provista por el COMITENTE relativa a diversos aspectos técnicos de la OBRA o vinculados a la LICITACIÓN.

ANTECEDENTES TÉCNICOS: Conjunto de documentos a presentar por el OFERENTE mediante los que se acredita la capacidad técnica, con el alcance establecido en la documentación licitatoria.

ARCA: Agencia de Recaudación y Control Aduanero (ex AFIP).

ATM: Administración Tributaria Mendoza.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

AUTORIDAD DE ADJUDICACIÓN: Es Mendoza Fiduciaria S.A.

CAMMESA: Es la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.

CALIFICACIÓN: Procedimiento por el cual se le asigna un orden de mérito a la OFERTA, conforme los parámetros del presente Pliego.

CERTIFICADO DE OBRA: Es el instrumento emitido por el COMITENTE al CONTRATISTA, aprobado por la INSPECCIÓN y el COMITÉ DE EJECUCIÓN DE LA OBRA con el objeto de cancelar obligaciones de pago inherentes al CONTRATO.

COMITÉ DE EJECUCIÓN DE LA OBRA: Es el Comité Ejecutivo del FOPIATZAD. Será el encargado del seguimiento de la OBRA y de autorizar el pago de los CERTIFICADOS DE OBRA, eventuales alteraciones de CONTRATO y eventuales contrataciones directas establecidas en el Dec. Ley 4416/80.

COMITENTE: es el FOPIATZAD, en representación de la Provincia de Mendoza, quien suscribirá en dicho carácter el CONTRATO con facultades suficientes para emitir actos vinculados a su cumplimiento y ejecución.

COMISIÓN EVALUADORA: Es el organismo técnico que tiene a su cargo la evaluación de toda la documentación presentada por los OFERENTES. Será la responsable de producir los informes correspondientes a las diferentes etapas del proceso de evaluación de OFERTAS, así como el INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN que será sometido a la autoridad de ADJUDICACIÓN. Estará integrada por un mínimo de tres (3) miembros designados a propuesta del COMITENTE.

CONSEJO DE OBRA PÚBLICA: Es el organismo creado por el artículo 106 del Decreto - Ley N° 4.416, que deberá expedirse sobre los Pliegos de Bases y Condiciones y del INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN conforme las atribuciones establecidas en dicha ley.

CONTRATISTA: Es la Empresa o Conjunto de Empresas vinculadas conforme a una de las formas previstas en la legislación vigente, que ha formalizado el CONTRATO, y se encuentra obligada a la ejecución de la OBRA.

CONTRATO: Acuerdo de voluntades suscripto entre el COMITENTE y el CONTRATISTA, y que rige sus derechos y obligaciones, conforme se establece en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

CUIT: Es la clave única de identificación tributaria, conforme la legislación vigente en materia tributaria vigente en la República Argentina.

CURVA DE INVERSIÓN: Es el documento que el ADJUDICATARIO deberá

acompañar en su OFERTA, en el cual constan los desembolsos que se deben realizar según el PLAN DE TRABAJO.

DÍA/S: Serán corridos, conforme lo establece el Código Civil y Comercial de la Nación.

DÍA/S HÁBIL/ES: Se entenderá el/los días que sea/n tal/el para la Administración Pública de la Provincia de Mendoza.

DOCUMENTACIÓN LICITATORIA: Es la totalidad de los documentos que conforman y rigen la presente LICITACIÓN y que a su vez también comprende las circulares que se emitan durante su tramitación, así como toda reglamentación aplicable en virtud de lo dispuesto por el COMITENTE y/o autoridad gubernamental.

DÓLARES: Es la moneda de curso legal de los Estados Unidos de Norteamérica, conforme cotización oficial vigente en la República Argentina informada por el Banco de la Nación Argentina, para el tipo de cambio dólar divisa vendedor al cierre de las operaciones del día hábil inmediato anterior a la fecha indicada para cada caso en el presente Pliego. Se podrá utilizar la abreviatura USD o U$D.

ENRE: Ente Nacional Regulador de la Electricidad creado por Ley N°24.065.

ET o EE.TT: Estación/es transformadora/s.

FIDUCIANTE: Es la Provincia de Mendoza, en virtud de lo establecido en la Ley N°8.986.

FOPIATZAD: Fondo Fiduciario del Plan de Infraestructura Eléctrica de Alta Tensión, Zonas Aisladas y Zonas a Desarrollar creado por Ley Provincial N°8.986.

FRENTE/S DE OBRA: áreas o sectores de la OBRA que serán abordados por el CONTRATISTA.

HABILITACIÓN COMERCIAL: Es el acto emitido a instancias del COMITENTE por el cual la TRANSPORTISTA da por concluidos con resultados satisfactorios los ensayos finales para la puesta en servicio de la OBRA y se autoriza la toma de carga. A partir de ese momento, las instalaciones pasan a integrar el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en las condiciones establecidas en las LICENCIAS TÉCNICAS.

INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN: Es el informe técnico elaborado por la COMISIÓN EVALUADORA que será sometido a la aprobación de la AUTORIDAD DE ADJUDICACIÓN.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

INGENIERÍA DE DETALLE: Es el conjunto de fórmulas, cálculos, croquis, planos, memorias de cálculo y descriptivas, documentos técnicos y procedimientos constructivos que permiten el diseño y dimensionamiento de las instalaciones para el funcionamiento de la OBRA de acuerdo a la finalidad prevista.

INSPECCIÓN: Es el equipo de profesionales designados por el COMITENTE que tiene a su cargo el control y vigilancia directa de los trabajos y la calidad de los mismos, así como el proceso de medición y otros asignados por la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, tales como ensayos de rutina y de recepción en fabrica, la recepción de equipos y materiales a emplear en la OBRA, verificación y aprobación de los ensayos para la puesta en servicio de las instalaciones, el cumplimiento de los plazos, tareas y fechas claves.

ÍTEM o ÍTEMS: materiales, equipos, montajes u otras prestaciones en los que se ha dividido la OBRA objeto de esta LICITACIÓN a los fines de su contratación, medición, individualización y seguimiento.

IVA: Impuesto al Valor Agregado regulado en la Ley N°23.349 y modificatorias.

MARCHA INDUSTRIAL: Periodo de treinta (30) días de funcionamiento ininterrumpido de la OBRA que se inicia a partir de la HABILITACIÓN COMERCIAL, en las condiciones que se establecen en la documentación licitatoria.

LAT/S: Significa Línea (s) de Alta Tensión en 220 o 132 kV.

LICENCIA TÉCNICA: Es el documento otorgado por la TRANSPORTISTA, que tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y regulatorias que debe cumplir la OBRA para vincularse al Sistema de Transporte de Energía Eléctrica (SADI), según los requerimientos de calidad del servicio establecidos por la normativa aplicable y que regula: a) los derechos y obligaciones del CONTRATISTA y la TRANSPORTISTA; b) el alcance de la SUPERVISIÓN de la OBRA a ejercer por la TRANSPORTISTA durante el periodo de construcción; c) los requisitos que deben cumplirse durante la HABILITACIÓN COMERCIAL de la OBRA; D) el régimen de sanciones; e) la remuneración que percibirá la TRANSPORTISTA por el rol de SUPERVISIÓN que a esta le cabe, según la regulación vigente. La LICENCIA TÉCNICA forma parte de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA. El COMITENTE no se responsabiliza por los términos y condiciones establecidos por la TRANSPORTISTA en la LICENCIA TÉCNICA.

LICITACIÓN: Se refiere al procedimiento reglado y establecido en los Pliegos de Bases y Condiciones Generales y Particulares Legales mediante el cual se adjudicará la OBRA.

LOS PROCEDIMIENTOS: Son los “Procedimientos para la programación de la

operación, el despacho de cargas y el cálculo de precios" aprobados por Resolución de la ex Subsecretaría e Energía Eléctrica (SEE) N°61/92, sus modificatorias y complementarias, recopilados y publicados por CAMMESA, denominado: "Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica".

OBRA u OBRAS: Totalidad de provisiones, trabajos y servicios necesarios para satisfacer el objeto de la presente LICITACIÓN. Consiste en la elaboración de la INGENIERÍA DE DETALLE, construcción de obras civiles, suministros, montaje electromecánico, conexionados en alta y baja tensión, verificaciones, ensayos en fábrica y en obra para la HABILITACIÓN COMERCIAL de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV; Ampliación Playa de Maniobras 132 kV (existente), Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV y el enlace en 132 kV entre las Playas de 220 kV y 132 kV y toda provisión y/o tarea que resulte necesaria conforme los requerimientos del Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales y la LICENCIA TÉCNICA. Se incluye la implementación de los sistemas de comunicaciones, protecciones y automatismos descriptos en el Pliego de Especificaciones Técnicas, con el alcance estipulado en la LICENCIA TÉCNICA.

OFERENTE o PROPONENTE: Es la Empresa o Conjunto de Empresas vinculadas conforme a alguna de las formas previstas en la legislación vigente, que ha formulado una OFERTA para la presente LICITACIÓN.

OFERTA u OFERTAS: Declaración unilateral e irrevocable de voluntad formulada por el OFERENTE conforme al Pliego de Bases y Condiciones y a la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA. El término "propuesta/s" será interpretado como sinónimo de oferta/s.

OFERTA TÉCNICA: Es aquella parte de la OFERTA que contiene los lineamientos técnicos propuestos por el OFERENTE.

ORDEN DE MÉRITO ECONÓMICO: Es la ordenación de las OFERTAS que resulta de la comparación de las mismas en función de la cotización presentada en el formulario oficial de propuesta (Anexo III).

ORDEN DE MÉRITO TÉCNICO: Es la ordenación de las OFERTAS que resulta de aplicar la metodología de evaluación establecida en el presente Pliego.

PERIODO DE GARANTÍA: Es el periodo de doce (12) meses contados a partir de la suscripción del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA, con más los lapsos de tiempo que durante ese periodo sean necesarios para efectuar reparaciones, en el cual el CONTRATISTA asume plena responsabilidad por cualquier desperfecto verificado en OBRA y/o bien con posterioridad de la misma, de acuerdo a lo dispuesto en el presente Pliego.

PESOS: Moneda de curso legal en la República Argentina.

PLAN DE CALIDAD: Es el documento que detalla la planificación, los

procedimientos, fases, responsabilidades de personas implicadas y recursos que se deben utilizar para garantizar la calidad de la OBRA.

PLAN DE TRABAJO: Es el documento que el CONTRATISTA deberá acompañar en su OFERTA, conforme lo estipula el Art. 1.26 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

PRECIO: Es la suma de dinero o contraprestación monetaria que recibirá el CONTRATISTA, expresado en PESOS y/o DÓLARES al que deberá adicionarse el IVA, conforme la oferta económica adjudicada.

PRESUPUESTO OFICIAL: Es la estimación del valor de la OBRA realizado y publicado por el COMITENTE, conforme parámetros técnicos y económicos adoptados a dicho fin.

PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES: Es el conjunto de normas y disposiciones que deberá elaborar y cumplimentar el CONTRATISTA, a partir de los lineamientos contenidos en la Manifestación General de Impacto Ambiental de la OBRA, su Declaración de Impacto Ambiental y la LICENCIA TÉCNICA, a efectos de cumplir con las disposiciones generales y particulares en materia de cuidado y preservación del medio ambiente.

PROVISIONES: Son todos los suministros necesarios para la construcción de la OBRA, según se describe en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

RACOP: Registro de Antecedentes de Constructores de Obra Pública en los términos del Dec. Ley 4416/80 y Dec. 1258/25.

RECEPCIÓN DEFINITIVA: Es el acto que acredita la conclusión satisfactoria del PERIODO DE GARANTÍA.

RECEPCIÓN PROVISORIA: Es el acto que acredita la conclusión satisfactoria del periodo de MARCHA INDUSTRIAL.

SOBRE N° 1: Contiene la documentación legal y técnica del OFERENTE, en los términos establecidos en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, se compone de dos (2) carpetas, una (1) requisitos legales y la restante, dos (2) de oferta técnica.

SOBRE N° 2: Contiene la oferta económica del OFERENTE, en los términos establecidos en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

SUBCONTRATISTAS: Persona humana o jurídica, o conjunto de ellas organizadas conforme la legislación vigente, que el CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE, con quien dicho CONTRATISTA se obliga a contratar determinadas PROVISIONES, suministros, trabajos y/o servicios con destino a la OBRA.

SUPERVISIÓN: Son las tareas a desarrollar por la TRANSPORTISTA, durante las etapas de proyecto, provisión, construcción, instalación, ensayos y puesta en servicio para el desarrollo de la OBRA hasta la HABILITACIÓN COMERCIAL, con el objeto de verificar el cumplimiento de los criterios técnicos, niveles de calidad de las PROVISIONES y trabajos a ser desarrollados por el CONTRATISTA, con el alcance establecido en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA y la LICENCIA TÉCNICA.

SSN: Significa Superintendencia de Seguros de la Nación.

TRANSPORTISTA: Es DISTROCUYO S.A., concesionaria del Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo, en el ámbito de su respectiva competencia y atribuciones.

Los términos que en el presente Pliego de Bases y Condiciones se incluyen en letras mayúsculas, tendrán el significado que surge del presente artículo y en su defecto de las normas aplicables mencionadas precedentemente.

I.3. Orden de prelación de los documentos y principios generales

En caso de contradicción en la interpretación de la documentación contractual, y a los efectos indicados en el Art. 34° del Decreto-Ley 4416/80 de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza y en el Art. 16° del Decreto 313/81, primará el siguiente orden:

1) Constitución de la Nación Argentina.
2) Constitución de la Provincia de Mendoza.
3) Decreto-Ley N° 4416/80 de la Provincia de Mendoza y sus Decretos Reglamentarios.
4) Demás normas aplicables a la regulación específica en materia de Transporte de Energía Eléctrica, y Marco Regulatorio de la Electricidad a nivel nacional y provincial, así como reglamentarias del funcionamiento de FOPIATZAD, en especial Ley N° 8986 y modificatorias y Decretos N°2594 y modificatorios y Certificado de Necesidad y Conveniencia Pública N° 1050/24 expedido por el ENRE.
5) Circulares Aclaratorias.
6) Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.
7) Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.
8) Pliego de Especificaciones Técnicas (incluyendo planos y anexos).
9) LICENCIA TÉCNICA.
10) Resolución de Adjudicación.
11) CONTRATO y sus adendas, si las hubiere.
12) OFERTA.

I.4. Modalidad de contratación

Las obras de que tratan estas actuaciones se realizarán mediante el sistema de **ajuste alzado,** de acuerdo al Art. 15° del Decreto Ley 4416 /80 y Art. 6° inc. b)

del Decreto 313/81.

Sin embargo, las obras relativas **a los renglones contenidos en los siguientes ítems** se realizarán mediante el sistema de **unidad de medida** de acuerdo al Art. 15 del Dec. Ley 4416/80 y Art. 6° inc. a) del Decreto 313/81.

- ***ítem 8 "tendido de fibra óptica", correspondiente a la hoja C 1.1 Provisiones Principales ET Valle de Uco 220/132 kV.***

- ***Ítem 2.1 "Mejoras sobre la malla de Puesta a Tierra existente" correspondiente a la hoja C 2.3 Provisiones complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13.2 Kv.***

El CONTRATO se celebra de acuerdo a la OFERTA presentada, entendiéndose que el monto total de la obra o precio global (PRECIO) es inalterable, salvo las situaciones previstas en las leyes vigentes y en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA. Los errores del presupuesto oficial no dan derecho al CONTRATISTA a reclamación alguna porque se entiende que al formular su propuesta ha hecho las verificaciones correspondientes.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo, por el PRECIO ofertado, la totalidad de los trabajos y provisiones necesarias para la OBRA y su correcta puesta en funcionamiento, sin importar su error u omisión al formular la OFERTA o adjudicar la OBRA.

I.5. Presupuesto Oficial

El PRESUPUESTO OFICIAL que compone la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA solo tiene carácter referencial e indicativo, siendo su función principal la de servir para las mediciones de OBRA a los efectos de la certificación mensual para los pagos a cuenta sobre los trabajos ejecutados.

PRESUPUESTO OFICIAL de la OBRA: **DÓLARES ESTADOUNIDENSES CINCUENTA Y UN MILLONES DOSCIENTOS SIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA CON 00/100. (U$D 51.207.660,00) IVA INCLUIDO.**

El COMITENTE adjudicará la OFERTA más conveniente a un solo y único OFERENTE conforme la metodología de evaluación estipulada en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

I.12. Consulta y adquisición de la documentación

Es condición para formular la OFERTA la compra de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, la que se podrá adquirir sin costo en la forma dispuesta en la publicación, o conforme se establezca por CIRCULAR ACLARATORIA.

Resto del texto del Art. 1.12 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales permanece sin modificaciones

I.13. Solicitud de aclaraciones al Pliego de Licitación – Circulares

Se incorporan al presente artículo las siguientes prescripciones:

El COMITENTE no tendrá obligación de contestar las consultas formuladas por los interesados, a menos que lo considere pertinente a los fines de la LICITACIÓN; caso contrario regirá el procedimiento establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

Será responsabilidad del OFERENTE asegurarse el conocimiento de todas las Circulares emitidas. No se aceptarán descargos o reclamos por desconocimiento de las mismas.

El trámite de consultas y respuestas no tendrá efecto suspensivo sobre el plazo de presentación de las OFERTAS, a menos que el COMITENTE disponga lo contrario.

No será necesaria la previa adquisición de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA para formular solicitudes de aclaración al Pliego de LICITACIÓN por parte de los interesados.

El resto de las prescripciones previstas en el Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales, mantienen su plena vigencia.

I.18. Forma de presentación de las propuestas.

La LICITACIÓN se regirá por el sistema de doble sobre, **con presentación conjunta y apertura diferida de las OFERTAS.**

Las OFERTAS estarán redactadas en idioma castellano, legible, sin enmiendas ni raspaduras, ni contenido entre líneas o errores que no hayan sido salvadas debidamente; siendo el OFERENTE exclusivo responsable de los errores que cometiere en la misma.

En conocimiento, aceptación plena y conformidad que el OFERENTE ha leído y entendido todo el contenido de su OFERTA y de los documentos, el representante legal y técnico del OFERENTE deberá firmar toda la documentación contenida en los sobres de la misma.

Toda la documentación que presente el OFERENTE en el acto de apertura, dentro de los sobres licitatorios y propuestas variantes y la requerida durante el

procedimiento de selección, deberá ser presentada además de soporte papel, en formato digital, dispositivo pen drive que se deberá incluir dentro del Sobre correspondiente.

El OFERENTE deberá presentar la documentación de propuesta en un sobre (conocido como Sobre Original) o caja de mayor porte cerrado de forma tal que no pueda abrirse sin violarse y que solo ostentará la individualización de la LICITACIÓN y contendrá en su interior: DOS (2) SOBRES, el número uno (1) que contendrá la OFERTA TÉCNICA y el número dos (2) que contendrá la OFERTA ECONÓMICA.
Por razones de tamaño podrá fraccionarse en paquetes o bultos, debiendo el OFERENTE enumerarlos en tal caso.

La presentación de la documentación se hará en la forma que se estipule en las publicaciones respectivas.

La presentación de la documentación en condiciones distintas a las descriptas eximirá al COMITENTE de toda responsabilidad por posibles extravíos o faltas de documentos a presentar.

La totalidad de las fojas que componen la documentación que integran la propuesta deberán ser rubricadas por el OFERENTE y su representante técnico.

I.19. Oportunidad y contenido de la presentación

No se aceptará ninguna OFERTA realizada con posterioridad a la fecha y hora establecida en el aviso licitatorio o en los documentos de la LICITACIÓN. Cualquier OFERTA entregada después del plazo indicado será rechazada y devuelta sin abrir al OFERENTE.

La presentación de la documentación se realizará acorde a las descripciones enunciadas en el artículo precedente y se deberá tener también en cuenta lo indicado seguidamente.

Contenido del Sobre N°1: OFERTA TÉCNICA: información legal y técnica del OFERENTE.

El SOBRE Nº 1 en versión papel debe indicarse en el exterior, mediante un rótulo:

a) Número de Sobre (“SOBRE Nº 1”).
b) LICITACIÓN: Construcción de E.T. Valle de Uco 220/132 kV; ampliación playa de maniobras 132 kV (existente); Nueva playa se maniobras y transformación 220 kV y enlace en 132 kV, entre playas de 220kV y 132 kV.

c) Lugar, fecha y hora de la apertura.

d) Denominación del OFERENTE.

Dentro de este Sobre, se deberá acompañar versión digital (guardado en un pen-drive por ejemplo) de cada uno de los documentos que se solicitan en el SOBRE N° 1, en forma ordenada y con denominación del archivo que permita distinguir qué contiene. No podrán incluirse números ni datos que puedan prestarse a confusión con la información contenida en el Sobre N°1.

El SOBRE N° 2, en versión papel, deberá ser incluido dentro del Sobre Original, junto al SOBRE N° 1. Este SOBRE Nº 2 deberá estar cerrado, de manera de no permitir la visualización de su contenido y llevará un rótulo en el que conste:

a) Número del Sobre (“SOBRE Nº 2”).

b) LICITACIÓN: Construcción de E.T. Valle de Uco 220/132 kV; ampliación playa de maniobras 132 kV (existente); Nueva playa se maniobras y transformación 220 kV y enlace en 132 kV, entre playas de 220kV y 132 kV.

c) Denominación del OFERENTE.

Dentro de este sobre, se deberá acompañar versión digital de cada uno de los documentos presentados en el SOBRE Nº 2 (guardado en un pendrive por ejemplo). En el dispositivo pen drive deberán obrar las planillas en formato Acrobat-PDF y también en Excel en formato editable que se entregaron oportunamente al OFERENTE en oportunidad de adquirir la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

En caso de duda o discrepancia entre la versión papel y la versión digital, prevalecerá la primera (papel).

No se admitirá la presentación de OFERTAS por correo postal o electrónico.

La OFERTA, así como todo otro documento que forme parte de la misma, deberá ser redactado en idioma español. Quedan exceptuados de esta obligación los catálogos y folletos ilustrativos que podrán estar redactados en otros idiomas, en cuyo caso se deberá acompañar su traducción al idioma español.

En caso de adjuntarse normas técnicas extranjeras que no se mencionan en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, además de la traducción al español deberá presentarse una en el idioma del país de origen.

Con referencia a las características de cualquier elemento que forme parte de la OBRA, ya se trate de cantidades o valores requeridos en las planillas de OFERTA, así como planos o información, preparada o no por el OFERENTE, memorias de cálculo, etc., deberán responder al Sistema Métrico Legal Argentino

(SIMELA).

Toda documentación que deba presentarse en soporte papel, deberá serlo en original o copia certificada según corresponda, debidamente foliada en todas sus fojas, con firma hológrafa del Represente Legal y Técnico del OFERENTE aclarada mediante sello.

Toda la documentación contenida en el SOBRE Nº 1 y SOBRE Nº 2, deberá ser digitalizada en archivos independientes en formato ".pdf", manteniendo el archivo digital el mismo número y orden de páginas del formato papel. No se admitirán digitalizaciones en archivos con formato de "imagen" (bmp; gif; jpg- jpeg; tif-tiff; png; etc.).

El OFERENTE podrá optar por firmar digitalmente toda la documentación a ser presentada en soporte papel. Se entenderá por firma digital aquella cuya autoridad certificante es la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información (ONTI).

I.9.1. Documentación legal y técnica:

Contenido:

Los antecedentes requeridos en el SOBRE N° 1 de la OFERTAS, deberán presentarse en dos (2) carpetas separadas, con los siguientes rótulos de identificación:

a) Carpeta de Requisitos LEGALES;

b) Carpeta de OFERTA TÉCNICA.

En el caso que, debido al volumen de la documentación, sea necesario emplear más de una carpeta, la misma se identificará a través de una numeración donde se relacione el número de cada una con el total de las mismas ("CARPETA 1/x", "CARPETA 2/x", etc., donde "x, corresponde al número total de carpetas de la especialidad o área).

El ordenamiento del contenido de cada Carpeta, deberá ser el que se establece en los correspondientes Numerales que a continuación se detallan, y será idéntico en todas las copias, debiéndose incluir, en cada una de dichas carpetas, el Índice de contenido general de la OFERTA y el índice de la Carpeta que corresponde, con los correspondientes separadores.

a) Carpeta de requisitos legales:

Deberá contener la siguiente documentación, y en el orden que aquí se indica:

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

a) Garantía de Mantenimiento de OFERTA, con firma debidamente certificada y, en caso de corresponder, legalizada, por un valor equivalente al CINCO POR CIENTO (5%) DEL PRESUPUESTO OFICIAL.

b) Formulario oficial con las declaraciones del Dec. Ley 4416/80 y los efectos de la presentación de la OFERTA (según Anexo I).

c) Firma del Proponente o su representante legal y su representante técnico en toda la documentación presentada

d) Declaración jurada de conocimiento y aceptación de la documentación licitatoria (según Anexo II).

e) Constancia de adquisición de la Documentación Licitatoria.

f) Declaración Jurada sobre cada uno de los puntos mencionados a continuación. Cada punto deberá constar en un documento independiente:

i. De veracidad y exactitud de toda la información presentada en la OFERTA.

ii. De inexistencia de incompatibilidades e inhabilidades para contratar según la legislación vigente aplicable a la LICITACIÓN.

iii. De inexistencia de procesos concursales o falenciales.

iv. De inexistencia de inhabilitación de la empresa o de sus directores por condena judicial pasada en autoridad de cosa juzgada.

v. De sometimiento voluntario a la legislación aplicable, jurisdicción y competencia de los Tribunales Ordinarios de la Provincia de Mendoza, con renuncia expresa al fuero federal o a cualquier otro que pudiera corresponder.

vi. Aceptación de la vía impugnativa establecida en el Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

vii. De haber leído y aceptado la totalidad de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA incluyendo los ANEXOS, comunicaciones, LICENCIA TÉCNICA y Circulares aclaratorias.

viii. De antecedentes de OBRA.

ix. De conocimiento y aceptación de la Declaración de Impacto Ambiental, según Resolución N°288/24 y modificatorias del Ministerio de Energía y Ambiente de la Provincia de Mendoza, que integra la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

x. De litigios en trámite

g) Certificado de visita de obra: El proponente deberá presentar la constancia de visita de obra, la cual se llevará a cabo en la fecha y hora que indique oportunamente el Comitente o una declaración jurada de visita de obra, en caso de ser autorizada por el Comitente.

h) Constancia de Inscripción y Habilitación en el RACOP, con capacidad técnica de contratación individual y capacidad de contratación anual suficientes para participar en contrataciones según Dec.1258/25) para la especialidad “A”, o en su defecto, constancia de inicio de trámite.

- En caso de contratos asociativos todos los miembros del OFERENTE deberán estar inscriptos en RACOP.

i) Estatuto vigente con sus modificaciones, si las hubiere, y las constancias de inscripción en los Registros Públicos que correspondieren.

j) Certificado de vigencia expedido por la Dirección de Personas Jurídicas de Mendoza y/o del organismo que corresponda según jurisdicción del OFERENTE.

k) Nómina de autoridades vigentes.

l) Constancia de inscripción ante ARCA y ATM o de la jurisdicción que correspondiere.

m) Original o copia certificada por Escribano Público y legalizada por el Colegio Notarial respectivo en su caso, del poder del Representante Legal.

n) Copia certificada del acta del órgano de administración, donde conste la decisión de concurrir a la LICITACIÓN, de la designación del Representante Técnico con sus correspondiente Currículum Vitae, de la voluntad de constituir las garantías que correspondan y de conformar el contrato asociativo en su caso.

o) En el caso de que el OFERENTE se encuentre organizado como Contrato Asociativo, deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Art. I.19.2 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

p) El OFERENTE o cada una de las empresas que lo integran, **en caso de contratos asociativos**, deberán acreditar el cumplimiento de las disposiciones de la ley N° 9.237 relativa a sus sistemas de integridad, conforme los lineamientos de la ley 27.401 de Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas.

q) Documentación fiscal requerida en el Art. I.19.3 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

r) Documentación de ética pública, transparencia y lucha contra la corrupción requerida en el Art. I.19.5 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales

b) Carpeta de OFERTA TÉCNICA

El OFERENTE deberá incluir una carpeta de Capacidad Técnica y Organización de la OBRA que deberá contener la documentación de carácter técnico que se detalla a continuación.

a) **Plan de Trabajo**: Conforme el Art. 1.26 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales. Para el caso del OFERENTE que resulte adjudicado, previo a la firma del CONTRATO, deberá presentar el PLAN DE TRABAJOS ajustado.

Dispuesta la ADJUDICACIÓN, en un plazo máximo de 10 DÍAS y como requisito previo a la firma del CONTRATO, el OFERENTE acompañará el PLAN DE TRABAJO en el que actualizará y ajustará PLAN DE TRABAJO conforme los términos de la ADJUDICACIÓN; convirtiendo los plazos de su OFERTA en fechas calendario concretas.

El COMITENTE podrá requerir, previo a la firma del CONTRATO, las correcciones y ajustes que considere necesarios para la mejor coordinación de las programaciones individuales y el cumplimiento de las Fechas Clave y Plazo de OBRA.

b) **Curva de inversiones: Conforme el Art. 1.26 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.**

c) **Programa de Seguridad, salud y Medioambiente (SSM)**.

El OFERENTE deberá completar, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA, la información requerida en la planilla especificada en el ANEXO 9. El COMITENTE o la INSPECCIÓN en su caso podrán auditar los distintos aspectos del citado Programa, y requerir adecuaciones en caso de considerarlo necesario, bajo apercibimiento de rescisión del CONTRATO.

d) **Plan de Gestión Ambiental**.

El OFERENTE deberá elaborar y presentar, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA, un Plan de Gestión Ambiental, basándose en los lineamientos establecidos en la Declaración de

Impacto Ambiental emitida a favor de la OBRA, así como de las normas legales ambientales vigentes y LICENCIA TÉCNICA.

El OFERENTE deberá contar con la estructura empresarial que permita responder de manera satisfactoria a la Gestión Ambiental aplicable a la OBRA, incluyendo los aspectos metodológicos para la identificación de las restricciones y oportunidades ambientales para las distintas etapas de la misma, así como las acciones y/o medidas correctivas necesarias.

e) **Sistema de Gestión de la Calidad.**

El OFERENTE deberá incluir, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA, la descripción de sus Sistemas de Gestión de la Calidad debidamente certificados, acompañando las respectivas constancias y especificar el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente OBRA.

f) **Antecedentes de Obras.**

El OFERENTE deberá presentar como mínimo y bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA, los siguientes antecedentes técnicos:

i. Estaciones Transformadoras:

Haber construido y/o ampliado al menos dos (2) Estaciones transformadoras completas de 132 kV o tensión superior en los últimos doce (12) años. Esto comprende, a título enunciativo el desarrollo de la Ingeniería, la provisión de Suministros, construcción de la Obra Civil, Obra Electromecánica y/o Puesta en Servicio. Se deja aclarado que deberá haber incluido los distintos alcances mencionados.

ii. Líneas de Alta Tensión:

Haber construido al menos dos (2) obras de líneas de 132 kV o tensión superior, aéreas y/o subterráneas, en los últimos doce (12) años. Esto comprende, a título enunciativo el desarrollo de la Ingeniería, provisión de Suministros, construcción de la Obra Civil, Obra Electromecánica y/o puesta en servicio. Se deja aclarado que deberá haber incluido los distintos alcances mencionados. Las obras deberán totalizar, en conjunto una longitud mínima de diez (10) kilómetros. El cómputo de las líneas será considerando su extensión independientemente de las ternas que la compongan.

iii. Se deberá demostrar haber tendido sobre estructuras existentes de líneas de 132 kV o tensión superior en servicio cables de fibra óptica (FO) tipo ADSS y/o OPGW, en los últimos doce (12) años. La longitud mínima deberá ser de doce (12) kilómetros. Este

requisito podrá ser acreditado mediante la presentación de SUBCONTRATISTAS.

A efectos de la CALIFICACIÓN de la OFERTA, deberá completar la Planilla de Antecedentes del ANEXO 11, indicando con carácter de declaración jurada, la descripción de las obras realizadas y acompañar los Certificados o documentos de finalización de las mismas emitidos por los Comitentes.

En caso de contratos asociativos, al menos uno de los integrantes del OFERENTE deberá acreditar todos o algunos de los antecedentes mínimos requeridos según ANEXO XI. A los efectos de la Metodología de Evaluación, una vez cumplido el requerimiento mínimo, se podrán computar los antecedentes en exceso de los restantes integrantes, conforme la Metodología de Evaluación contenida en el ANEXO 7.

g) **Listado de Personal Clave.**

El OFERENTE deberá presentar un Listado de Personal Clave afectado a la OBRA, conforme se indica en el apartado ANEXO XII, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA.

A los efectos de ponderar la experiencia del Personal Clave, será evaluado al Gerente de Proyecto para Líneas y Gerente de Proyecto de Estaciones Transformadoras propuesto por el OFERENTE.

Los profesionales deberán contar como mínimo con los siguientes antecedentes, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA:

(i) Gerente de Proyecto para Líneas:

Haber participado en carácter de Representante Técnico, Gerente de Líneas o cargo similar en proyectos de obra de construcción de líneas eléctricas de tensión de 132 kV o superior que totalicen al menos diez (10) kilómetros.

(ii) Gerente de Proyecto de Estaciones Transformadoras:

Haber participado en carácter de Representante Técnico, Gerente de Estaciones Transformadoras o cargo similar en proyectos de obra de construcción de al menos dos (2) Estaciones Transformadoras de 132 kV o superior.

El OFERENTE que resulte adjudicado no podrá modificar el Personal Clave sin el correspondiente consentimiento previo y por escrito del COMITENTE. El/los reemplazantes, deberán contar con similares

antecedentes, como mínimo, acompañados por el OFERENTE al momento de presentar su OFERTA.

Los requisitos del Personal Clave se acreditarán acompañando el correspondiente Currículum Vitae de los profesionales debidamente suscriptos por los mismos.

h) **Nómina de SUBCONTRATOS:** El OFERENTE deberá presentar, en su caso, la información correspondiente a la nómina de SUBCONTRATISTAS.

i) **Nota de presentación y designación del REPRESENTANTE TÉCNICO del OFERENTE.**

j) **Planilla descriptiva de equipos** propuestos por el OFERENTE para la OBRA, indicando: a) sus características técnicas; b) estado de uso y conservación; c) lugar donde se encuentran y d) si los mismos son o no de su propiedad, indicando en caso negativo la modalidad de uso, ejemplo: leasing, alquilado, subcontratado, etc.

k) **Histograma de equipos** para utilizar en la ejecución de los trabajos (Anexo V)

l) **Datos Técnicos garantizados** referente a materiales, marcas, características, etc., de reconocidos antecedentes, conforme las previsiones requeridas en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. No se aceptará con la oferta el término “similar”.

Contenido Sobre n°2 de OFERTA ECONÓMICA:

El SOBRE N° 2 de la OFERTA deberá contener:

a) Formulario oficial de propuesta respetando el modelo del ANEXO III del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES GENERALES LEGALES, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA.

b) Planillas de análisis de precios unitarios conforme ANEXO IV del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES GENERALES LEGALES.

Contenido Sobre N°3- Alternativa Obligatoria

No aplica.

En la presente Licitación no solicita presentación de ofertas alternativas obligatorias.

I.20. Acto de apertura de recepción:

El acto de recepción, apertura y lectura de las propuestas se llevará a cabo el día, hora y lugar que designe oportunamente el COMITENTE.

La presentación de las propuestas se admitirá hasta la fecha y hora indicada para el acto de apertura de la LICITACIÓN.

En el lugar, día y hora establecidos en los avisos o en el día hábil siguiente a la misma hora si aquel no lo fuere, se dará comienzo al acto de apertura de las propuestas, no admitiéndose desde ese momento nuevas presentaciones, acorde lo normado por el Art. 23 del Dec. Ley 4416/80.

Antes de su iniciación podrán los interesados pedir o formular aclaraciones relacionadas con el acto, pero iniciada la apertura de sobres, no se admitirá interrupción alguna.

El proceso de LICITACIÓN se llevará a cabo a través del mecanismo de presentación simultánea y apertura diferida de OFERTAS. A dicho efecto, se han definido las siguientes etapas:

a) Apertura y Evaluación del SOBRE N° 1
b) Elaboración del informe de pre - calificación técnica del SOBRE N° 1.
c) Apertura y Evaluación del SOBRE N° 2.
d) Elaboración del Orden de Mérito Económico.
e) Emisión del INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN.
f) ADJUDICACIÓN.

I.20.1. Apertura y evaluación del Sobre Nº 1. Acta de Apertura. Precalificación

En la fecha y hora fijada se procederá, en acto público, a la apertura del SOBRE N° 1, labrándose un Acta Notarial con el listado de cada una de las OFERTAS presentadas, de los Representantes Legales de los OFERENTES que hayan concurrido y de las OFERTAS rechazadas en el dicho acto, en caso de corresponder. Sólo se admitirán observaciones que consten en el acta provenientes de quienes estén a cargo del acto, del representante de la Escribanía de Gobierno y de los representantes legales de los OFERENTES o de aquellos que ostenten poder para representarlas. El Acta deberá ser rubricada por todos los encargados del acto, el representante de Escribanía de Gobierno y los representantes de los OFERENTES. Se procederá a entregar una copia del acta a cada OFERENTE.

I.20.2. Apertura y evaluación del Sobre nº2.

El día, hora y lugar señalados por el COMITENTE, se procederá a la apertura del SOBRE N° 2 de aquellos OFERENTES cuyas OFERTAS hubieran resultado

pre-calificadas.

Se labrará acta notarial con las OFERTAS económicas presentadas, confeccionándose además una planilla comparativa de OFERTAS. En esta acta deberán constar todas las observaciones realizadas por los presentes habilitados. Se admitirán observaciones para que consten en el acta de los encargados del acto de apertura, del representante de la Escribanía de Gobierno y de los representantes legales de los OFERENTES. El acta deberá ser rubricada por todos los encargados del acto, el representante de Escribanía de Gobierno y los representantes de todos los OFERENTES. Se procederá a entregar una copia del acta a cada OFERENTE.

I.22.No admisión de propuestas en el acto de apertura.

Las OFERTAS no serán admitidas y por lo tanto devueltas en el acto y sin abrir los demás sobres que haya presentado el OFERENTE, **si se hubiere omitido** la presentación de los requisitos exigidos en el presente Pliego a saber:

A) Sobre 1 (carpeta 1 de requisitos legales): los requisitos exigidos en el artículo I.19.1 apartados:

a) Constancia de constitución de la Garantía de OFERTA o constitución por un valor equivalente al UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto Oficial.

b) Formulario oficial con las declaraciones del Decreto-Ley 4416/80 (según Anexo I).

c) Firma del Proponente o su Representante Legal y su Representante Técnico en toda la documentación presentada.

d) Declaración jurada de conocimiento y aceptación de la documentación licitatoria (Anexo II).

e) Certificado de visita de obra: El Proponente deberá presentar la constancia de visita de obra o una declaración jurada, en caso de que este supuesto haya sido autorizado por el organismo licitante.

f) Constancia de Inscripción y Habilitación en el Registro de Antecedentes de Constructores de Obras Públicas (RACOP), con capacidad técnica de contratación individual y capacidad de contratación anual suficientes, o en su defecto constancia de inicio del trámite.

B) Sobre 1 (Carpeta 2 de OFERTA TÉCNICA):

a) Plan de trabajo

b) Curva de inversiones.

c) La inclusión de valores monetarios en el sobre N°1 que permitan conocer o de cualquier forma estimar el monto de la oferta económica dará lugar a la no admisión inmediata de la propuesta con devolución del sobre N°2 sin abrir.

C) Sobre N°2 (Oferta Económica):

a) Los requisitos exigidos para el Sobre N°2, no podrán ser completados en plazo adicional luego del acto de apertura, siendo causal de no admisión de la Propuesta la no presentación del Formulario Oficial de Propuesta ANEXO III y Planilla de Análisis de Precios Unitarios según ANEXO IV en forma completa, sin enmiendas ni raspaduras que no hayan sido salvadas debidamente.

b) Cuando el incumplimiento de los requisitos establecidos en la documentación licitatoria haga imposible su lectura o comparación con las restantes OFERTAS.

La omisión de los restantes requisitos exigidos en el presente pliego, deberá ser subsanada en el término de tres (3) días hábiles contados a partir del día del acto de apertura de los respectivos sobres; quedando los proponentes notificados en el mismo de las omisiones en que hubiesen incurrido. En el caso de no cumplimiento se rechazará la propuesta con pérdida de la garantía de OFERTA.

A su vez, el COMITENTE podrá emplazar al OFERENTE a presentar o complementar toda la documentación subsanable, por el plazo que oportunamente se establezca, bajo apercibimiento de rechazo de la OFERTA.

En todos los supuestos, el rechazo de la OFERTA implicará la ejecución de la garantía de mantenimiento de OFERTA y la devolución de la documentación al OFERENTE cuya OFERTA sea rechazada.

Toda la documentación a ser presentada por el proponente durante el procedimiento de selección, con posterioridad a cada acto de apertura relativa a los sobres N°1 y 2 deberá ser presentada en soporte papel y digital conforme lo solicita el presente pliego en lo que respecta a la presentación de las OFERTAS.

I.24. Propuesta alternativa obligatoria

No aplica

I.27. Metodología para la adjudicación

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

En base a lo requerido en el último párrafo del Art. I.27 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales, el mismo se complementa con las siguientes reglas:

- **Sobre N°1:** A los efectos de la precalificación de las OFERTAS, la COMISIÓN EVALUADORA considerará los antecedentes, la OFERTA TÉCNICA y demás documentación requerida y presentada por el OFERENTE, aplicando la metodología establecida en el ANEXO 4 - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

  El contenido del SOBRE Nº 1 debe permitir evaluar todos los elementos requeridos por el ANEXO 7 - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN, con excepción del PRECIO ofertado que se conocerá recién una vez producida la apertura del SOBRE Nº 2. Precalificarán sólo aquellos OFERENTES que alcancen la ponderación mínima del sesenta por ciento (60%) en cualquiera de los factores A1 y A2 del apartado A7.4 del ANEXO 7 – METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN, sin perjuicio de la restante documentación requerida por la documentación licitatoria solicitada bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA.

  Durante el período de Estudio de las OFERTAS, la COMISIÓN EVALUADORA podrá solicitar aclaraciones o informaciones adicionales a los OFERENTES. Los OFERENTES deberán suministrar los informes requeridos en el plazo que se fije oportunamente, bajo apercibimiento de tener por desistida la OFERTA. Ninguna modificación o aclaración, podrá implicar alteración de la OFERTA.

  Sólo los OFERENTES cuyas OFERTAS sean precalificadas, quedarán habilitados para la apertura del SOBRE Nº 2.

  Las eventuales impugnaciones que se pudieren deducir no suspenden la precalificación de las OFERTAS, ni la continuidad del proceso de evaluación de OFERTAS y deberán respetar lo establecido en el Art. I.23 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales.

  La COMISIÓN EVALUADORA realizará un informe técnico de precalificación que establecerá un ORDEN DE MÉRITO TÉCNICO, entre las OFERTAS precalificadas, el que será notificado a todos los OFERENTES.

  Se procederá a la devolución de la documentación y de los SOBRES N° 2 (sin abrir) de aquellos OFERENTES cuyas OFERTAS no hayan alcanzado la calificación mínima requerida.

- **Sobre N°2:** La COMISIÓN EVALUADORA formulará un ORDEN DE MÉRITO ECONÓMICO entre las OFERTAS precalificadas, el que será

notificado a los OFERENTES conforme el presente pliego.

A los efectos de la elaboración del INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN, la COMISIÓN EVALUADORA conformará el orden de mérito de aquellas OFERTAS precalificadas técnicamente, utilizando como base los criterios establecidos en el ANEXO 7- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN, que relaciona el ORDEN DE MÉRITO TÉCNICO con el ORDEN DE MÉRITO ECONÓMICO.

El INFORME DE PRE-ADJUDICACIÓN confeccionado por la COMISIÓN EVALUADORA será elevado para su consideración por parte del CONSEJO DE OBRA PÚBLICA, quien se pronunciará sobre la pre-adjudicación en el término de ley.

I.32. Mantenimiento de propuestas

Los proponentes estarán obligados a mantener sus propuestas por el plazo de 120 días hábiles a contar desde la apertura del Sobre N°2 (oferta económica). Al vencimiento de ese término las propuestas se considerarán automáticamente prorrogadas hasta tanto no mediare manifestación expresa en contrario por parte del OFERENTE, en un todo de acuerdo a lo especificado por el Art. 24 del Dec. Ley 4416/80, el cual indica que: *"Los pliegos de condiciones establecerán el termino durante el cual los proponentes deberán mantener sus ofertas, a cuyo vencimiento se considerarán automáticamente prorrogadas, hasta tanto no mediare manifestación expresa en contrario por parte de los mismos. Este artículo debe ser transcripto en los pliegos."*

Los OFERENTES no podrán reclamar actualización monetaria, intereses o suma alguna por ningún concepto en relación al mantenimiento de la garantía de OFERTA.

I.34. Garantía de propuesta

La garantía de propuesta u OFERTA será equivalente al CINCO POR CIENTO (5%) del monto del PRESUPUESTO OFICIAL.

La póliza deberá ser emitida en DÓLARES.

El COMITENTE podrá solicitar la renovación de la garantía de mantenimiento de OFERTA, así como la extensión de su plazo.

Resto del texto del Art. I.34 del Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales permanece sin modificaciones.

CAPÍTULO II - ADJUDICACIÓN Y CONTRATO

II.2. Notificación del ADJUDICATARIO. Documentación requerida

Resuelta la ADJUDICACIÓN por la AUTORIDAD DE ADJUDICACIÓN, el COMITENTE notificará fehacientemente al ADJUDICATARIO en el domicilio especial constituido.

Dentro de los diez días corridos a partir de la fecha de notificación, el ADJUDICATARIO deberá concurrir al domicilio del COMITENTE y proceder a firmar el CONTRATO, en un todo de acuerdo a lo establecido en el Art. 29 del Dec. Ley 4416/80.

Antes de la firma del CONTRATO, el ADJUDICATARIO presentará a entera satisfacción del COMITENTE, los siguientes documentos:

a) El ADJUDICATARIO que haya propuesto formar un contrato asociativo, deberá atenerse a los plazos fijados en el Art. I.19.2 del Pliego de bases y condiciones generales legales.

b) El ADJUDICATARIO deberá constituir la garantía de cumplimiento de CONTRATO en la forma establecida en el Art. II.4 del Pliego de bases y condiciones generales legales.

c) EL ADJUDICATARIO deberá presentar el plazo indicado en el presente artículo el PLAN DE TRABAJO ajustado para su aprobación por el COMITENTE.

Si el ADJUDICATARIO no procediere a inscribir el contrato asociativo, en caso de corresponder, o no procediere a constituir garantía de cumplimiento de CONTRATO, o no presentare el PLAN DE TRABAJO en los plazos señalados, perderá la garantía de mantenimiento de OFERTA.

II.4. Garantía de cumplimiento de CONTRATO

El monto de la garantía de cumplimiento de CONTRATO será igual al DIEZ POR CIENTO (10%) del monto total del CONTRATO. Esta garantía deberá ser actualizada en las mismas condiciones en que se ajuste el PRECIO del CONTRATO en el caso que fuere procedente, a satisfacción del COMITENTE.

La póliza deberá ser emitida en DÓLARES.

Resto del Art. II.4 del pliego de bases y condiciones generales legales permanece sin modificaciones.

CAPÍTULO III - PROYECTO. INICIO DE OBRA, DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE OBRA

III.1. Proyecto y planos de construcción

Del CONTRATISTA dependerá todo lo que se refiera al desarrollo y confección de la documentación del proyecto de ingeniería de la OBRA, sobre la base establecida en el proyecto licitatorio contractual.

Antes de solicitar aprobación de algún replanteo, la INSPECCIÓN debe contar con un juego completo de la documentación de la OBRA aprobada por la Municipalidad (en caso de corresponder), planos generales de construcción, replanteo, quedando a exclusivo cargo del CONTRATISTA, los gastos que demanden la conformación de toda esta documentación mencionada y toda aquella que tanto la INSPECCIÓN como la SUPERVISIÓN pudieran solicitar al CONTRATISTA.

No cumplimentados en termino estos requisitos, se aplicará (en caso de corresponder) la multa establecida en el presente pliego.

III.1.1. Ingeniería de detalle. Revisión de la ingeniería de detalle

La INSPECCIÓN y la SUPERVISIÓN revisarán la INGENIERÍA DE DETALLE presentada por el CONTRATISTA.

El sistema de codificación alfanumérico que se emplee para identificar cada documento a presentar por el CONTRATISTA, deberá contener la siguiente codificación:

- Título del Documento a presentar.
- N° de documento técnico, con numeración correlativa para cada OBRA.
- Una codificación que establezca la SUPERVISIÓN relacionada con el tema técnico tratado (civil, electromecánico, montaje, etc.).
- El listado y la codificación alcanzarán a la totalidad de los documentos, incluyendo aquellos elaborados por los eventuales SUBCONTRATISTAS y/o proveedores.

El CONTRATISTA estará habilitado para consultar la documentación técnica existente y disponible en la TRANSPORTISTA de las instalaciones existentes y hacer luego referencia a la misma en la documentación a ser elaborada por ella para la OBRA.

La SUPERVISIÓN procederá a la revisión y aprobación de la documentación técnica presentada por el CONTRATISTA, pudiendo requerir aclaraciones o adecuaciones.

El CONTRATISTA podrá ofrecer un modelo de codificación diferente e incluso un sistema o plataforma informática para cargar la documentación e INGENIERÍA DE DETALLE; quedando a criterio de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN la aprobación o no de la propuesta formulada en materia documental.

III.1.2. Metodología para la aprobación de la ingeniería de detalle

El CONTRATISTA enviará a la INSPECCIÓN y a la SUPERVISIÓN, tres (3) copias de la documentación a revisar. Una vez revisada, ésta la devolverá con la calificación según lo establecido a continuación y conforme a lo dispuesto en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

i. Aprobada (APR)

ii. Aprobada con Comentarios (ACC)

iii. No Aprobado (NPR)

Cuando la documentación tenga el sello APR, se remitirá cada copia a:

i. UNA (1) copia al CONTRATISTA.

ii. UNA (1) copia a la SUPERVISIÓN.

iii. UNA (1) copia a la INSPECCIÓN.

La copia de la INSPECCIÓN será elevada al COMITENTE, quien será responsable de su guardado en un archivo técnico, y en caso de discrepancia será tomada como válida respecto a todas las otras copias.

El CONTRATISTA generará a partir de la Copia Nº 1, y entregará las respectivas copias digitales en formato PDF, del documento calificado junto con las copias impresas.

La calificación se implementará mediante un sello de calificación y deberá ser comunicada desde la SUPERVISIÓN al CONTRATISTA, con copia a la INSPECCIÓN. Además del sello de calificación, deberá constar la fecha, firma y sello del responsable de la SUPERVISIÓN.

Cuando la documentación tenga el sello ACC el CONTRATISTA deberán corregir la documentación observada, y presentar copias de la misma corregidas dentro de los diez (10) DÍAS HÁBILES de recibida. No obstante, podrá iniciar los trabajos relacionados con la documentación inmediatamente notificada la calificación. La documentación observada con calificación ACC, corregida por la CONTRATISTA, deberá seguir el mismo trámite hasta obtener la calificación

APR.

La calificación NPR implica rehacer la documentación con las observaciones, y suspender todo trabajo relacionado con ella, hasta obtener la calificación de APR o ACC.

La modalidad indicada previamente, que implica contar con copias impresas, podrá ser modificada en caso que el CONTRATISTA proponga una alternativa digital (electrónica) que sea más eficiente y permita contar con trazabilidad. La misma será evaluada y aceptada o no por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de acuerdo a su criterio.

III.1.3. Estudios a presentar. Documentación técnica

El CONTRATISTA deberá presentar a la INSPECCIÓN y a la SUPERVISIÓN para su aprobación, en los plazos establecidos en el CONTRATO para asegurar el cumplimiento del CRONOGRAMA DE OBRA AJUSTADO, la siguiente documentación técnica:

a) La INGENIERÍA DE DETALLE que deberá cumplir con los requerimientos del PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y la LICENCIA TÉCNICA, conforme los lineamientos generales presentados en la OFERTA.

b) El plan de gestión ambiental para su aprobación por parte del Ministerio de Energía y Amiente de la Provincia de Mendoza y/o el organismo que en el futuro lo reemplace.

c) Otros que oportunamente se pudieren establecer.

III.1.4. Propiedad de los documentos

Todos los documentos preparados por el CONTRATISTA relativos a la INGENIERÍA DE DETALLE quedarán de propiedad del COMITENTE y de la TRANSPORTISTA, teniendo estos el derecho, sin requerir autorización alguna del CONTRATISTA, a usar, copiar, reproducir, y entregar a terceros relacionados o no con el suministro, planos y otras informaciones relativas a materiales y características en general de la OBRA.

III.4. Representación del COMITENTE - Inspección de obras y sus atribuciones

III.4.1. Inspección de obra y/o Equipo de Inspección:

III.4.1.1 Inspección y supervisión de obra

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

Se incorpora el presente artículo al Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales, complementando el Art. III.4.1 de dicho documento.

La actividad que debe desarrollar el CONTRATISTA durante la vigencia del CONTRATO, estará controlada por el COMITENTE a través de la INSPECCIÓN y de la TRANSPORTISTA a través de la SUPERVISIÓN, en el marco de sus respectivas competencias, en un todo de acuerdo con la legislación vigente, la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA y la LICENCIA TÉCNICA.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo de todos los gastos del personal de la INSPECCIÓN, con motivo de las inspecciones de tipo y/o remesa y/o recepciones en el interior o exterior del país, de las PROVISIONES que él efectúe para la OBRA.

A) INSPECCIÓN. Atribuciones generales. Representación. Informes.

Son atribuciones y funciones principales de la INSPECCIÓN controlar que la OBRA se ejecute de acuerdo a la INGENIERÍA DE DETALLE aprobada, así como la correcta ejecución y calidad de los trabajos por parte del CONTRATISTA, sus proveedores o SUBCONTRATISTAS. Forman parte de sus funciones, además, la realización de las mediciones de avances de OBRA y las certificaciones correspondientes; el control directo de Ensayos de Rutina y de Recepción en Fábrica, la Recepción de Equipos y Materiales a emplear en la OBRA, la Verificación de los ensayos para la puesta en servicio de las instalaciones, el cumplimiento de los plazos, las tareas y las fechas claves, y demás cuestiones referidas en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

El CONTRATISTA estará representado en la relación con la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN por su Representante Técnico. Las comunicaciones entre el CONTRATISTA y la INSPECCIÓN deberán efectuarse a través de los procedimientos definidos en el presente Pliego. Las comunicaciones entre el CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN deberán efectuarse a través de los procedimientos definidos en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA y las LICENCIAS TÉCNICAS.

La INSPECCIÓN tendrá en todo momento libre acceso a los obradores y depósitos del CONTRATISTA y de sus SUBCONTRATISTAS, a los efectos de inspeccionar los trabajos efectuados y en ejecución y los materiales acopiados. De igual forma, tendrá libre acceso a instalaciones remotas fuera de la OBRA cuando en las mismas se estén ejecutando PROVISIONES con destino a la misma. En cualquier caso, es responsabilidad del CONTRATISTA proveer y poner a disposición de la INSPECCIÓN los medios necesarios para acceder a los sitios a inspeccionar. A su exclusivo criterio, la INSPECCIÓN considerará presenciar revisiones, ensayos, recepciones, visitas, etc. en sitios dentro y fuera de la Provincia de Mendoza y dentro y fuera del país.

Todos los gastos asociados mientras duren las revisiones, ensayos,

recepciones, visitas, etc. deberán ser costeados por el CONTRATISTA; quien no podrá reclamar adicional alguno por dicho concepto.

El COMITENTE por sí, o a través de la INSPECCIÓN, podrá solicitar los informes que considere necesarios a fin de obtener la información que le permita realizar un correcto seguimiento del progreso de los trabajos. El CONTRATISTA deberá suministrar los informes que le requiera la INSPECCIÓN o el COMITENTE sobre la clase y calidad de los materiales empleados o acopiados, y sobre el progreso, desarrollo y formas de ejecución de los trabajos.

El CONTRATISTA acatará las observaciones e instrucciones que le imparta la INSPECCIÓN por sí o a solicitud del COMITENTE, previamente acordadas con la SUPERVISIÓN (si fuera de su incumbencia), sobre los trabajos realizados que ésta encuentre defectuosos, así como sobre el reemplazo de materiales en desacuerdo con los estándares establecidos en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, LICENCIA TÉCNICA o la legislación vigente.

B) INSPECCIÓN. Atribuciones específicas

La INSPECCIÓN intervendrá en las siguientes tareas, entendiéndose que este listado no limita taxativamente las actividades a realizar:

a) Control de las obras en sus emplazamientos

Las atribuciones que se mencionan a continuación, en el caso que demanden una aprobación técnica específica referida a la OBRA, podrá ser llevada a cabo en forma conjunta entre la INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN, en virtud de lo dispuesto por la LICENCIA TÉCNICA:

- Analizar y aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, la programación de todos los ensayos en los emplazamientos, ya sea parciales o de conjunto, y la organización de procedimientos y protocolos.

- Realizar los seguimientos de las actividades que conducen al establecimiento de la Servidumbre Administrativa de Electroducto (SAE), y todos los actos necesarios para el perfeccionamiento de las inscripciones correspondientes.

- Verificar las existencias de repuestos y documentación de la OBRA, de acuerdo con el programa de operaciones y mantenimiento aprobados. Controlar la clasificación, inventario y localización.

- Relevar los daños que se produzcan durante la ejecución de la OBRA, tanto en equipos y/o bienes del CONTRATISTA, como de terceros y confeccionar las actas respectivas. La INSPECCIÓN deberá notificar inmediatamente al COMITENTE, cualquier acontecimiento que pueda dar lugar a un reclamo o demanda por resarcimiento por daños y/o lesiones,

sean propios y/o de terceros.

- Organizar los archivos de planos correspondientes a cada base de operaciones, manteniendo en la oficina de INSPECCIÓN, para eventual consulta, un juego completo y actualizado.

- Aprobar las actas de medición cuando así lo considere pertinente, para la verificación del avance de OBRA y la evaluación de activos fijos incorporados a ella.

- Asistir y Verificar la entrega al CONTRATISTA, de PROVISIONES y/o instalaciones existentes, vinculadas a esta OBRA, a cargo de terceros.

b) Líneas de transmisión

- Verificar y Aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, el correcto replanteo de la traza y sus estructuras, así como la limpieza en la zona de servidumbre y en los caminos de acceso, y la simultánea instalación de las tranqueras en los alambrados que se crucen (en caso de que resulten necesarios), y el mantenimiento de las mismas durante el período de construcción.

- Controlar el desarrollo de las tareas necesarias para la obtención de los permisos de paso, y el desarrollo de esta actividad hasta el establecimiento de la servidumbre correspondiente.

- Controlar la ejecución de los estudios de suelos complementarios, así como los ensayos de los materiales a incorporar en las obras civiles y aprobar los resultados en ambos casos.

- Inspeccionar y Aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, todos los aspectos propios de la ejecución de las fundaciones en cada uno de los piquetes, de la estación transformadora y playa de maniobras, entre otros:

    - Control de calidad de todos los materiales utilizados.
    - Control de ejecución y colocación de hormigón in-situ.
    - Control de ejecución de excavaciones.
    - Control de montaje de armaduras de fundaciones de las líneas.
    - Control de compactación de suelos de relleno.
    - Control de protecciones a los hormigones.

- Verificar y Aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, el correcto control

de calidad de los materiales utilizados, de los hormigones elaborados, la construcción de fundaciones, la compactación de los suelos y de las protecciones de los hormigones y todos los ensayos de resistencia de hormigón y su correspondiente control, información y depósito.

- Controlar la ejecución de los ensayos de hormigones y aprobar sus resultados.

- Inspeccionar y Aprobar, la medición de resistividad específica del terreno y la revisión de la tipificación de puestas a tierra y protección galvánica y sus mediciones de potencial inicial y final, como asimismo las corrientes de drenaje, en cada uno de los piquetes, evaluando los resultados e informándolos para su aprobación final.

- Revisar y Aprobar el ajuste puntual de la tipificación de fundaciones, en función del tipo de suelo encontrados durante la excavación.

- Verificar y Aprobar, el correcto armado de estructuras, la ejecución de puestas a tierra de estructuras y alambrados.

- Verificar y Aprobar, los Planes y Tablas de Tendido confeccionados por el CONTRATISTA e Inspeccionar todas las tareas inherentes al tendido de conductores y cables de guardia, controlando las flechas obtenidas sobre las roldanas, verificando y aprobando después del enmorsetado de conductores y verticalidad de las cadenas de aisladores.

- Controlar el cumplimiento del CONTRATISTA, con respecto a sus obligaciones relativas a la construcción, mantenimiento y retiro de todos los edificios y pabellones y demás instalaciones que conforman los obradores.

- Verificar y aprobar la ejecución de los ensayos, informando en forma inmediata los resultados al COMITENTE, en particular cuando los mismos tengan importancia para la aprobación de cálculos y proyecto de detalle.

c) Verificación y seguimiento de los planes de calidad en fábricas y en obra

- Seguimiento de todos los temas referidos a la Gestión de la Calidad.

- Deberá aprobar los planes de acciones correctivas/preventivas, y controlar su implementación, para eliminar la o las causas de cada NO Conformidades, y prevenir su repetición.

c.1) Verificación y control de la calidad en fábrica

- Concurrir a los distintos establecimientos industriales, donde se desarrollan los procesos de fabricación de la Provisión, con el fin de auditar los planes de calidad vigentes, procedimientos e instructivos de trabajo en fabrica. Esta tarea será desarrollada en coordinación con la SUPERVISIÓN.

- Esta verificación deberá realizarse mediante Auditorías de la documentación y Auditorías de Proceso. Las Auditorías de documentación se realizarán al inicio de cada contrato de provisión, y con posterioridad, si se detectaran fallas sistémicas en las Auditorías de Proceso, o se produjeran problemas en las entregas. Las Auditorías de Proceso, se realizarán como mínimo una vez por mes, mientras dure la provisión.

- Las Auditorías deberán ser desarrolladas como herramientas de Gestión para el seguimiento y verificación de la documentación, para cada una de las PROVISIONES. Consistirán en un proceso sistemático, independiente y documentado, para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente, a fin de determinar hasta qué punto se cumplen los requerimientos de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, y la documentación aplicable. La metodología aplicable contemplará la confección de un informe de Auditoría. Este informe deberá arrojar un resultado cuantificable, que permita verificar el grado de adecuación de la documentación y su evolución en el tiempo.

- Se podrán realizar más de una visita mensual a las fábricas, cuyas PROVISIONES presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerarán los resultados de Auditorías anteriores o informes de eventuales problemas en OBRA.

- Para cada una de las PROVISIONES se deberá revisar la confección por parte del CONTRATISTA, de un programa de verificaciones de ensayos y pruebas que contemple todas las etapas del proceso. Esto estará desagregado, de manera tal, que sirva como herramienta para la programación de las Auditorías. Este programa fijará los puntos significativos dentro de los procesos de fabricación o prestación del servicio, donde se prevé realizar controles para el aseguramiento del cumplimiento de los requerimientos.

- De acuerdo a la naturaleza y a la tecnología de fabricación de los equipos y materiales, la INSPECCIÓN fijará los puntos clave, dentro de los procesos de fabricación, en donde se prevén realizar controles y verificaciones para el aseguramiento de la calidad del proceso de fabricación.

c.2) Verificación y control de la calidad en obra

- Analizar y aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, la emisión y las modificaciones en los Manuales de Calidad, Procedimientos o Instrucciones de trabajo, que sean presentados por el CONTRATISTA, para el aseguramiento de la calidad, de todas las tareas y operaciones que constituirán la OBRA. El mismo debe estar asociado al cronograma de trabajos contractual, tal que cumpla con los plazos de presentación expresados en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

- Analizar y Aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, el programa de confección de Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo para las obras civiles y montajes, para la OBRA, presentado por el CONTRATISTA, para el aseguramiento de la calidad de la OBRA.

- Auditar los registros confeccionados durante la ejecución de los trabajos a partir de los formularios o planillas, contenidos en dichos Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo.

- Concurrir a los lugares donde se estén desarrollando las distintas operaciones de la OBRA, con el fin de verificar la efectiva aplicación de la confección de documentación, con el alcance que contempla el CONTRATO.

- Las Auditorías deben ser desarrolladas como herramientas de Gestión, para el seguimiento y verificación de la documentación para cada una de las PROVISIONES. Consistirán en un proceso sistemático independiente y documentado, para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente, a fin de determinar hasta qué punto se cumplen los requerimientos del PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES, y la documentación aplicable. La metodología aplicable, contemplará la confección de un informe de Auditoría. Este informe deberá arrojar un resultado cuantificable, que permita verificar el grado de adecuación de la documentación y su evolución en el tiempo.

- Se puede realizar más de una visita mensual, tal que las Auditorías coincidan con las etapas estratégicas del proceso.

- Realizar el seguimiento del Registro de NO Conformidades que se detecten durante el transcurso de la OBRA, elevando al COMITENTE el Registro de las mismas. Las acciones previstas para eliminar las causas de las NO Conformidades deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN. Asimismo, también tendrá a su cargo controlar la implementación de las acciones correctivas y preventivas implementadas.

- Establecer la paralización de los trabajos en función de la

importancia de la NO Conformidad producida, así como su correspondiente liberación.

- Analizar y aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, cualquier modificación o cambio en los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que sea presentado por el CONTRATISTA, para su conocimiento y aprobación considerando las sugerencias y correcciones y/o modificaciones a estos procedimientos ofertados por el CONTRATISTA; siempre y cuando se considere que los mismos ponen en riesgo o modifican la calidad del servicio o provisión contratada.

- Verificar el cumplimiento de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, en cuanto a calidades de materiales, herramientas y equipos de montajes, calificación de personal y cuidados en general, para asegurar la calidad de la protección de la OBRA ejecutada.

d) Ensayos de recepción

- El CONTRATISTA presentará a la INSPECCIÓN y a la SUPERVISIÓN, con una anticipación no menor de veinte (20) DÍAS de la fecha prevista para la realización del ensayo, los protocolos proforma para su revisión y aprobación. En caso de merecer observaciones, conforme las normas y especificaciones técnicas establecidas en las Especificaciones Técnicas, la INSPECCIÓN procederá a calificar los protocolos con criterio similar al establecido para la INGENIERÍA DE DETALLE. Las observaciones que la INSPECCIÓN pueda hacer a un protocolo, serán subsanadas en el plazo que oportunamente se establezca bajo apercibimiento de aplicación de las multas que fije el presente pliego.

- Acordada la fecha para la realización de los ensayos de un equipo, estando aprobado el protocolo proforma por la SUPERVISIÓN y contando con la confirmación para la realización de los ensayos, la INSPECCIÓN dispondrá de, por lo menos, un inspector que presenciará la ejecución de los mismos siguiendo el orden cronológico, las normas y especificaciones técnicas establecidas en el protocolo proforma aprobado.

- De ser los resultados obtenidos satisfactorios, se completarán los protocolos con los resultados obtenidos y se firmarán las actas correspondientes. En caso de no ser satisfactorios o merecer observaciones, las mismas se incluirán en actas.

- La INSPECCIÓN deberá requerir al representante del CONTRATISTA en el emplazamiento, las correspondientes Actas que avalen las recepciones efectuadas de materiales en la OBRA.

- El CONTRATISTA será responsable de verificar el correcto

embalaje de los equipos para su traslado desde fábrica a la OBRA y, en caso de no haberse cumplido con las condiciones mínimas, no deberá autorizar el despacho a OBRA.

e) Ensayos y verificaciones finales para la puesta en servicio

- Los ensayos finales para la HABILITACIÓN COMERCIAL tienen por finalidad probar que todos los equipos, mecanismos y automatismos que conforman la OBRA, funcionen en forma correcta, confiable y segura.

- La INSPECCIÓN podrá intervenir a efectos de verificar el cumplimiento de los protocolos y demás exigencias previstas y aprobadas por la SUPERVISIÓN. Esto también puede incluir las siguientes actividades:

e.1) Analizar la programación y los protocolos de los ensayos previos a la puesta en servicio.

e.2) Verificaciones electromecánicas generales y cualquier otra medición que pueda requerir el ENRE.

e.3) Recorrida final en las Líneas y las EE.TT.

e.4) Revisar y aprobar, junto con la SUPERVISIÓN, el programa de ensayos propuesto por el CONTRATISTA, los equipos a utilizar y la idoneidad de los responsables.

e.5) Evaluación y Aprobación, junto con la SUPERVISIÓN, de las metodologías de realización, la duración de los ensayos por cada tipo de equipamiento, las secuencias de ejecución, la necesidad de instrumental o equipos especiales y las normas de seguridad a adoptar, programar las salidas de servicio (en caso de corresponder) y los resultados y medidas correctivas que pudieran corresponder.

- Con una antelación de TREINTA (30) DÍAS de la fecha prevista para los ensayos, el CONTRATISTA deberá presentar el Cronograma General de Verificaciones y Ensayos para la Puesta en Servicio, el que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN y la SUPERVISIÓN.

- Las observaciones, por parte de la INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN, serán subsanadas en el plazo que oportunamente se establezca.

- Para la HABILITACIÓN COMERCIAL de la OBRA, el CONTRATISTA deberá realizar los ensayos de verificación del funcionamiento de la misma, los que serán aprobados por la SUPERVISIÓN.

f) Seguimiento de los contratos

- Recibir de los distintos Obradores, FRENTES DE OBRA, toda la información relativa al avance de los trabajos y mantener un archivo actualizado.

- Organizar la distribución a las distintas bases de la INSPECCIÓN, de la documentación (notas, documentos técnicos y planos) que fuera necesario; verificando el cumplimiento de los plazos fijados por la documentación licitatoria, para la aprobación de la misma.

- Aprobar el PLAN DE TRABAJO presentado por el CONTRATISTA, así como toda otra documentación requerida.

- Controlar el avance del PLAN DE TRABAJO AJUSTADO, informando al COMITENTE los desvíos observados, sus posibles causas y sus consecuencias, con relación a la fecha de HABILITACIÓN COMERCIAL.

- Emitir informes de avance, con el cumplimiento de fechas clave a los fines de la facturación.

- Verificar el cumplimiento de las fechas clave para establecer la aplicación de las penalidades.

- Realizar la medición de avance basada en el PLAN DE TRABAJO AJUSTADO, así como los informes mensuales del CONTRATISTA, y las estimaciones de la INSPECCIÓN, y/o los informes de provisión y seguimiento en fábrica.

- Presentar al COMITENTE un resumen mensual sobre avance de la OBRA, con el nivel de cumplimiento, apartamientos respecto del PLAN DE TRABAJO AJUSTADO.

- En caso de corresponder, emitir las correspondientes minutas de reunión - que deberán estar debidamente firmadas - para las reuniones de trabajo que se realicen con presencia del CONTRATISTA, la SUPERVISIÓN (en caso que participe) y la INSPECCIÓN.

g) Seguridad ambiental – verificación del cumplimiento

Para todas las acciones inherentes a este apartado, la INSPECCIÓN deberá:

- Controlar y aprobar del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, en articulación con la autoridad ambiental de la Provincia de

Mendoza.

- Verificar y Aprobar, la realización de los planes de información y capacitación al personal sobre los comportamientos a desarrollar, ante la problemática ambiental.

- Verificar el cumplimiento en materia ambiental de lo dispuesto por el ENRE y la Autoridad Ambiental de la Provincia de Mendoza.

- Verificar y Aprobar la elaboración de planes de contingencia y su difusión, al personal propio y SUBCONTRATISTAS. Tales planes, considerarán las medidas de atenuación frente a los impactos originados por incendios, derrames, inundaciones, etc.

- Controlar del cumplimiento del Programa de Seguridad, Salud y Medioambiente.

Todo lo citado en forma precedente, también deberá estar en concordancia con lo definido en materia ambiental en la LICENCIA TÉCNICA.

h) Documentación conforme a obra

- Una vez recibida la Documentación Conforme a OBRA, la INSPECCIÓN y la SUPERVISIÓN podrán formular las observaciones que estimen pertinentes, otorgando un plazo para subsanarlas.

- La documentación será aprobada mediante sello con la leyenda “Conforme a OBRA”, la fecha y la firma del responsable de la INSPECCIÓN y de la SUPERVISIÓN. El CONTRATISTA digitalizará la documentación aprobada y entregará dos (2) juegos impresos y en medio magnéticos: uno (1) para la INSPECCIÓN y uno (1) para la SUPERVISIÓN.

- Todos los manuales y folletos entregados por los CONTRATISTA de las PROVISIONES serán incorporados como documentación Conforme a OBRA.

- En caso que el CONTRATISTA ofrezca una alternativa digital para lo indicado previamente, deberá presentar dicha propuesta a la INSPECCIÓN y SUPERVISIÓN, a fin de que se expidan sobre la aceptación o no sobre la propuesta presentada.

C) Inspecciones y ensayos

C.1) Generalidades:

El CONTRATISTA realizará todos los ensayos indicados en las LICENCIAS TÉCNICAS y PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS debiendo notificar a la INSPECCIÓN y la SUPERVISIÓN, con el tiempo suficiente y previsto, para que éstas puedan efectuar las inspecciones y controles correspondientes.

El CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, equipos, aparatos, instrumental y personal competente necesarios para la realización de los mismos.

El personal del CONTRATISTA deberá estar autorizado para representarlo y tomar decisiones en su nombre, a efectos de llevar adelante en forma adecuada las Inspecciones y Ensayos a entera satisfacción de la INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN.

Una vez finalizados los ensayos, el CONTRATISTA suministrará a la INSPECCIÓN protocolos con los esquemas utilizados y planillas de datos. En cada hoja de los mismos se incluirá suficiente información como para permitir la identificación de los materiales o equipos a los que se refieren.

Todo elemento rechazado por la INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN, será retirado, reconstruido o reemplazado de una manera satisfactoria. Toda obra u otra propiedad que sea perjudicada, dañada o destruida en el transcurso de la remoción de los elementos rechazados, deberán reparadas por el CONTRATISTA a satisfacción del COMITENTE en los plazos establecidos. La INSPECCIÓN se reserva el derecho de inspeccionar y/o auditar cualquier etapa durante el proceso de fabricación y los costos que ello pueda demandar, serán afrontados por el CONTRATISTA.

Todas y cada una de las aprobaciones emitidas por la INSPECCIÓN respecto de los Ensayos en Fábrica o en OBRA deberán contar con el visado de la SUPERVISIÓN.

C.2) Inspecciones y ensayos en fábrica

La realización y aprobación por parte de la INSPECCIÓN y de la SUPERVISIÓN de los ensayos de Recepción en fábrica, sobre el equipamiento y elementos que suministre el CONTRATISTA, será condición indispensable para su despacho a obra.

El CONTRATISTA pondrá a disposición de los representantes de la INSPECCIÓN y/o SUPERVISIÓN, los medios, elementos, personal y todos los aparatos e instrumentos necesarios y adecuados, los cuales deberán contar con certificación de contraste de laboratorio oficial.

Será a cargo del COMITENTE todos los gastos que le demande a la INSPECCIÓN los ensayos de recepción en fábrica, sin importar si los mismos debieran repetirse por cualquier causa o incluso realizarse en otras Provincias

donde haya laboratorios con adecuada capacidad para realizarlos.

Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en los PLIEGOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y LICENCIA TÉCNICA.

Para la realización de los Ensayos de Recepción, el CONTRATISTA comunicará por escrito su realización con la debida antelación, debiendo especificar:

a) Lugar, fecha y hora donde se realizarán.

b) Confirmación de que se han concluido todas las tareas de fabricación; que el equipo está en el lugar adecuado para la realización de los ensayos y que se dispone de equipos e instrumental necesarios para la realización de los mismos.

En caso de que alguno o todos los Ensayos no dieran resultados satisfactorios, debieran suspenderse o no pudieran realizarse, no se modificarán los plazos de entrega fijados por el CONTRATO.

Serán efectuadas, además, verificaciones de terminación superficial de fabricación y de montaje, ensayos de funcionamiento en vacío, y cualquier otra verificación mecánica y/o eléctrica necesaria, a fin de comprobar el cumplimiento de todas las exigencias de las normativas vigentes.

Una vez cumplidos los Ensayos de Recepción a satisfacción de la INSPECCIÓN y de la SUPERVISIÓN, ésta librará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho correspondiente a los elementos involucrados. Sin este requisito, no serán recepcionadas las PROVISIONES y/o materiales en OBRA.

C.3) Inspecciones y ensayos en obra

Todos los trabajos y ensayos en OBRA estarán sujetos a la aprobación de la INSPECCIÓN y en su caso de la SUPERVISIÓN, debiendo el CONTRATISTA elaborar y facilitar la siguiente documentación:

i. Listado de los Ensayos a realizar.

ii. Protocolos con los resultados esperados y espacios en blanco que serán completados cuando se efectúen los Ensayos.

iii. Cronograma de los Ensayos, incluyendo duración de cortes.

iv. Listado de los instrumentos y equipos a utilizar con los correspondientes certificados de contraste.

v. Rutinas de energización aprobadas por la TRANSPORTISTA.

III.4.1.2. Supervisión. Atribuciones. Alcance. Representación. Costo.

Se incorpora el presente artículo al Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

La SUPERVISIÓN de la OBRA será desarrollada por la TRANSPORTISTA, en los términos de LOS PROCEDIMIENTOS, con el objeto de verificar el cumplimiento de los criterios técnicos, niveles de calidad de las PROVISIONES y trabajos a ser desarrollados por el CONTRATISTA, con el alcance establecido en el presente pliego y las LICENCIAS TÉCNICAS.

La TRANSPORTISTA percibirá del CONTRATISTA, a partir de la firma del CONTRATO, el cargo previsto en el Art. 32 del Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica.

III.4.1.3. Relación entre la INSPECCIÓN, la SUPERVISIÓN y el CONTRATISTA

Se incorpora el presente artículo al Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales.

El CONTRATISTA estará representado en la relación con la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN por su representante técnico. Nos obstante, las comunicaciones entre el CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN deberán efectuarse a través de los procedimientos definidos en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA.

Toda comunicación entre la SUPERVISIÓN y CONTRATISTA deberá ser informada a la INSPECCIÓN para su toma de conocimiento.

La documentación que no fuera calificada por la INSPECCIÓN y la SUPERVISIÓN, se considerará, a todos los efectos, como NO aprobada, hasta que se haya cumplido dicho requisito en los plazos fijados en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y en las LICENCIAS TÉCNICAS.

El CONTRATISTA podrá observar fundadamente la decisión de la SUPERVISIÓN por escrito dentro de los CINCO (5) DÍAS HÁBILES siguientes a la comunicación de la decisión cuestionada, caso contrario la misma será definitiva. Hasta tanto el COMITENTE resuelva el diferendo, se aplicará el criterio de la INSPECCIÓN.

III.4.3. Representante Técnico

Atento las particularidades y complejidades técnicas de la presente OBRA, se complementa el Art. III.4.3 del Pliego de bases y condiciones generales legales,

con el siguiente texto:

El representante técnico del CONTRATISTA debe poseer título de Ingeniero electricista, electromecánico, o ser un profesional con incumbencia equivalente, con habilitación para ejercer en la provincia de Mendoza y acreditar experiencia mínima de cinco (5) años en la dirección de obras de la magnitud y complejidad de la licitada, bajo apercibimiento de desestimación de la OFERTA.

Será el responsable de todo lo concerniente a la ejecución de la OBRA y el único responsable de tratar con la INSPECCIÓN y/o SUPERVISIÓN, todos los asuntos técnicos, administrativos y legales del CONTRATO, desde su inicio hasta su finalización. Se podrá proponer, además un representante técnico alterno, con antecedentes y requisitos similares a los aplicables respecto del titular.

III.5. Comunicaciones entre el COMITENTE y el CONTRATISTA

Se complementa el Art. III.5 del Pliego de bases y condiciones generales legales con el siguiente texto.

Para la ejecución de la OBRA, las comunicaciones serán las siguientes:

- ORDENES DE SERVICIO del COMITENTE (OSCOM): Cuando la comunicación es del COMITENTE y/o la INSPECCIÓN hacia el CONTRATISTA.

- NOTA DE PEDIDO de la CONTRATISTA (NPCON): Cuando la comunicación es del CONTRATISTA hacia el COMITENTE y/o la INSPECCIÓN.

Las comunicaciones deberán contar con los siguientes requisitos mínimos:

a) Contar con numeración correlativa.

b) Contener la firma y sello del responsable que las emite.

c) Contener la firma y sello del responsable que las recibe o en su defecto acuse de recibo.

El CONTRATISTA deberá presentar simultáneamente dos (2) copias impresas y dos (2) de la documentación técnica para su revisión y aprobación a la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN. Este requisito podrá ser modificado por una modalidad de presentación electrónica (digital) ante el pedido expreso por parte del CONTRATISTA y posible aprobación por parte de la INSPECCIÓN.

III.9. Previsiones generales de obra

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

Se incorpora el presente artículo al Pliego de Bases y Condiciones Particulares Legales

Cumplimiento de disposiciones vigentes.

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a las normas de derecho laboral y previsional vigentes, manteniendo un control permanente respecto de los SUBCONTRATISTAS.

Deberá poner a disposición de la INSPECCIÓN los libros y demás documentación que permita acreditar dicho cumplimiento ante el pedido de la misma.

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento al Plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, guardando especial cuidado respecto de la Seguridad del personal, de las instalaciones y del servicio que ellas estuvieren prestando, en particular, las establecidas en el ANEXO 9 y lo indicado en la LICENCIA TÉCNICA.

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a la totalidad de normas ambientales Nacionales, Provinciales y Municipales vigentes al momento de la ejecución de las distintas etapas de la OBRA. Asimismo, deberá elaborar Plan de Gestión Ambiental (PGA), conforme a los lineamientos de la Manifestación General de Impacto Ambiental y a la LICENCIA TÉCNICA, y elevarla para la aprobación por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN.

El CONTRATISTA deberá poner a disposición del COMITENTE y/o la INSPECCIÓN, dentro de los cinco (5) DÍAS HÁBILES de serle requerida, cualquier tipo de documentación relacionada con: a) el personal del CONTRATISTA y de sus SUBCONTRATISTAS afectados a la ejecución de la OBRA; b) Plan de Seguros exigidos por la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA; c) Vigencia de las garantías constituidas por el CONTRATISTA.

Asimismo, deberá presentar un plan de seguros conforme se establece en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y las LICENCIAS TÉCNICAS, sin perjuicio de los demás seguros que sean obligatorios conforme la legislación vigente. La no presentación dentro de los diez (10) primeros DÍAS desde la firma del CONTRATO, permitirá a la INSPECCIÓN la paralización de las OBRAS.

III.9.1. Trámites y derechos ante autoridades

Todos los trámites a efectuar y derechos a pagar ante autoridades locales Nacionales, Provinciales y Municipales u otros entes con motivo de la ejecución de las OBRAS, y para su habilitación, serán por cuenta del CONTRATISTA.

Los pagos serán efectuados en tiempo y forma, de modo de no afectar la normal marcha de los trabajos y de la habilitación de las Instalaciones, entregando a la

INSPECCIÓN, dentro de los CINCO (5) DÍAS de obtenidas, copias de las autorizaciones, habilitaciones y certificados.

Previo a la RECEPCIÓN PROVISORIA, el CONTRATISTA entregará a la INSPECCIÓN los certificados finales extendidos por los organismos correspondientes.

III.9.2. Individualización y control del personal

El CONTRATISTA deberá implementar a su cargo un sistema de individualización y control de SUBCONTRATISTAS y personal habilitado, debiendo presentarlo a la INSPECCIÓN para su aprobación.

Ante la solicitud de la INSPECCIÓN, el CONTRATISTA deberá entregarle un listado actualizado mensualmente de altas y bajas. La INSPECCIÓN podrá realizar periódicamente auditorías de dicha identificación y cumplimiento de las disposiciones laborales, sociales y previsionales.

CAPÍTULO IV - ORGANIZACIÓN DEL OBRADOR

IV.1. Comodidades para la INSPECCIÓN

A tenor de lo dispuesto en el Art. IV.1 del Pliego de bases y condiciones generales legales, el cual mantiene su plena vigencia, el CONTRATISTA deberá proveer, dentro de los VEINTE (20) DÍAS de la firma del CONTRATO, los suministros, instrumental, material, medio de movilidad, elementos necesarios para efectuar replanteos, mediciones, tomas de muestras de materiales, ensayos, demás actividades inherentes a la obra y facilidades que se detallan en el presente artículo. En caso de corresponder, conforme al avance de OBRA, la INSPECCIÓN podrá solicitar algún suministro adicional en sintonía con lo enunciado previamente, para asegurar un correcto control de la OBRA. Estos suministros le serán devueltos al CONTRATISTA de, corresponder, en el estado en que se encuentren, sin derecho a reclamación alguna, dentro de los QUINCE (15) DÍAS HÁBILES posteriores a la finalización del CONTRATO.

El CONTRATISTA construirá y/o montará casillas para control de acceso y salida de todo el personal afectado a la OBRA, las que se ubicarán en los lugares que, a tal efecto indique la INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN.

La INSPECCIÓN y/o la SUPERVISIÓN aprobarán el lugar de ubicación donde el CONTRATISTA podrá montar sus oficinas, depósitos y obradores. Estas instalaciones serán del tipo desmontable y reunirán los requisitos de seguridad requeridos en el Pliego de condiciones técnicas, siendo a cargo del CONTRATISTA todos los gastos emergentes del emplazamiento de las mismas.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

En caso de utilización de espacios propiedad de la TRANSPORTISTA, los mismos serán otorgados previa autorización de la SUPERVISIÓN.

La provisión de agua, gas y fuerza motriz necesaria para la ejecución de los trabajos será por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Previo a la RECEPCIÓN PROVISORIA TOTAL y luego de finalizada la OBRA, el CONTRATISTA deberá desmontar las áreas ocupadas y entregarlas perfectamente limpias y remediando cualquier impacto ambiental, siendo verificada esta tarea por la INSPECCIÓN, y a satisfacción de esta última.

- CASILLA PARA INSPECCIÓN:

UNA (1) oficina de al menos 12 m, que podrá materializarse en un contenedor adecuado en cada uno de los obradores.
La oficina deberá estar equipada con aire acondicionado del tipo frío - calor y un mobiliario compuesto de un (1) escritorio, cuatro (4) sillas y un (1) armario de 40 cm x 120 cm x 80 cm, un (1) perchero metálico.
Acceso a dependencia sanitaria con lavatorio, mingitorio, inodoro, ducha, botiquín de primeros auxilios y suministro de agua fría y caliente mediante termo-tanque eléctrico de 80 litros.
El CONTRATISTA, se hará cargo del suministro y de los gastos de electricidad, gas e impuestos que pudieran corresponder y del alquiler de los terrenos. Efectuará el mantenimiento de las oficinas, baños y cocinas, reparando los desperfectos que se produzcan debido al uso normal. Facilitará el personal necesario para la limpieza y los elementos de consumo de limpieza en todas las oficinas de la INSPECCIÓN.
Cada emplazamiento contará con acceso a una línea telefónica urbana, donde la misma esté disponible y con un acceso a Internet de banda ancha donde se encuentre disponible. La operación de ambos servicios estará a cargo del CONTRATISTA.
La casilla deberá contar con un (1) dispenser de agua caliente y fría con su respectiva reposición, (1) aire acondicionado frío calor, (1) pava eléctrica.

En caso de no disponerse de alguno de estos servicios, el CONTRATISTA, deberá disponer de ambos servicios desde el sistema que instale para operación propia.

- MOVILIDAD:

El CONTRATISTA deberá proveer dos (2) camionetas 0km 4x4, doble cabina.
El CONTRATISTA, se hará cargo de los gastos de mantenimiento y combustible que correspondan a las movilidades asignadas a la INSPECCIÓN. Efectuará el mantenimiento preventivo de las movilidades y reparación los desperfectos que se produzcan debido al uso normal. La CONTRATISTA deberá hacerse cargo además de los gastos de seguro por todo riesgo de las movilidades y terceros transportados.

- TELEFONÍA MOVIL

El CONTRATISTA deberá proveer**:**

Tres (3) teléfonos celulares que incluyan llamadas ilimitadas a celulares, internet 5mb,
cámara principal de 48mpx, con cargador y cable usb y tarjeta de memoria de 16gb.
Deberán ser nuevos y con seguro de reposición por robo. Deberán estar vigentes y en uso hasta la Recepción definitiva total de Obra.

- HIGIENE Y SEGURIDAD para la INSPECCIÓN

El CONTRATISTA deberá proveer a la fecha del acta de inicio de los trabajos los siguientes elementos,
y además deberán estar conforme a normas IRAM, debiendo contar con certificación obligatoria
de EPP según Res. 896/99 de la Sec. de Industria, Comercio y Minería de la Nación.

- Tres (3) pares de botines dieléctricos de seguridad marca Funcional o calidad superior.
- Tres (3) camperas del tipo indumentaria técnica calidad similar referencial Ansilta o superior.
- Tres (3) pantalones tipo cargo, térmicos, calidad similar, referencial Ansilta o superior.
- Tres (3) pares de anteojos de seguridad con protección UV.
- Tres (3) cascos de seguridad, dieléctricos, color blanco.
- Tres (3) pares de guantes moteados.
- Tres (3) pares de guantes de vaqueta.
- Tres (3) pares de protectores auditivos.

Nota: Todos estos elementos deben ser de primera calidad y quedarán en poder de la Inspección al finalizar la Obra.

- SOFTWARE e INFORMÁTICA

El CONTRATISTA deberá proveer una (1) computadora nueva con periféricos, impresora e insumos, 32gb de memoria ram, 1TB y procesador de i5 a i7, con sistema operativo Windows 10 o superior con paquete Office, sistema de wifi.

Nota: Todos estos elementos deben ser de primera calidad y serán restituidos al CONTRATISTA a la recepción definitiva total de la obra.

Los insumos serán repuestos por la Contratista y a su exclusivo cargo conforme sea necesario.

El CONTRATISTA deberá proveer Licencias “Power Line Bentley Systems activation” y suscripción anual.

En caso de que la contratista utilice para el cálculo de las estructuras otro programa que no sea de los mencionados en la siguiente lista, deberá proveer también una licencia de activación y suscripción para dicho programa que se utilice.

Descripción	***Cantidad***
PLS-CADD Activation	1
Prod Sub PLS-CADD PPA *Suscripción anual*	1
Struct Spotting Optimization Activat	1

Prod Sub PLS-Struct Spotting Opt' PPA *Suscripción anual*	1
PLS-POLE/Steel Activation	1
Prod Sub PLS-POLE/Steel PPA *Suscripción anual*	1
PLS-POLE/Concrete Activation	1
Prod Sub, PLS-POLE/Concrete PPA *Suscripción anual*	1
Tower Activation	1
Tower *Suscripción anual*	1

Descripción	***Cantidad***
**CURSO PLS CADD	2

IV.2. Letrero de obra

Se complementa el Art. IV.2. del Pliego de bases y condiciones generales legales con el siguiente texto:

- Se solicitan dos (2) letreros de obra de aproximadamente 8,00 m x 5 m y con sus correspondientes estructuras, soportes, construidos sobre una superficie de chapa lisa y en colores, de acuerdo al modelo que entregará el COMITENTE. En caso que la INSPECCIÓN lo considere, las medidas podrán ser modificadas. El texto y diseño de la cartelería deberá ser consensuado con la INSPECCIÓN.

IV.3. Entrada, vigilancia y alumbrado

Se incorpora al Art. IV.3. del Pliego de bases y condiciones generales legales el siguiente párrafo:

El CONTRATISTA someterá a aprobación de la INSPECCIÓN la colocación de los carteles indicadores, debidamente iluminados (en caso de corresponder), en todos aquellos lugares que sea necesario. Especialmente se indicarán las alertas correspondientes en todos los accesos a los obradores desde ruta o caminos de carácter público, con las precauciones que deben tomar los terceros que transiten por las zonas de dichos emplazamientos. La omisión de cartelería suficiente y/o con características distintas a las exigidas en materia de normas de seguridad vigentes, será responsabilidad del CONTRATISTA.

IV.10. Seguros de trabajo

IV.10.1. Disposiciones generales

El CONTRATISTA deberá cumplir con la totalidad de las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguros para este tipo de OBRA, siguiendo los más altos estándares internacionales, a satisfacción de la INSPECCIÓN durante todo el plazo del CONTRATO.

El CONTRATISTA deberá cumplir con el plan de seguros exigido en el PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES y ser aprobado por la INSPECCIÓN, bajo apercibimiento de rescindir el CONTRATO y reclamar los daños y perjuicios derivados de su incumplimiento.

El CONTRATISTA está obligado a contratar y mantener cubiertas las pólizas en empresas aseguradoras autorizadas a operar en la República Argentina por la SSN, a entera satisfacción del COMITENTE.

Ninguna de las pólizas podrá ser dejada sin efecto o modificada por el CONTRATISTA sin el consentimiento por escrito del COMITENTE o la

INSPECCIÓN.

El hecho de que apruebe y acepte las pólizas de seguros no limita la responsabilidad del CONTRATISTA si los daños o perjuicios exceden el monto de las pólizas, o lo reglamentado por organismos competentes, o bien se determine que no procede su pago, atendido a las circunstancias de modo, tiempo y lugar del accidente.

El CONTRATISTA deberá mantener al COMITENTE y a la INSPECCIÓN indemne de cualquier reclamo de tal naturaleza, y reintegrar al COMITENTE cualquier suma que éste haya debido abonar en virtud del mismo, incluyendo gastos, costas y honorarios, judiciales o extrajudiciales.

Las pólizas correspondientes a las distintas garantías contempladas en la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA deberán ser emitidas en DÓLARES.

IV.10.2. Plan de seguros. Condiciones generales. Seguros exigidos

Todas las pólizas de Personal, Equipos y Vehículos, deberán cumplir con los siguientes requisitos, sin excepción:

i. Las pólizas deberán estar certificadas por escribano público y, en su caso, legalizadas por el correspondiente Colegio de Escribanos. Serán válidas las pólizas con firma electrónica digital conforme Resolución N° 503-2018: SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL ELECTRÓNICA (GDE)" de la SSN.

ii. Las pólizas deberán contar con una Cláusula de No Repetición o No Subrogación, a favor del COMITENTE y la INSPECCIÓN.

iii. Los deducibles que pudieran pactarse serán a exclusivo cargo del CONTRATISTA.

iv. El CONTRATISTA deberá presentar recibo de pago de la prima de dichas pólizas a satisfacción del COMITENTE y/o de la INSPECCIÓN.

v. Será responsabilidad del CONTRATISTA, que todos sus SUBCONTRATISTAS aseguren y mantengan cubiertos los mismos riesgos, presentando las pólizas correspondientes con los mismos alcances exigidos al CONTRATISTA. El CONTRATISTA asume la responsabilidad por cualquier pérdida, costo, gastos u obligación que pudiera resultar de la falla por parte de cualquier SUBCONTRATISTA en el estricto cumplimiento de esta disposición.

vi. En todos los casos, la vigencia de los seguros deberá cubrir el período comprendido entre el momento de iniciación de las actividades aseguradas y el de extinción total de las responsabilidades de

cualquier naturaleza que puedan ser consecuencia de dichas actividades.

El Plan de Seguros deberá contener el Certificado de Cobertura de los siguientes riesgos:

i. Riesgos del Trabajo;

ii. Responsabilidad Civil Automotores;

iii. Responsabilidad Civil General;

iv. Todo Riesgo Equipos del CONTRATISTA;

v. Todo Riesgo Construcción y Montaje;

vi. Otros que pueda solicitar oportunamente la INSPECCIÓN.

IV.10.3. Condiciones particulares

IV.10.3.1 Riesgos del trabajo

El CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley N° 24.557 y modificatorias, manteniendo indemne al COMITENTE y a la INSPECCIÓN en todo momento, mediante una cláusula de no subrogación en los siguientes términos:

“La Aseguradora de Riesgos de Trabajo o el Empleador Auto-asegurado, renuncia en forma expresa a iniciar toda acción de repetición contra el COMITENTE y la INSPECCIÓN, sus integrantes o Empresas representadas, FOPIATZAD, y/o la PROVINCIA DE MENDOZA, y/o la TRANSPORTISTA y/o sus funcionarios, empleados, bien sea con fundamento en el Artículo 39.5 de la Ley N° 24.557 o en cualquier otra norma jurídica, con motivo de las prestaciones en especie o dinerarias que se vea obligada a otorgar o abonar al personal del CONTRATISTA, alcanzados por la cobertura de la presente póliza, por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales sufridos o contraídos por el hecho o en ocasión del trabajo o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo”.

El CONTRATISTA deberá exigir a sus SUBCONTRATISTAS el cumplimiento de la Ley Nº 24.557, debiendo hacerse responsable ante el COMITENTE del pago de las alícuotas correspondientes adeudadas por sus SUBCONTRATISTAS.

IV.10.3.2. Seguro de responsabilidad civil automotor

El CONTRATISTA contratará y mantendrá vigente una póliza de

Responsabilidad Civil para Automotores que cubra daños materiales y/o personales de terceros y personas transportadas y no transportadas, a satisfacción del COMITENTE.

El límite de cobertura será el máximo previsto para el seguro conforme el tipo de vehículo de que se trate.

Las siguientes cláusulas deberán ser incluidas en la Póliza:

“En caso que un tercero reclamare directa o indirectamente al COMITENTE por un siniestro indemnizable por la presente cobertura, el COMITENTE será considerado como asegurado para esta póliza”. “En caso que el vehículo ocasione daños a las instalaciones del COMITENTE o a su personal, el COMITENTE será considerado un tercero para la presente póliza”.

IV.10.3.3. Seguro de responsabilidad civil

El CONTRATISTA deberá, a entera satisfacción del COMITENTE, contratar y mantener vigente, desde el inicio de la OBRA hasta la finalización del CONTRATO, una póliza por daños materiales y/o personales hacia terceros en sus bienes y/o personas, que el CONTRATISTA y/o SUBCONTRATISTAS pudieran causar durante o con motivo de la ejecución de la OBRA.

El Seguro de Responsabilidad Civil deberá tener como mínimo un límite de cobertura que determine el CONTRATO.

La póliza de responsabilidad civil deberá considerar al COMITENTE como asegurado adicional a dicha póliza.

Asimismo, y en caso de daños y/o pérdidas producidas durante y por la ejecución del CONTRATO a bienes propiedad del COMITENTE, éste último a efectos del reclamo deberá ser considerado tercero.

IV.10.3.4. Seguro de todo riesgo de equipos del CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá, a entera satisfacción del COMITENTE, contratar y mantener vigente desde el inicio de la OBRA hasta la expiración del CONTRATO, una póliza de seguros, amparando los daños que pudieran sufrir los equipos durante la ejecución de las tareas del presente CONTRATO.

La póliza deberá tener la cláusula por la cual la Aseguradora renuncia a ejercer sus derechos de subrogación en contra del COMITENTE y/o empleados.

IV.10.3.5. Todo riesgo construcción y montaje.

Ídem, Art. IV.10.3.4.

CAPÍTULO V - EJECUCIÓN DE LA OBRA

V.5. Terrenos a ocupar con las obras

Se incorpora al presente pliego, el Art. V.5.1

V.5.1. Inmuebles afectados. Servidumbre administrativa de electroducto. Gestiones a cargo del contratista.

Conforme los términos de la DOCUMENTACIÓN LICITATORIA, el CONTRATISTA deberá realizar todas las tramitaciones y procedimientos necesarios para: (i) obtener el dictado por parte del ENRE de los actos necesarios para la afectación a Servidumbre Administrativa de Electroducto (SAE) a favor del Servicio Público de Transporte por Distribución Troncal de todas parcelas afectadas por la traza de la línea eléctrica de alta tensión que forma parte de la OBRA; (ii) constituir en forma definitiva a favor del Servicio Público de Transporte por Distribución Troncal la SAE de cada parcela afectada por la OBRA; (iii) obtener permiso de paso y Construcción; e (iv) inscribir la totalidad de las SAE en los términos del art. 4 de la Ley Nº 19.552 y en forma definitiva en los Registros de la Propiedad Inmueble correspondientes.

En aquellos casos en que la SAE no pudiera constituirse y/o inscribirse administrativamente, por cualquier motivo, el CONTRATISTA deberá haber iniciado las acciones legales correspondientes para lograr la constitución e inscripción de la servidumbre por la vía judicial, asumiendo todos los costos derivados de la constitución e inscripción de la SAE.

La no constitución definitiva de las SAE en los términos del artículo 14 de la Ley Nº 19.552, ya sea por no suscribir el convenio respectivo con los propietarios de las parcelas afectadas o por no iniciar el correspondiente juicio de constitución, se considerará incumplimiento de las obligaciones derivadas de la LICENCIA TÉCNICA.

El CONTRATISTA tendrá a su costo y cargo los trámites y gestiones necesarias y presentará en forma trimestral a la TRANSPORTISTA y a la INSPECCIÓN un informe de estado de situación de los juicios iniciados por constitución de SAE hasta su total finalización e inscripción de la SAE definitiva en el Registro de la Propiedad Inmueble.

El CONTRATISTA deberá gestionar y abonar las compensaciones por remoción de obstáculos. También tendrá a su cargo el pago de toda indemnización a los propietarios y/u ocupantes de las parcelas afectadas por la SAE, como así también el pago de la totalidad de los daños y perjuicios

causados por sus instalaciones y/o por las obras que pudieran reclamarse.

El CONTRATISTA se compromete a mantener indemne al COMITENTE y a LA TRANSPORTISTA por cualquier reclamo iniciado o a iniciarse en su contra, en cualquier concepto, por el/los propietarios y/o el o los ocupantes de las parcelas afectadas por la SAE.

V.17. Transferencia de tecnología

Son a cargo del CONTRATISTA los gastos, licencias, patentes y tributos que pudiera demandar cualquier acción consecuente de su aplicación en concepto de transferencia de tecnología.

CAPÍTULO VIII - PAGO DE LA OBRA

VIII.1. PRECIO y forma de pago

El OFERENTE deberá considerar en la cotización todos los costos que demande la correcta ejecución de la OBRA, tanto los que expresamente se indican en el formulario de oferta económica como en la de análisis de precios unitarios y los que implícitamente le corresponde afrontar.

El PRECIO de la OBRA será el propuesto como básico por el CONTRATISTA y aceptado por el COMITENTE, con más o menos lo que resultare por las alteraciones y/o adicionales de OBRA que se produjeren (supresiones y/o adicionales), conforme al Dec. Ley 4416/80 y por las modificaciones de precios conforme al régimen previsto para la presente LICITACIÓN.

Rubros comprendidos:

Independientemente de su discriminación, todo elemento integrante del PRECIO se entenderá incluido en alguno de los siguientes rubros, indicados a título enunciativo:

a) Mano de Obra, servicios profesionales y auxiliares.

b) PROVISIONES, materiales de aplicación y consumo.

c) Energía, combustibles y lubricantes.

d) Amortización de equipos.

e) Reparaciones y repuestos.

f) Impuestos, tasas, derechos y contribuciones inherentes a la obra concreta.

g) Beneficio.

h) Gastos financieros.

i) Documentación Conforme a Obra.

j) Gastos de Transporte, Viáticos, Alojamientos y otros.

k) Servicios y Elementos para la INSPECCIÓN.

l) Agua para Construcción y Consumo.

m) Medidas Preventivas y de Restauración de las Condiciones Ambientales.

n) Ensayos necesarios e inspecciones en fábrica, incluyendo personal de apoyo (de la propia CONTRATISTA y de la INSPECCIÓN), equipos necesarios para pruebas, según se requiere en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y LICENCIAS TÉCNICAS correspondientes.

o) Ensayos destructivos, en caso de corresponder.

p) Gestiones para lograr servidumbres, permisos de paso y/o de construcción tales como indemnizaciones, compensaciones, costas, gastos, honorarios, inscripciones, notificaciones, publicaciones y toda adecuación que pueda ser necesaria para contar con dichas SAE.

q) El importe correspondiente a la SUPERVISIÓN conforme surge de las LICENCIAS TÉCNICAS de la TRANSPORTISTA y LOS PROCEDIMIENTOS.

r) Gastos Generales que no hayan sido listados, pero que sean necesarios para la correcta concreción de la OBRA.

VIII.4. Variación de precios

Se incorporan los siguientes artículos:

VIII.4.1. PRECIO DE ÍTEMS COTIZADOS EN PESOS

- **Los precios de los ÍTEMS cotizados en PESOS estarán sujetos a**

re-determinación, utilizando para ello los mecanismos establecidos en el Art. VIII.4 y ss. del Pliego de bases y condiciones generales legales y en el Anexo 8

La redeterminación se efectuará tomando como fecha base aquella en que debió efectuarse la prestación conforme al PLAN DE TRABAJO AJUSTADO.

VIII.4.2 PRECIO DE ÍTEMS COTIZADOS EN DÓLARES

- **Los precios de los ÍTEMS cotizados en DÓLARES**, **serán fijos e invariables**, y se liquidarán en PESOS al tipo de cambio informado por el BANCO DE LA NACIÓN ARGENTINA, para el tipo de cambio dólar divisa vendedor al cierre de las operaciones del día hábil inmediato anterior a la fecha de emisión de la factura correspondiente.

CAPÍTULO IX - PLAZOS Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

IX.1. Plazo de terminación de los trabajos

El plazo máximo para la ejecución de la OBRA, cualquiera sea el o los rubros a ejecutar, se fija en **SETECIENTOS TREINTA (730) DÍAS**.

Resto del texto del Art. IX.1 del Pliego de bases y condiciones generales legales, permanece sin modificaciones.

IX.4. Finalización de los trabajos y recepción provisoria

Sin perjuicio de lo establecido en el Art. IX.4 del Pliego de bases y condiciones generales, se establece lo siguiente a través de la incorporación de los artículos complementarios que a continuación se indican:

IX.4.1 Habilitación comercial

Cumplidos satisfactoriamente los requisitos de ensayos y energización de acuerdo a LOS PROCEDIMIENTOS, el presente pliego, el pliego de bases y condiciones generales legales y las LICENCIAS TÉCNICAS, se podrá solicitar la HABILITACIÓN COMERCIAL de la OBRA.

IX.4.2. Marcha industrial

Habilitada comercialmente la OBRA, comenzará a regir el periodo de MARCHA

INDUSTRIAL; vencido el cual y de no mediar observación alguna por parte de la SUPERVISIÓN y/o INSPECCIÓN, el CONTRATISTA podrá solicitar la RECEPCIÓN PROVISORIA.

De no cumplirse la condición de treinta (30) días de MARCHA INDUSTRIAL por causas imputables al CONTRATISTA, la RECEPCIÓN PROVISORIA se prolongará hasta que se alcance dicha condición.

IX.4.3. Recepción provisoria

Transcurrido satisfactoriamente el periodo de MARCHA INDUSTRIAL, y una vez autorizado por parte de la SUPERVISIÓN y de la INSPECCIÓN, a solicitud de la CONTRATISTA se procederá a la suscripción del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA, siendo condición indispensable:

a. La presentación de la totalidad de la documentación conforme a OBRA.
b. La presentación de las aprobaciones, habilitaciones o certificaciones por parte de los organismos competentes en el ámbito nacional, provincial y/o municipal, de acuerdo con las normativas vigentes en cada caso.
c. El cumplimiento de los requisitos establecidos en la LICENCIA TÉCNICA.

La aprobación definitiva de los conforme a OBRA deberá estar dentro de los primeros sesenta (60) DÍAS de su presentación ante la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

IX.7. Verificación y recepción definitiva

Finalizado satisfactoriamente el PERÍODO DE GARANTÍA, cumplidas por el CONTRATISTA fielmente sus obligaciones, el COMITENTE otorgará la RECEPCIÓN DEFINITIVA de la OBRA, previa suscripción del ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA.

En caso de observarse defectos, se acordará un plazo para su corrección, vencido el cual se procederá a una nueva verificación. Si el CONTRATISTA no corrigiese las fallas en el plazo acordado, el COMITENTE podrá corregirlas con su propio personal o el de terceros, tomando o afectando, a su elección, los fondos necesarios del Fondo de Reparo, o de cualquier otro pago o crédito que tuviere el CONTRATISTA.

Si la OBRA se encontrase en condiciones, se procederá a la RECEPCIÓN DEFINITIVA, dejándose constancia en el Acta respectiva.

La RECEPCIÓN DEFINITIVA de la OBRA y la devolución de créditos y garantías retenidos, no liberarán al CONTRATISTA de las responsabilidades que emanen

de la legislación vigente, tanto a nivel Nacional como Provincial y/o Municipal.

CAPÍTULO X – RÉGIMEN DE SANCIONES Y RESCISIÓN DE CONTRATO

X.1. Multas

X.1.1. Procedimiento de aplicación

En cumplimiento a lo dispuesto por el Art. X.1. del Pliego de bases y condiciones generales legales se establece que las multas serán aplicadas por la INSPECCIÓN de acuerdo al siguiente procedimiento sancionatorio:

i. Notificación: se notificará por ORDEN DE SERVICIO al CONTRATISTA el hecho atribuido, indicado si se trata de una reincidencia o de la primera sanción.

ii. Descargo: el plazo para formular descargo por NOTA DE PEDIDO será de cinco (5) DÍAS HÁBILES, vencido el cual la sanción quedará firme;

iii. Resolución: la INSPECCIÓN se deberá expedir sobre la aplicación de la sanción en el plazo de diez (10) DÍAS HÁBILES.

iv. Recurso: la resolución será recurrible ante el COMITÉ DE EJECUCIÓN DE LA OBRA, dentro del plazo de tres (3) DÍAS HÁBILES de notificada la resolución que la impone.

v. Pago: La multas que se determinaren serán descontadas de los certificados o de las garantías constituidas y en su defecto de las sumas acreditadas al CONTRATISTA por cualquier concepto. Si los créditos y garantías no alcanzaren a cubrir el importe de las multas aplicadas, el CONTRATISTA estará obligado a depositar el saldo dentro de los diez (10) DÍAS HÁBILES DE NOTIFICADO, en un todo de acuerdo a lo indicado en el Art. 40 del Dec. Ley 4416/80.

vi. Aplicación Preventiva: cuando el incumplimiento del CONTRATISTA implique un daño grave e inminente para la seguridad de la OBRA o la del personal que trabaja en la misma y del medio donde se esté desarrollando la misma, las multas podrán aplicarse en forma preventiva e inmediata, con la sola notificación y transcurso de un plazo de tres (3) DÍAS HÁBILES.

X.1.2. Principios de aplicación

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES

A los efectos de la aplicación de las sanciones previstas en el presente pliego, se establecen los siguientes principios de aplicación:

a) Principio de Gradualidad: para el caso específico de multas no contabilizadas por espacio de tiempo, el COMITENTE frente al acaecimiento de un hecho, evento o acto sancionable, y tomando en consideración los montos mínimos y máximos establecidos para cada caso en particular, aplicará el criterio de gradualidad de la siguiente manera:

   i. Primera ocurrencia del hecho, evento y/o acto sancionable, se aplicará el monto correspondiente al valor mínimo fijado para la multa;
   ii. Frente a la primera reincidencia, se aplicará una multa igual al treinta por ciento (30%) del monto máximo establecido;
   iii. Frente a la segunda reincidencia, se aplicará una multa igual al sesenta por ciento (60%) del monto máximo establecido;
   iv. Frente a la tercera reincidencia, se aplicará una multa igual al monto máximo establecido y este valor será el que se utilizará para la aplicación de sanciones por reincidencias subsiguientes.

Podrá apartarse del principio de gradualidad sólo en el caso que una sanción determinada no presente límites mínimos, o en forma específica la multa particular de que se trate indique algo diferente. En este caso, se aplicará el monto máximo tanto para la primera ocurrencia del hecho, como para las sucesivas reincidencias.

b) Concomitancia: las sanciones se aplicarán dentro de los quince (15) DÍAS de ocurrido del hecho sancionable. Vencido dicho plazo, caducará el derecho de aplicación.

c) Reiteración de Orden de Servicio: se entenderá que una Orden de Servicio ha sido reiterada, cuando habiéndose emitido y comunicado por primera vez, no se haya producido la acción requerida por parte del CONTRATISTA, debiendo la INSPECCIÓN emitirla por segunda vez. La multa se aplicará transcurridos cinco (5) DÍAS HÁBILES de haber emitido la segunda Orden de Servicio y siempre y cuando se verifique que, en este plazo, el CONTRATISTA no haya cumplido en forma completa y a satisfacción del COMITENTE o de la INSPECCIÓN con lo solicitado o, aporte evidencia de haber comenzado a dar cumplimiento.

d) Personal del CONTRATISTA: a los efectos de la aplicación de una multa originada por hechos, eventos y/o actos vinculados al personal del CONTRATISTA, se entenderá por tal al suyo propio, y el de sus SUBCONTRATISTAS, por los cuales deberá responsabilizarse.

e) Concurrencia: cuando para un mismo hecho, evento y/o acto

corresponda la aplicación de más de una sanción o multa de las previstas, se aplicará la multa cuya sanción sea la más alta.

X.1.3. Clasificación de las multas

La clasificación de las multas previstas en el presente pliego, a los efectos de su cómputo y liquidación será la siguiente:

a) Tipo 1: son las que se aplican “por día” o por el “lapso de tiempo” que dure el incumplimiento que la generó. Su cálculo para efectos de la liquidación del valor de la multa se contabilizará desde el día en que dieron inicio los hechos, eventos y/o actos que sean pasibles de la aplicación de una multa, hasta el día en que dichos hechos, eventos y/o actos cesen, inclusive;

b) Tipo 2: Son aquellas que se aplican “por ocurrencia” o “cada vez” que se verifican los hechos, eventos y/o actos sancionados;

c) Tipo 3: Son todas las multas que se aplican “por única vez” generadas en hechos, eventos y/o actos sancionables.

X.1.4. Liquidación y pago. Falta de pago. Facultad del COMITENTE

La multa será aplicada en DÓLARES sin IVA, y liquidada en PESOS al tipo de cambio tipo dólar divisa vendedor del Banco de la Nación Argentina, vigente el día hábil anterior al del día en que sea abonada.

El COMITENTE se reserva la facultad de rescindir el CONTRATO por incumplimiento del CONTRATISTA cuando el hecho generador de responsabilidad del CONTRATISTA revista incumplimiento esencial del CONTRATO.

X.1.5. Supuestos de aplicación de multas. Montos mínimos y máximos

	Causal de aplicación de multa	Tipo	Unidad de tiempo	Gradual	Monto de la multa	
					Mínimo (USD)	Máximo (USD)
1	Incumplimiento imputable al ADJUDICATARIO en la formalización del CONTRATO	3	N/A	N/A	15.000	
2	Retraso injustificado en la firma del CONTRATO	1	DÍA	No aplica	500	

3	Retraso injustificado del CRONOGRAMA DE OBRA AJUSTADO	1	DÍA	No aplica	1.000	
4	Incumplimiento injustificado del plazo en la solicitud de HABILITACIÓN COMERCIAL conforme LICENCIA TÉCNICA	1	DÍA	No aplica	1.000	
5	Reiteración de Orden de Servicio	2	N/A	Aplica	500	10.000
6	No contar con el libro de OBRA y/o negarse injustificadamente a recibir Orden de Servicio	2	N/A	Aplica	1.000	10.000
7	Incumplimiento obligaciones Representante Técnico	2	N/A	Aplica	2.000	5.000
8	Incumplimiento de uso de Elementos Protección del personal (EPPs)	2	N/A	Aplica	100	10.000
9	Incumplimiento del Programa de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (SSMA)	2	N/A	Aplica	1.000	25.000
10	Lesiones personales por falta de cumplimiento de planes de Higiene y Seguridad	2	N/A	Aplica	1.000	25.000
11	Lesiones y/o accidentes personales donde participen herramientas y/o equipamiento defectuoso o sin mantenimiento	2	N/A	Aplica	1.000	25.000
12	Incumplimiento en el Plan de Seguros	2	N/A	Aplica	1.000	25.000
13	Incumplimiento en el mantenimiento de Garantías	2	N/A	Aplica	1.000	25.000
14	Incumplimiento de disposiciones contractuales	2	N/A	Aplica	1.000	10.000
15	Ausencia simultánea y sin causa justificada de los Gerentes de Proyecto de EETT y Líneas del CONTRATISTA en la OBRA	2	N/A	Aplica	1.000	10.000
16	Incumplimiento en las condiciones de limpieza y orden de la OBRA	2	N/A	Aplica	100	5.000
17	Reemplazo sin aprobación del COMITENTE en Personal Clave	3	N/A	No aplica	200.000	
18	Incumplimiento de provisión de las comodidades para la INSPECCIÓN	1	DÍA	No aplica	500	
19	Incumplimiento del plazo de obra estipulado en el Art. IX.1	1	DÍA	No aplica	1000	

Sin perjuicio de la aplicación de multas para los casos expresamente previstos en este artículo, si el incumplimiento del CONTRATISTA resulta de carácter innominado, el COMITENTE podrá aplicar la multa de más bajo costo económico, graduándola para ajustarla al caso concreto.

X.3. Rescisión de CONTRATO: causas, notificación y efectos

El CONTRATO podrá rescindirse, por derecho del COMITENTE o del CONTRATISTA, por cualquiera de las causas y en orden a las disposiciones contenidas en los Art. 80°/82° del Decreto-Ley 4416/80 y concordantes de este Pliego.

Producida la rescisión se procederá conforme a los Arts. 86°, 87° y 88° del Decreto-Ley 4416/80 y Decreto 313/81.

En el caso de que la rescisión sea solicitada por el CONTRATISTA deberá guardar los recaudos del Art. 83° del Decreto-Ley 4416/80.

En cualquier caso, el COMITENTE podrá continuar las obras utilizando la documentación técnica elaborada por el CONTRATISTA, sin que esto origine derecho alguno para él.

- Es causal de rescisión la verificación de falsedad o incumplimiento de las informaciones de la propuesta que hubiere generado cualquier ventaja en el proceso de evaluación de las OFERTAS.

- Tratándose de contratos asociativos, la quiebra, concurso o liquidación de uno de los integrantes (aunque tuviere la participación mayoritaria), sólo producirá la rescisión en caso que afecte el cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA.

- Cuando el CONTRATISTA incurriera en una demora superior a sesenta (60) DÍAS HÁBILES en la fecha prevista para la HABILITACIÓN COMERCIAL de la OBRA. Sin perjuicio de lo anteriormente establecido y con anterioridad al ejercicio de la rescisión contractual, el COMITENTE, a su solo juicio, podrá conceder al CONTRATISTA un plazo razonable con el objeto de subsanar su incumplimiento; siempre y cuando existan razones que a su juicio, sean justificadas y se encuentren debidamente fundadas.

- El COMITENTE podrá rescindir unilateralmente el CONTRATO, por infracción a su Código de Ética y Cumplimiento o sus sistemas de Integridad.

CAPÍTULO XI - RESPONSABILIDAD Y DISPOSICIONES VARIAS

XI .1. Responsabilidad del proyecto

Se modifica el primer párrafo el Art. XI.1del Pliego de Bases y Condiciones

Generales Legales, el cual queda redactado de la siguiente manera:

El proyecto y toda documentación técnica suministrada por el COMITENTE tiene carácter referencial e indicativa, debiéndose ser verificada por el CONTRATISTA en la etapa de la INGENIERÍA DE DETALLE.

Resto del texto del Artículo permanece sin modificaciones.

XI .2. Normas de interpretación

Se agrega al Art. XI.2. del Pliego de bases y condiciones generales el siguiente texto:

Si en la interpretación del CONTRATO surgieran divergencias técnicas o legales, éstas serán resueltas por el COMITENTE, cuyas decisiones serán definitivas.

El CONTRATISTA no podrá suspender los trabajos, aun parcialmente, con el pretexto de que existan divergencias pendientes, bajo pena de aplicación de las multas fijadas en el presente Pliego, mientras dure la suspensión y sin que dicha sanción interrumpa el plazo de terminación de la OBRA y/o afecte el derecho del COMITENTE a rescindir unilateralmente el CONTRATO.

XI .5. Responsabilidad legal

El CONTRATISTA será responsable de sus trabajos conforme al Decreto-Ley 4416/80, al Código Civil y Comercial de la Nación, y a las demás leyes vigentes, y sin exclusión de la aplicación de los principios comunes sobre responsabilidad por culpa o dolo; por lo que con la Recepción Definitiva de la OBRA el CONTRATISTA no quedará libre de la responsabilidad por aquellos vicios ocultos que no pudieren aparecer o no pudieren ser advertidos al tiempo de la recepción, aun cuando de ellos no pudieren resultar la ruina de la OBRA; en estos casos el COMITENTE tendrá noventa (90) días corridos, a partir de su descubrimiento, para denunciarlos al CONTRATISTA.

XI.5.1. Indemnidad a favor del COMITENTE. Reembolso

El CONTRATISTA mantendrá indemne al COMITENTE, a la INSPECCIÓN, al FIDUCIANTE, y a su personal (integrantes, directores, empleados, representantes, agentes) por reclamos o contingencias de cualquier naturaleza originadas en el cumplimiento de esta contratación, atribuibles a aquel o a sus SUBCONTRATISTAS o proveedores, en cualquiera de las etapas de cumplimiento del CONTRATO; debiendo contratar los seguros que en este Pliego se mencionan y haciéndose responsable por los riesgos o costos que los seguros no cubran y por todos los gastos y costos de cualquier naturaleza que resultaren necesarios para resolverlas.

El CONTRATISTA deberá reembolsar en forma inmediata cualquier suma que el COMITENTE, la INSPECCIÓN, el FIDUCIANTE o cualquiera de sus integrantes, se vieran obligados a erogar a causa o respecto de cualquier daño o perjuicio causado por aquel, sus dependientes o SUBCONTRATISTAS. El COMITENTE podrá retener de los CERTIFICADOS DE OBRA las sumas adeudadas por este concepto.

XI .8. Aportes profesionales

No aplica

ANEXO I

DECLARACIONES DEL DECRETO-LEY 4416/80 Y

EFECTOS DE LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

SOBRE Nº1

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza,…… de.....de 2025

SEÑORES:

FOPIATZAD:

Conforme a lo dispuesto por el Artículo 21° de la Ley N° 4416 de Obras Públicas,

_____

El proponente:

Con domicilio especial en:

_____

,correo electrónico:

_____

_____

,de la obra de referencia, declara:

1) Que para cualquier cuestión que se suscite por la aplicación e interpretación de los Pliegos, el Contrato y demás normas citadas, acepta la aplicación excluyente del derecho argentino y deberán debatirse ante los Tribunales Competentes de la Ciudad de Mendoza, renunciando a cualquier otra Jurisdicción o fuero y expresamente al Fuero Federal que pudiera corresponderle por distinta vecindad o extranjería y al Internacional ante Tribunales Arbitrales y en especial al Centro Internacional de Arreglo de Diferendos por Inversiones (CIADI), en el marco de cualquier Convenio de Protección de Inversiones o instrumento similar, de lo cual el Proponente deberá dejar expresa constancia en su Oferta, fijando domicilio legal en la Ciudad de Mendoza.

2) Que deja expresa constancia de conocer el lugar de emplazamiento de la obra, que han tomado conocimiento del terreno y que han verificado los niveles especificados en los planos, habiéndose también verificado la capacidad portante del suelo y por lo tanto la cota de fundación adecuada para las distintas fundaciones de cimientos y bases de columnas, no pudiendo ser estas cotas menores a las indicadas en los planos y en un todo de acuerdo a lo que establece el Pliego de Licitación.

3) Que no tiene ninguna relación o dependencia con personal del organismo licitante, que haya intervenido en la elaboración del proyecto y llamado a licitación de la

presente Obra (Art.26°Ley4416 de Obras Públicas).

4) Que ningún miembro del Proponente tiene relación de dependencia o Contrato de Locación de Servicios con la Administración Pública Provincial (Art. 14° inc. b) y c) del Estatuto del Empleado Público).

5) Que conoce los Pliegos Generales, Particulares y Técnicos, Circulares, comunicaciones y demás información que integra los documentos de la presente licitación. Que ha estudiado cuidadosamente el Pliego, planos y planillas, comprendiendo sin dudas ni excepciones su justo significado y el exacto alcance de todos sus términos. Que ha obtenido todos los informes y tomado los recaudos sobre provisión de materiales, mano de obra y demás datos y circunstancias que puedan influir en la determinación del Precio de la Propuesta y su ejecución.

6) Que acepta total e incondicional conformidad del contenido de los Pliegos y de las pautas, requisitos, normas legales, reglamentarias y técnicas que rigen la Licitación y la aceptación plena de las obligaciones emergentes del Contrato y toda otra establecida en los Pliegos. En caso de incurrir en la oferta en una cláusula contraria a las disposiciones de la presente, la misma se tendrá por no escrita.

7) Que acepta que la Propiedad Intelectual de toda la documentación técnica y proyectos presentados en la Oferta, será exclusiva del Comitente y renuncia a plantear oposición y/o reclamo legal alguno.

8) Que acepta los criterios de valoración que establezca Organismo Licitante en el estudio de las propuestas y ofertas y renuncia a plantear oposición y/o reclamo legal alguno.

9) Que acepta el caso en el cual se rechacen totalmente las propuestas y ofertas o algunas o todas las variantes presentadas y renuncia a formular objeción o reclamo alguno en caso que se declara fracasada la Licitación, aun cuando dicha decisión no se fundamentare.

10) Número de inscripción en el Código Único de Identificación Tributario (C.U.I.T.):……

11) Número de Ingresos Brutos:……

12) Código de Proveedor del Estado.....

Sello y firma del Representante Legal Sello y firma del Representante Técnico

ANEXO II

DECLARACIÓN JURADA DE CONOCIMIENTO Y

ACEPTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LICITATORIA

SOBRE Nº1

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza, …… de …… de 2025

SEÑORES:
FOPIATZAD:

Por la presente declaro bajo juramento conocer y aceptar el contenido de la documentación del pliego licitatorio de referencia, circulares y toda la documentación de este llamado y haber tomado conocimiento de la información necesaria sobre todos los elementos para formular la Propuesta en base a los documentos que integran la licitación, con pleno conocimiento de los costos que incidirán en los precios cotizados y recorrido en el terreno o donde corresponda la información necesaria sobre todos los elementos indispensables para formular la Propuesta. Acepto los términos, condiciones y demás especificaciones contenidas en dichos pliegos, y renuncio expresamente a oponer cualquier defensa originada en el desconocimiento de pliegos legales y técnicos; planimetrías y documentación gráfica y circulares aclaratorias. Asimismo declaro conocer que toda la documentación que sirve de base para el presente proceso licitatorio se encuentra disponible públicamente en el sitio web: https://fopiatzad.ar

……..

.....

Sello y firma del Representante Legal

.....

Sello y firma del Representante Técnico

ANEXO III

OFERTA BÁSICA

FORMULARIO OFICIAL DE PROPUESTA
SOBRE Nº2

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza, …… de de….. 2025

SEÑORES:
FOPIATZAD:

El que subscribe ofrece ejecutar la obra en un todo de acuerdo a los Pliegos por un precio básico y total de DÓLARES ESTADOUNIDENSES (CON IVA): ……
……(U$S ……..).

NOMBRE(S) Y APELLIDO(S) O RAZON SOCIAL DEL PROPONENTE: ……
……..

DOMICILIO ESPECIAL a los efectos de la licitación y contrato EN LA PROVINCIA DE MENDOZA:
……
….

CORREO ELECTRÓNICO ESPECIAL:……..

TELÉFONO:……..

…….. ……

Sello y firma del Representante Legal Técnico

Sello y firma del Representante

_____

PLANILLA DE OFERTA ECONÓMICA

GOBIERNO DE MENDOZA

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

PRESUPUESTO

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

PLANILLA GENERAL PRESUPUESTO CON IVA INCLUÍDO

OBRAS / DESCRIPCIÓN		MONTOS	
		Dólares	Pesos
	PORCENTAJE CONSIDERADO DE COSTOS INDIRECTOS, GASTOS GENERALES, SEGUROS, BENEFICIOS, IMPUESTOS (SIN IVA).	35%	
C-1	C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV Incluye transformador de potencia	USD 0	ARS 0
C-2	C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV	USD 0	ARS 0
C-3	C-3 Repuestos con IVA incluido	USD 0	ARS 0
C-4	C-4 Líneas de Alta Tensión con IVA incluido	USD 0	ARS 0
	SUB-TOTAL	USD 0	ARS 0

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

ÍNDICE

N° de Formulario	Formulario (según nomenclador Excel)	Contenido del Formulario
Formulario 1	PLANILLA RESUMEN	**PLANILLA GENERAL PRESUPUESTO** CON IVA INCLUÍDO
Formulario 2	C-1	**C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV Incluye transformador de potencia**
Formulario 3	C-1.1	C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento convencional con IVA incluido
Formulario 4	C-1.2	C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido
Formulario 5	C-1.3	C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido
Formulario 6	C-2	**C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV**
Formulario 7	C-2.1	C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido
Formulario 8	C-2.2	C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido
Formulario 9	C-2.3	C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido
Formulario 10	C-3	**C-3 Repuestos con IVA incluido**
Formulario 11	C-4	**C-4 Líneas de Alta Tensión con IVA incluido**

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV Incluye transformador de potencia

RESUMEN

Precios Ofertados		MONTOS	
		Dólares	Pesos
C-1.1	C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento convencional con IVA inclui	USD 0	ARS 0
C-1.2	C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido	USD 0	ARS 0
C-1.3	C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA i	USD 0	ARS 0
	Total	**USD 0**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento convencional con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Estudios Eléctricos**					USD 0	ARS 0
	1.1	Estudios Eléctricos según Sección B del Tomo I	Global	1			USD 0	ARS 0
2		**Suministro de Equipos de 220 kV y 132 kV**					USD 0	ARS 0
	2.1	Interruptor-Convencional (CB) tripolar 220 kV, 3150 A, 15 GVA, Recierre RUT(1)	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	2.2	Descargador de Sobretensión 220 kV (1)	Unidad	15			USD 0	ARS 0
	2.3	Seccionador Tripolar con PAT 220 kV (1)	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	2.4	Seccionador Tripolar 220 kV (1)	Unidad	16			USD 0	ARS 0
	2.5	Seccionador Unipolar de PAT 220 kV (1)	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	2.6	Transformadores de Tensión 220 kV (1)	Unidad	21			USD 0	ARS 0
	2.7	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión 220 kV	Unidad	7			USD 0	ARS 0
	2.8	Transformadores de Corriente de 220 kV (1)	Unidad	48			USD 0	ARS 0
	2.9	Cajas de Conjunción para Transformadores de corriente 220 kV	Unidad	16			USD 0	ARS 0
	2.10	Aisladores soporte 220 kV (1)	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	2.11	Trampas de Onda 220 kV (1)	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	2.12	Capacitores de Acoplamiento 220 kV (1)	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	2.13	Unidades de Acoplamiento Bifásico completas y cable coaxil(1)	Cjto.	4			USD 0	ARS 0
	2.14	Transformadores de tensión 132 kV (1)	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	2.15	Cajas de Conjunción para Transformadores de corriente 132 kV	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.16	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión 132 kV	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.17	Aisladores soporte 132 kV para barra de transferencia para C.A.S. 132 kV (1)	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	2.18	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con Cuchilla P.A.T. (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
3		**Autotransformador ATR 01 - 220/138/13,8 kV - 150-150-55 MVA (segun especificaciones tecnicas) (2)**					USD 0	ARS 0
	3.1	Suministro Autotransformador	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Repuestos Autotransformador	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Suministro de Sistemas de Protecciones Eléctricas(1)**					USD 0	ARS 0
	4.1	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Salida LAT 220 kV a Cruz de Piedra	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Tramo Central	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.3	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Salida LAT 220 kV a Agua del Toro -	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Salida LAT 220 kV a Gran Mendoza	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.5	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Tramo Central -	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.6	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Salida del Autotransformador ATR 01	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.7	Tableros de Protección y Control del Vano 05-06 - Salida LAT 220 kV a Los Reyunos	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.8	Tableros de Protección y Control del Vano 05-06 - Tramo Central	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.9	Un Tablero de Protección Diferencial de Barras 220 kV	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.10	Un Tablero de Interdisparo entre ET VU y ET Cápiz	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.12	Un Sistema de Medición Sincrofasorial (PMU)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.13	Equipos de Control y Protecciones de Celdas 13,2 kV	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.14	Equipos de Control y Protecciones de Servicios Auxiliares Generales de CA y CC	Cjto.	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
5		**Suministro de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares**					USD 0	ARS 0
	5.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.3	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 48 V (TGSACOM)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.4	Transformador de Servicios Auxiliares	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.5	Reactor de neutro 19000 KVA (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.6	Grupo Electrógeno de emergencia (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.7	Baterías de 220 Vcc (1)	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	5.8	Cargadores duales de baterías de 220 Vcc (1)	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	5.9	Batería de 48 Vcc (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.10	Cargador doble de baterías de 48 Vcc (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
6		**Suministro de Tableros de Comando, Medición, Relés auxiliares, Sincronización, Interfase de Telecontrol, Repartidores de Cables, de SSAA de Playa (MK), RAT y Marcha en paralelo de Autotransformador, etc.**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
7		**Suministro de Sistemas de Comunicaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Gran Mendoza: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.2	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Gran Mendoza: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora digital existente desde E.T Los Reyunos.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.3	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Cruz de Piedra: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.4	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Cruz de Piedra: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora digital existente desde E.T Agua del Toro.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.5	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Los Reyunos: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.6	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Los Reyunos: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora analógicos existente desde E.T Gran Mendoza.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.7	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Agua del Toro: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.8	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Agua del Toro: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora analógicos existente desde E.T Cruz de Piedra.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
8		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						
		Renglón 1: Tendido de fibra optica (Incluye estudios según Tomo III, Sección C1, curso TCT, etc)						
		Enlaces por fibra óptica sobre estructuras de A.T. existentes por unidad de medida						
8.1		**Enlace por fibra óptica - ET Los Reyunos - ET Valle de Uco**						
	8.1.1	**Aérea sobre estructuras áreas existentes**						
		1. Provisión y tendido cable de F.O. aéreo monomodo 24 fibras, según especificaciones. Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1				
		2. Refuerzo de estructuras metálicas existentes según verificación de proyecto en kg de hierro , incluye materiales y M.O.	kg	1				
		3. Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.						
		Hormigón	m3	1				
		Hierro	kg	1				
		4. Provisión y montaje de una nueva estructura metálica	Unidad	1				
	8.1.2	Por OPGW: cambio de hilo de guardia por OPGW (provisión y tendido). Incluyendo materiales, accesorios y M.O. necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1				
	8.1.3	Subterránea: Provisión y tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme). Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1				

							Total F.O.		0,00 USD	0,00 ARS
							Forma de cotizar	**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**	**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**	**Precio total estimado en U$S**	**Precio total estimado en $**
										0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	72	72	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	30 estructuras por 1200 kg/estructura	36000	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	120	120	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	3000	3000	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	3	3	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	18	18	0,00 USD	0,00 ARS
							UNIDAD DE MEDIDA	30	30	0,00 USD	0,00 ARS

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL							
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos						
8.2		Enlace por fibra óptica subterránea - ET Valle de Uco - ET Cápiz							UNIDAD DE MEDIDA			0,00 USD	0,00 ARS	
	8.2.1	Subterráneo: Provisión y tendido subterráneo de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada, prueba de empalme, accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario) (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	0,7	0,7	0,00 USD	0,00 ARS	
8.3		Enlace por fibra óptica ET Cápiz 132 Kv - ET Anchoris 132 Kv							UNIDAD DE MEDIDA			0,00 USD	0,00 ARS	
	8.3.1	Aérea sobre estructuras áreas existentes												
		1. Provisión y tendido aéreo sobre estructuras existentes de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye , material, accesorios, M.O, empalmes y prueba de empalme) Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	25,2	25,2	0,00 USD	0,00 ARS	
		2. Provisión y montaje de una nueva estructura retención de HA. (1)	unidad	1					UNIDAD DE MEDIDA	2	2	0,00 USD	0,00 ARS	
		3. Refuerzo de estructuras (método a definir), incluye material y M.O.	estructura	1					UNIDAD DE MEDIDA	10	10	0,00 USD	0,00 ARS	
		4. Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.	Unidad						UNIDAD DE MEDIDA	10	10	0,00 USD	0,00 ARS	
		Hormigón	m3	1					UNIDAD DE MEDIDA	40	40	0,00 USD	0,00 ARS	
		Hierro	kg	1					UNIDAD DE MEDIDA	1000	1000	0,00 USD	0,00 ARS	
	8.3.2	Por OPGW: Cambio de hilo de guardia. Incluyendo materiales, M.O. y accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario(1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	6,3	6,3	0,00 USD	0,00 ARS	
	8.3.3	Subterránea: Provisión y tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme). Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	10,5	10,5	0,00 USD	0,00 ARS	
9		Suministro del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local y Telecontrol (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
10		Suministro del Sistema de Supervisión, Protección y Control del Autotransformador ATR 01 (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
11		Suministro del Sistema de Automatismo de Desconexión Automático de Demanda (DAD) y de Generación (DAG) ET VALLE DE UCO - CAPIZ (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
12		Suministros para las Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
13		Suministro del Sistema Telefónico para la E.T. Valle de Uco 220/132 kV (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
14		Suministros para la Readecuación de Centrales Telefónicas existentes pertenecientes a la Red de Telefonía de Distrocuyo por incorporación de la nueva de ET Capiz 2210/132 kV (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
15		Suministro del Sistema de Videovigilancia y Red LAN Administrativa de la nueva ET Capiz 220/132 kV (1)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0						
16		Suministro de Equipos de Media Tensión 13,2 kV (1)					USD 0	ARS 0						
	16.1	Celda Media Tensión Tipo: Salida a Transformador de Servicios Auxiliares	Un.	1			USD 0	ARS 0						
	16.2	Celda Media Tensión Tipo: Acometida de Autotransformador de Potencia y Medición	Un.	1			USD 0	ARS 0						
	16.3	Celda de Media Tensión para reactor de neutro	Un.	1			USD 0	ARS 0						

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	16.4	Lote de repuestos y accesorios según pliego	**Cjto.**	1			USD 0	ARS 0
17		**Suministros para el enlace entre la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV y la actual ET Capiz 132/66 kV mediante Cable aislado subterráneo de 132 kV (C.A.S. 132 kV)** (1)					USD 0	ARS 0
	17.1	Provisión de C.A.S. 132 kV (5 conductores / 3 activos + 2 reservas)	m	1550			USD 0	ARS 0
	17.2	Provisión de Terminales y accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 132 kV	Un.	5			USD 0	ARS 0
	17.3	Provisión de accesorios p/C.A.S. 132 kV (cajas de conexión a tierra, etc.)	Global	100%			USD 0	ARS 0
18		**Suministro del Cable aislado subterráneo de 13,2 kV (C.A.S. 13,2 kV)** (1)					USD 0	ARS 0
	18.1	Provisión C.A.S. 13,2 kV (4 conductores monofásicos de cobre) 50mm². Por longitud de cable unipolar.	m	100			USD 0	ARS 0
	17.2	Provisión C.A.S. 13,2 kV (4 conductores monofásicos de cobre) 185 mm²	m	640			USD 0	ARS 0
	17.3	Provisión de C.A.S 13,2 Kv (4 cconductores monofásicos de cobre) 95 mm²	m	120			USD 0	ARS 0
	17.4	Provisión Terminales, accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 13,2 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
19		**Suministro y Montaje de Armario de telecomunicaciones TCOM**(1)					USD 0	ARS 0
	19.1	TCOM 05 ET Valle de Uco	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	19.2	TCOM 16 P.I. Los Reyunos	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	19.3	TCOM 04 P.I. Agua del Toro	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
20		**Adaptación/adecuación Tableros de protección y control**(1)					USD 0	ARS 0
	20.1	TPC ET Gran Mendoza	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.2	TPC ET Cruz de Piedra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.3	TPC ET Los Reyunos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.4	TPC ET Agua del Toro	Global	100%			USD 0	ARS 0
21		**Tareas preliminares**						
	21.1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos, campamentos, obradores y depositos	Global	100%				
	21.2	Comodidades para la inspeccion (casilla,movilida, computadora, etc.) Segun pliego.	Global	100%				
	21.3	Software y capacitacion para la comitente segun pliego.	Global	100%				
22		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento convencional con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
						TOTAL USD	**#¡DIV/0!**	

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(2) Material critico, cuya certificacion se ajustara a lo especificado al articulo 12 del pliego : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADQUISICIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA. Quedando sujeto a las multas por el incumpliento del plan de trabajo previstas en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Estudios de Suelo, Limpieza y Replanteo General**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Estudio de suelos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Cartel de Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.3	Desmalezamiento y limpieza del terreno	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.4	Replanteo y nivelación	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.5	Construcción Zanja de Guardia	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Construcción de Cerco Perimetral y Portones de Ingreso**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Cerco (incluido excavaciones, fundación de postes y puntales, murete infe	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.2	Provisión, colocación y puesta a tierra de portones para acceso	Global	100%			USD 0	ARS 0
3		**Construcción de Acceso y Caminos Interiores**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Apertura de caja, Sub base y base	Global	100%			USD 0	ARS 0
	3.2	Pavimentos de hormigón y Alcantarillas	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Canales, Cámaras y Cañeros**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Construcción de Canales, Cámaras y Cañeros en Playa de 220 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.2	Construcción de zanja para tendido de Cable aislado subterráneo de 132 kV (C.A.S. 132 kV)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.3	Construcción de zanja para tendido de Cable aislado subterráneo de 13,2 kV (C.A.S. 13,2 kV)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.4	Construcción de zanja entre ET Capiz 220/132 kV y ET Capiz 132/66/13,2 kV y cámaras para interconexión de ambas playas de maniobra	Global	100%			USD 0	ARS 0
5		**Excavaciones y Construcción de Fundaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Bases soportes de equipos de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.2	Bases de pórticos de barras y de antenas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.3	Bases de columnas de iluminación vial	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.4	Base de autotransformador de potencia	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.5	Base de TSSAA	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.6	Base de Reactor de Neutro	Global	100%			USD 0	ARS 0
6		**Construcción de Cisterna y Separador de Aceite**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
7		**Pórticos y Estructuras Soporte de Equipos de Playa**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Provision de pórticos tipo 1 de 220 kV (H=21 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	7.2	Montaje de pórticos tipo 1 de 220 kV (H=21 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	7.3	Provision de pórticos tipo 2 de 220 kV (H=21 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.4	Montaje de pórticos tipo 2 de 220 kV (H=21 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.5	Provision de pórticos de barras de 220 kV (H=13,5 m)	c/u	4			USD 0	ARS 0
	7.6	Montaje de pórticos de barras de 220 kV (H=13,5 m)	c/u	4			USD 0	ARS 0
	7.7	Provision de pórtico s/Autotransformador 220/138/13,2 kV (H=16,5 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.8	Montaje de pórtico s/Autotransformador 220/138/13,2 kV (H=16,5 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.9	Provisión de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.10	Montaje de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
8		**Construcción del Sistema de Desagües Pluviales**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
9		**Construcción Edificio de Comando**					**USD 0**	**USD 0**
	9.1	Excavaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.2	Fundaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.3	Estructuras de Hormigón Armado	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.4	Albañilería y Aislaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.5	Revoques y Revestimientos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.6	Contrapisos, pisos y zócalos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.7	Cielorrasos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.8	Pinturas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.9	Instalaciones sanitarias	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.10	Instalación eléctrica	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.11	Carpinterías	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.12	Cubierta de Techos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.13	Terminaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
10		**Construcción de Cocheras semitechadas**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
11		**Trabajos Complementarios**					**USD 0**	**ARS 0**
	11.1	Limpieza Final de Obra (incluye desmontajes de los obradores)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	11.2	Piedra partida de recubrimiento de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
	11.3	Tratamiento con herbicidas	Global	100%			USD 0	ARS 0
12		**Varios**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido						**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Ingenierías**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle de las Obras Civiles, Electromecánicas, y de Control, Protección y Conexionado. Incluye estudios según Tomo III, sección C1	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Documentación Conforme a Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.3	Supervisión Transportista	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Malla de Puesta a Tierra (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Suministro de Materiales para la ejecución de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.2	Ejecución de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.3	Suministro de Materiales para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.4	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	Global	100%			USD 0	ARS 0
3		**Montaje de Equipos de 220 kV y 132 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Interruptor-Convencional (CB) tripolar 220 kV, 3150 A, 15 GVA, Recierre RUT	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	3.2	Descargador de Sobretensión 220 kV	Unidad	12			USD 0	ARS 0
	3.3	Seccionador Tripolar con PAT 220 kV	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	3.4	Seccionador Tripolar 220 kV	Unidad	16			USD 0	ARS 0
	3.5	Seccionador Unipolar de PAT 220 kV	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	3.6	Transformadores de tensión 220 kV y sus Cajas de Conjunción	Unidad	21			USD 0	ARS 0
	3.7	Transformadores de corriente 220 kV y sus Cajas de Conjunción	Unidad	48			USD 0	ARS 0
	3.8	Aisladores soporte 220 kV	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	3.9	Trampas de Onda 220 kV	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	3.10	Capacitores de Acoplamiento 220 kV	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	3.11	Unidades de Acoplamiento Bifásico completas y cable coaxil	Cjto.	4			USD 0	ARS 0
	3.12	Caja de Conjuncioón transformadores de corriente de 132 kV	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.13	Transformadores de tensión 132 kV y su caja de Conjunción	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.14	Descargador de Sobretensión 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.15	Aisladores soporte 132 kV para barra de transferencia para C.A.S. 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.16	Montaje Terminal p/C.A.S. 132 kV	Unidad	5			USD 0	ARS 0
4		**Montaje de Tableros de Sistemas de Protecciones Eléctricas**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
5		**Montaje de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares**					**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	5.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.3	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 48 V (TGSACOM)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.4	Transformador de Servicios Auxiliares	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.5	Reactor de neutro 19000 KVA	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.6	Grupo Electrógeno de emergencia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.7	Baterías de 220 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	5.8	Cargadores duales de baterías de 220 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	5.9	Batería de 48 Vcc	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.10	Cargador doble de baterías de 48 Vcc	Unidad	1			USD 0	ARS 0
6		**Montaje de Tableros de Comando, Medición, Relés auxiliares, Sincronización, Interfase de Telecontrol, Repartidores ce Cables, de SSAA de Playa (MK) RAT y Marcha en paralelo de Autotransformador, etc.**	**Cjto.**	**1**			USD 0	ARS 0
7		**Montaje de Sistemas de Comunicaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Gran Mendoza: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.2	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Gran Mendoza: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora digital existente desde E.T Los Reyunos.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.3	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Cruz de Piedra: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.4	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Cruz de Piedra: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora digital existente desde E.T Agua del Toro.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.5	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Los Reyunos: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.6	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Los Reyunos: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora analógicos existente desde E.T Gran Mendoza.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.7	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Agua del Toro: Provisión y montaje de 2 trampas de onda y 2 capacitores de acoplamiento, filtros, unidad de acoplamiento bifásico del transformador híbrido, cable coaxil y demas componentes de la instalación.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.8	En E.T. Valle de Uco Enlace con E.T. Agua del Toro: Traslado y montaje de 2 enlaces de onda portadora analógicos existente desde E.T Cruz de Piedra.	Cjto.	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
8		**Montaje del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local y Telecontrol**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
9		**Montaje del Sistema de Supervisión, Protección y Control del Autotransformador ATR 01**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
10		**Montaje del Sistema de Automatismo de Desconexión Automático de Demanda (DAD) y de Generación (DAG)**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
11		**Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
12		**Montaje del Sistema Telefónico para la E.T. Valle de Uco 220/132 kV**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
13		**Readecuación de Centrales Telefónicas existentes pertenecientes a la Red de Telefonía de Distrocuyo por incorporación de la nueva de ET Capiz 2210/132 kV**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
14		**Montaje del Sistema de Videovigilancia y Red LAN Administrativa de la nueva ET Capiz 220/132 kV**	**Cjto.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
15		**Montaje de Equipos de Media Tensión 13,2 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	15.1	Celda Media Tensión Tipo: Acometida de Autotransformador de Potencia y Medición	Un.	1			USD 0	ARS 0
	15.2	Celda Media Tensión Tipo: Salida a Transformador de Servicios Auxiliares	Un.	1			USD 0	ARS 0
	15.3	Celda Media Tensión para reactor de neutro	Un.	1			USD 0	ARS 0
16		**Cable aislado subterráneo de 132 kV (C.A.S.) para el enlace entre la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV y la actual ET Capiz 132/66 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	16,1	Tendido, ensayos y terminación	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
17		**Cable aislado subterráneo de 13,2 kV (C.A.S. 13,2 kV)**					**USD 0**	**ARS 0**
	17.1	Tendido, ensayos y terminación	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
18		**Suministro y Montaje de Materiales Electromecánicos y Eléctricos Varios**					**USD 0**	**ARS 0**
	18.1	Provisión y Montaje de Conductores desnudos de potencia para antenas, barras y conexiones, Cables de guardia, Caños de cobre, Cadenas de aisladores, Morsetería, Conectores, Herrajes, Bulonería, elementos menores, etc. para la Playa de 220 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.2	Provisión de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares, incluyendo todo el material necesario como terminales preaislados, borneras, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº, cajas, herrajes, bulonería, etc.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.3	Tendido y Conexionado de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares.	Global	100%			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	18.4	Provisión de Cables de Fibras Ópticas y sus accesorios	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.5	Tendido y Conexionado de Cables de Fibras Ópticas	Global	100%			USD 0	ARS 0
19		**Montaje Autotransformador ATR 01 - 220/138/13,8 kV - 150-150-55 MVA**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
20		**Sistema de Iluminación Exterior**					**USD 0**	**ARS 0**
	20.1	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación general de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.2	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación de Caminos y zona de Edificio	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.3	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación de Emergencia de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.4	Suministro y montaje del Sistema de Balizas de señalamiento aéreo	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.5	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación Perimetral interna de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.6	Suministro y montaje del Tablero General de Iluminación (TGI)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.7	Suministro y montaje del Tablero de Control de Iluminación (TCI)	Global	100%			USD 0	ARS 0
21		**Suministro y Montaje de Cajas de Tomacorrientes exteriores**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
22		**Suministro y Montaje del Sistema de Detección y Extinción de Incendios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
23		**Suministro y Montaje de Carteles indicadores**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
24		**Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación**					**USD 0**	**ARS 0**
	24,1	Suministro de Materiales para las Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación	Global	100%			USD 0	ARS 0
	24,1	Ejecución de las Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación	Global	100%			USD 0	ARS 0
25		**Ensayos para puesta en servicio**					**USD 0**	**ARS 0**
	25,1	Ensayos de Equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	25,1	Ensayos de Sistemas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	25,1	Pruebas Finales	Global	100%			USD 0	ARS 0
26		**Funcionamiento Continuo (Marcha industrial de 30 Días)**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
27		**Varios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**

C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluido	**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**

Firma y Aclaración

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV

RESUMEN

Precios Ofertados		MONTOS	
		Dólares	Pesos
C-2.1	C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido	USD 0	ARS 0
C-2.2	C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido	USD 0	ARS 0
C-2.3	C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IV	USD 0	ARS 0
Total		**USD 0**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Suministro de Equipos de 132 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Interruptor Convencional (CB) tripolar 132 kV, 3150 A, 7 GVA, Recierre RUT, para equipar el nuevo campo de Acoplamiento de Barras (Campo 05) (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.2	Interruptor Convencional (CB) tripolar 132 kV, 3150 A, 7 GVA, Recierre RT, para equipar el nuevo campo de Acometida (Campo 06), a cada Barra, del C.A.S. 132 kV proveniente de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV (1)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.3	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Fila India (1)	Unidad	12			USD 0	ARS 0
	1.4	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T. (1)	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.5	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos sin cuchilla P.A.T. (1)	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.6	Provisión de Terminal y accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 132 kV (1)	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	1.7	Transformador de corriente para 132 kV del tipo convencional para campos 05 de Acoplamiento de Barras y 06 de Acometida C.A.S. 132 kV, Relación 1200-600/1-1-1 A (1)	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	1.8	Transformadores de Tensión de 132 kV para campo 06 de Acometida de Cable subterráneo 132 kV a Barras (1)	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.9	Transformadores de Tensión de Barras 132 kV (1)	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	1.10	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión de 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.11	Cajas de Conjunción para Transformadores de corriente de 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.12	Descargador de Sobretensión 132 kV (1)	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.13	Aisladores soportes de 132 kV para montaje sobre pórtico de trabajo invertido (1)	Unidad	6			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL			
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos		
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)							**Forma de cotizar**	
	1.14	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.(solo se proveera si se supera la Icc de los equipos existentes). Cables pilotos	Unidad	3					Unidad de medida	No se tendra en cuenta a los fines de la adjudicacion

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
2		**Suministro de Sistemas de Protecciones Eléctricas (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Tablero de protección y control del Campo 06 de acometida en 132 kV del ATR 01	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Tablero de protección del campo de acoplamiento transversal de barras 132 kV (Campo 05)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Tablero de verificación de sincronismo de campos 132 kV con una protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual. y control	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
3		**Suministro de Sistema de Supervisión, Control y Medición**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Suministro de equipos de supervisión, control local, telecontrol y medición correspondientes a la Ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV	Cjto	1			USD 0	ARS 0
4		**Suministro de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.3	Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Grupo Electrógeno de emergencia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.5	Baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	4.6	Cargadores duales de baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
5		**Varios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**

C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido	**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO

C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Trabajos Preliminares**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Limpieza del terreno	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Replanteo	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Ampliación Civil**					**USD 0**	**ARS 0**
	2,1	Edificio de control ampliación	Global	100%			USD 0	ARS 0
3		**Canales, Cámaras y Cañeros**	Global	100%			**USD 0**	ARS 0
4		**Fundaciones de Equipos y Soportes**					**USD 0**	**ARS 0**
	4,1	Bases soportes de equipos de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4,2	Bases de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras	Global	100%			USD 0	ARS 0
5		**Pórticos y Estructuras Soporte de Equipos de Playa**					**USD 0**	**ARS 0**
	5,1	Provision de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras de 132kV (H=17 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	5,2	Montaje de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras de 132kV (H=17 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	5,3	Provisión de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5,4	Montaje de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5,5	Provision de columna de HA 11/400/3 para hilo de guardia	c/u	1			USD 0	ARS 0
6		**Trabajos Complementarios**					**USD 0**	**ARS 0**
	6,1	Limpieza Final de Obra (incluye desmontajes de los obradores)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6,2	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	Global	100%			USD 0	ARS 0
7		**Varios**	Global	100%			**USD 0**	ARS 0
C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0,00**	**ARS 0**
C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido						**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Ingenierías**					USD 0	ARS 0
	1.1	Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle de las Obras Civiles, de Montaje Electromecánico, y de Control, Protección y Conexionado según Sección A.1 del Tomo II	Global	100%			USD 0	0,00 ARS
	1.2	Documentación Conforme a Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA						
	2.1	**Mejoras sobre la malla de Puesta a Tierra existente o ampliacion malla existente**						
	2.2	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la mejora de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	m2	1				
	2.3	Ampliación con nueva Malla de Puesta a Tierra enterrada incluye material, accesorios y mano de obra	m2	1				
	2.4	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	m2	1				
	2.5	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra, incluye material, accesorios y mano de obra	m2	1				
3		**Montaje de Equipos de 132 kV (Incluye: Suministro, instalacion, cableado, ensayos y puesta en servicio.)**					USD 0	ARS 0
	3.1	Interruptor Convencional (CB) tripolar 132 kV, 3150 A, 7 GVA, Recierre RUT, para equipar el nuevo campo de Acoplamiento de Barras (Campo 05)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Interruptor Convencional (CB) tripolar 132 kV, 3150 A, 7 GVA, Recierre RT, para equipar el nuevo campo de Acometida (Campo 06), a cada Barra, del C.A.S. 132 kV proveniente de la nueva ET Capiz 220/132 kV	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.3	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Fila India	Unidad	12			USD 0	ARS 0
	3.4	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.5	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos sin cuchilla P.A.T.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.6	Provisión de Terminal y accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 132 kV	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	3.7	Transformador de corriente para 132 kV del tipo convencional para campos 05 de Acoplamiento de Barras y 06 de Acometida C.A.S. 132 kV, Relación 1200-600/1-1-1 A	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	3.8	Transformadores de Tensión de 132 kV para campo 06 de Acometida de Cable subterráneo 132 kV a Barras	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.9	Transformadores de Tensión de Barras 132 kV	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	3.10	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión de 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.11	Cajas de Conjunción para Transformadores de corriente de 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.12	Descargador de Sobretensión 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.13	Aisladores soportes de 132 kV para montaje sobre pórtico de trabajo invertido	Unidad	6			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						
	3.14	Montaje de seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.(solo se proveera si se supera la Icc de los equipos existentes) Incluye tendido, conexionado de cables pilotos y modificacion de tableros si fuese necesario.	Unidad	3				
4		**Montaje de Sistemas de Protecciones Eléctricas**					USD 0	ARS 0
	4.1	Tablero de protección y control del Campo 06 de acometida en 132 kV del ATR 01	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Tablero de protección del campo de acoplamiento transversal de barras 132 kV (Campo 05)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.3	Tablero de verificación de sincronismo de campos 132 kV con una protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual. y control	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Tablero de protección diferencial de barras 132kV	Cjto	1			USD 0	ARS 0
5		**Montaje de Sistema de Supervisión, Control y Medición**					USD 0	ARS 0
	5.1	Montaje de equipos del sistema de supervisión, control local, telecontrol y medición correspondientes a la Ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV	Cjto	1			USD 0	ARS 0
6		**Montaje de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares**					USD 0	ARS 0
	6.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	6.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	6.3	Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0

SUMA PRECIO TOTAL ESTIMADO U$D	SUMA TOTAL ESTIMADO $
0,00 USD	0,00 ARS

Forma de cotizar	Cantidad estimada a cotizar para adjudicar	Unidad	Precio total estimado en U$S	Precio total estimado en $
UNIDAD DE MEDIDA				
UNIDAD DE MED	5000	m²	0,00 USD	0,00 ARS
UNIDAD DE MED	500	m²	0,00 USD	0,00 ARS
UNIDAD DE MED	5000	m²	0,00 USD	0,00 ARS
UNIDAD DE MED	5000	m²	0,00 USD	0,00 ARS

Forma de cotizar	
Unidad de medida	No se tendra en cuenta a los fines de la adjudicacion

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	6.4	Grupo Electrógeno de emergencia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	6.5	Baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	6.6	Cargadores duales de baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
7		**Suministro y Montaje de Materiales Electromecánicos y Eléctricos Varios**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Provisión de Conductores desnudos de potencia para conexiones, Morsetería, Conectores, Herrajes, Bulonería, elementos menores, etc. para la ampliación de la Playa de 132 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.2	Provisión de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares, incluyendo todo el material necesario como terminales preaislados, borneras, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº, cajas, herrajes, bulonería, etc.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.3	Tendido y Conexionado de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.4	Provisión de Cables de Fibras Ópticas y sus accesorios	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.5	Tendido y Conexionado de Cables de Fibras Ópticas	Global	100%			USD 0	ARS 0
8		**Suministro y Montaje de Carteles indicadores**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
9		**Ensayos para puesta en servicio**					**USD 0**	**ARS 0**
	9.1	Ensayos de Equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.2	Ensayos de Sistemas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.3	Pruebas Finales	Global	100%			USD 0	ARS 0
10		**Funcionamiento Continuo (Marcha Industrial de 30 Días)**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
11		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluido						**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 Kv CON EQUIPAMIENTO CONVENCIONAL

C-3 Repuestos con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Repuestos para Interruptor Convencional 220 kV (CB) – Ítem 1.B.1 de 220 kV**					USD 0	ARS 0
	1.1	Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.2	Armario de control tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.3	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	1.4	Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	1.5	Juego de juntas para un polo	jgo.	6			USD 0	ARS 0
	1.6	Bobinas de accionamiento					USD 0	ARS 0
		- de apertura	c/u	4			USD 0	ARS 0
		- de cierre	c/u	4			USD 0	ARS 0
	1.7	Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	1.8	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	1.9	Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.10	Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u.	2			USD 0	ARS 0
	1.11	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.12	Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.13	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	2			USD 0	ARS 0
	1.14	Motor de carga de resorte	c/u	1			USD 0	ARS 0
	1.15	Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
2		**Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.2 de 132 kV (1)**					USD 0	ARS 0
	2.1	Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Armario de control tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	2.4	Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	2.5	Juego de juntas para un polo	jgo.	6			USD 0	ARS 0
	2.6	Bobinas de accionamiento						
		- de apertura	c/u	4			USD 0	ARS 0
		- de cierre	c/u	4			USD 0	ARS 0
	2.7	Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	2.8	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	2.9	Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.10	Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2			USD 0	ARS 0
	2.11	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.12	Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.13	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	2.14	Motor de carga de resorte	c/u	1			USD 0	ARS 0
	2.15	Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
3		**Repuestos para Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.3 de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Armario de control tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.3	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	3.4	Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	3.5	Juego de juntas para un polo	jgo.	6			USD 0	ARS 0
	3.6	Bobinas de accionamiento					USD 0	ARS 0
		- de apertura	c/u	4			USD 0	ARS 0
		- de cierre	c/u	4			USD 0	ARS 0
	3.7	Juego de componentes desgastables del mecanismo de accionamiento tripolar y del armario de control tripolar	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	3.8	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	3.9	Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.10	Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2			USD 0	ARS 0
	3.11	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.12	Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.13	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.14	Motor de carga de resorte	c/u	1			USD 0	ARS 0
	3.15	Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
4		**Seccionadores Tripolares con Cuchillas de Puesta a Tierra de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Polo completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	4.3	Armario de conjunción completo, con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.5	Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	4.6	Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	4.7	Motorreductor	Unidad	1			USD 0	ARS 0
5		**Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Polo completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.2	Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	5.3	Armario de conjunción completo, con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.4	Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.5	Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	5.6	Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	5.7	Motorreductor	Unidad	1			USD 0	ARS 0
6		**Seccionadores Tripolares sin Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	6.1	Polo completo	c/u	1			USD 0	ARS 0
	6.2	Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	6.3	Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1			USD 0	ARS 0
	6.4	Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1			USD 0	ARS 0
	6.5	Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	6.6	Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	6.7	Motorreductor	c/u	1			USD 0	ARS 0
7		**Transformadores de Corriente de 220 kV y de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Transformador de Corriente de 220 kV ÍTEM 3.2	Unidad	3			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	7.2	Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.4	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	7.3	Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.5	Unidad	1			USD 0	ARS 0
8		**Transformadores de Tensión de 220 kV y de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	8.1	Transformador de Tensión de 220 kV ÍTEM 3.6	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	8.2	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	3			USD 0	ARS 0
	8.3	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.8	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	8.4	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
	8.5	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.9	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	8.6	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
	8.7	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.10	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	8.8	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
9		**Descargadores de Sobretensiones de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	9.1	Descargador para 220 kV según especificación técnica	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	9.2	Contador registrador de descargas	Unidad	2			USD 0	ARS 0
10		**Descargadores de Sobretensiones de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	10.1	Descargador para 132 kV según especificación técnica	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.2	Contador registrador de descargas	Unidad	1			USD 0	ARS 0
11		**Ailadores soporte de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	11.1	Aislador soporte 220 Kv	Unidad	2			USD 0	ARS 0
12		**Ailadores soporte de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	12.1	Aislador soporte 132 Kv	Unidad	1			USD 0	ARS 0
13		**Baterias (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	13.1	Vaso Completo Batería 220 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	13.2	Juego Fusible Batería 220 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
	13.3	Vaso Completo Batería 48 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	13.4	Juego Fusible Batería 48 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
	13.5	Fuente Convertidora de 220 a 48 V	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	13.6	Vaso Completo Batería 110 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	13.7	Juego Fusible Batería 110 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
14		**Cargadores de 220 Vcc (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	14.1	Juego de Fusibles Completo	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	14.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2			USD 0	ARS 0
	14.3	Contactor de cc de cada tipo	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	14.4	Relé de cada tipo con su Base	Unidad	2			USD 0	ARS 0
15		**Cargadores de 48 Vcc (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	15.1	Juego de Fusibles Completo	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	15.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	15.3	Contactor de cc de cada tipo	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	15.4	Relé de cada tipo con su Base	Unidad	2			USD 0	ARS 0
16		**Cargadores de 110 Vcc (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	16.1	Juego de Fusibles/Termomagnéticas (según corresponda) Completo	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	16.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2			USD 0	ARS 0
	16.3	Contactor de cc de cada tipo	Unidad	2			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	16.4	Relé de cada tipo con su Base	Unidad	2			USD 0	ARS 0
17		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Valle de Uco 220 kV. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	17.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.2	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1			USD 0	ARS 0
	17.3	Juego contactos auxiliares	juego	2			USD 0	ARS 0
	17.4	Bobina de apertura	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.5	Bobina de cierre	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.6	Motor carga resorte	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.7	Protección de sobrecorriente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.8	Transformador de corriente igual a los suministrados	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.9	Relé trifásico de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.10	Voltímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.11	Amperímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.12	Medidor de energía	Unidad	1			USD 0	ARS 0
18		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 220 Vcc ET Valle de Uco 220 kV. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	18.1	Interruptor TM bipolar principal igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	18.2	Interruptor bipolar 220 Vcc igual a los suministrados	Juego	2			USD 0	ARS 0
	18.3	Voltímetro para corriente continua	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	18.4	Amperímetro con shunt	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	18.5	Relé de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
19		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones) ET Valle de Uco 220 kV. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	19.1	Voltímetro para corriente continua	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	19.2	Amperímetro con shunt por separado	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	19.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	Juego	1			USD 0	ARS 0
	19.4	Interruptor termomagnético principal	Unidad	1			USD 0	ARS 0
20		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Capiz 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	20.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	20.2	Juego de contactos fijos y móviles	Juego	1			USD 0	ARS 0
	20.3	Juego contactos auxiliares	Juego	2			USD 0	ARS 0
	20.4	Bobina de apertura	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	20.5	Bobina de cierre	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	20.6	Motor carga resorte	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	20.7	Protección de sobrecorriente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	20.8	Transformador de corriente igual a los suministrados	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	20.9	Relé trifásico de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	20.10	Voltímetro para corriente alterna	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	20.11	Amperímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	20.12	Medidor de energía	Unidad	1			USD 0	ARS 0
21		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 110 Vcc ET Capiz 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	21.1	Interruptor TM bipolar principal igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	21.2	Interruptor bipolar 110 Vcc igual a los suministrados	Juego	2			USD 0	ARS 0
	21.3	Voltímetro para corriente continua	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	21.4	Amperímetro con shunt	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	21.5	Relé de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
24		**Transformador de Servicios Auxiliares (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	24.1	Aisladores de cada tipo para transformador, completos con sus empaquetaduras y accesorios necesarios.	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	24.2	Aparatos de control, señalización, alarma y medición local para cada tipo utilizado	jgo.	1			USD 0	ARS 0
23		**Tableros de Baja Tensión**					**USD 0**	**ARS 0**
	23.1	Tablero REGULADOR AUTOMÁTICO de Tensión y Marcha en Paralelo de Autotransformadores (RAT).: 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo (excepto los elementos provistos con el transformador), mínimo 1 (uno).	Global	100%			USD 0	ARS 0
	23.2	Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Alterna y Continua (MKca ## y MKcc ##) para calles de playa 220 kV: 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).	Global	100%			USD 0	ARS 0
24		**Sistema de Protecciones Electricas**					**USD 0**	**ARS 0**
	24.1	Un IED de protección de cada tipo utilizado.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	24.2	Dos Placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	24.3	Un Elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termomagnéticas, llaves, selectoras etc.)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	24.4	10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.	Global	100%			USD 0	ARS 0
25		**Celdas de MT**					**USD 0**	**ARS 0**
	25.1	Un Transformador de tensión monofásico de cada tipo y tensión);	Global	100%			USD 0	ARS 0
	25.2	Unidad de detección de arco interno. El suministro deberá incluir el Sensor de arco interno;	Global	1			USD 0	ARS 0
	25.3	Interruptor de MT completo de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	25.4	Bobina de apertura interruptor, para de cada tipo y tensión de interruptor de M.T.;	Global	1			USD 0	ARS 0
	25.5	Bobina de cierre interruptor de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	25.6	Motor de accionamiento de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	25.7	Transformador de corriente monofásico de cada tipo y tensión.	Global	1			USD 0	ARS 0
26		**Grupo Electrógeno de Emergencia. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.1	Juntas, empaquetaduras de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	26.2	Filtros de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	26.3	Correas de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	26.4	Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	26.5	**Del Tablero de Mando**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.6	Interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.7	Juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	26.8	Juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.	jgo.	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	26.9	Voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.10	Amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.11	Sistema de control automático.	Global	1			USD 0	ARS 0
	26.12	Regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.13	Reóstato de ajuste de velocidad.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.14	Juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
27		**Morsetería para Conexionado de Potencia de 220KV y 132 KV**					**USD 0**	**USD 0**
	27.1	De todos los morsetos y herrajes para cadenas de cada tipo se proveerá un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.	Global	1			USD 0	ARS 0
28		**Sistema de Control, Protecciones y Automatismos.**					**USD 0**	
	28.1	Juego completo de repuestos para los Sistemas y Equipos de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control, Protecciones y Automatismos integrantes de la provisión	jgo.	1			USD 0	USD 0
	28.2	Equipo completo de cada tipo y modelo diferente de los equipos integrantes del suministro.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	28.3	Módulo completo de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
29		**Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol ET Valle de Uco 220KV**					**USD 0**	**USD 0**
	29.2	**i) Repuestos para el equipamiento en Sala de Control**					**USD 0**	**ARS 0**
	29.1.1	Equipo Gateway completo, incluyendo software de la aplicación SCADA	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.1.2	Switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.1.3	Equipo GPS con servidor SNTP completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.1.4	Módulos Transceptores SFP 1000SX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	29.1.5	Módulos Transceptores SFP 100FX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	29.1.6	Router-firewall	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.1.7	Fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.2	**ii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Protecciones**					**USD 0**	**USD 0**
	29.2.1	Equipo IED Control Unidad de Bahía y Protección de Respaldo completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.2.2	Equipo IED Protecciones de Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.2.3	Equipo IED Controlador de Entradas/Salidas (CES) completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.2.4	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.2.5	Equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.3	**iii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Celdas M.T. 13,2 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	29.3.1	Equipo IED Controlador Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.3.2	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.3.3	Equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.4	**iv) Otros Repuestos**					**USD 0**	**ARS 0**
	29.4.1	Modulos transceptores SFP 1000SX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	29.4.2	Distribuidor de fibra óptica de 19" completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	29.4.3	Pigtails conectores LC MM 50/125 um	Global	100%			USD 0	ARS 0
	29.4.4	Bornes para medición	Unidad	50			USD 0	ARS 0
	29.4.5	Bornes de entradas digitales	Unidad	100			USD 0	ARS 0
	29.4.6	Llaves termomagnéticas similares a las utilizadas en los tableros UB	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	29.4.7	Material de identificación para cables y bornes	Global	100%			USD 0	ARS 0
	29.4.8	Fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
30		**Ampliación del Sistema de Control, Protecciones y Telecontrol de la ET CAPIZ 132 KV**					**USD 0**	**USD 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
		i) Repuestos para el equipamiento en Sala RTU					USD 0	USD 0
	30.1	Equipo Gateway completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	30.2	Equipo IED Control Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	30.3	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	30.4	Módulo de E/S de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
31		**Sistema de Supervisión, protección y control del Autotransformador 220/138/13,8 KV - 150/150/55 MVA**					**USD 0**	**ARS 0**
	31.1	Juego completo de repuestos para los equipos incluyendo como mínimo un (1) módulo y un componente de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
32		**Sistema DAG DAD**					**USD 0**	**USD 0**
	32.1	Juego completo de repuestos que deberá incluir un (1) módulo de cada tipo diferente de los instalados en el equipo PLC DAD/DAG y de los transductores provistos.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
33		**Sistema y Equipos de Comunicaciones**					**USD 0**	**USD 0**
	33.1	Juego completo de repuestos para los sistemas de comunicaciones incluyendo como mínimo un módulo completo y dispositivos integrantes de los equipos suministrados.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
34		**Sistema de Comunicaciones de Onda Portadorea por LAT 220 KV**					**USD 0**	**USD 0**
	34.1	Juego completo de repuestos correspondientes de los equipos y partes del Sistema de Onda Portadora integrantes de la provisión	jgo.	1			USD 0	ARS 0
35		**Sistema Telefónico**					**USD 0**	**USD 0**
	35.1	Juego completo de repuestos para la central telefónica que incluirá como mínimo un módulo de cada tipo diferente de los que integran dicha central.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
36		**Sistema de Videovigilancia**					**USD 0**	**USD 0**
	36.1	Equipo, componente de repuesto de cada tipo diferente de los suministrados**.**	Unidad	1			USD 0	ARS 0
37		**Sistema de Multiplexores ET Valle de Uco 220/132 Kv**					**USD 0**	**ARS 0**
	37.1	Un switch L3	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	37.2	Un (1) Módulo central de control y procesamiento de Datos	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	37.3	Un (1) Módulo MPLS-TP, que incluya insertos ópticos	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	37.4	Un (1) Módulo PoE	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	37.5	Un (1) Módulo C37.94 que incluya insertos ópticos.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	37.6	Un (1) Módulo de fuente de alimentación, o chasis de alimentación en su defecto	Unidad	1			USD 0	ARS 0
38		**Tendido subterraneo de F.O.**					**USD 0**	**USD 0**
	38.1	Sets de repuestos recomedados para el tendido subterraneo de F.O.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
39		**Tendido aereo de F.O.**					**USD 0**	**USD 0**
	39.1	Sets de repuestos recomedados para el tendido aereo de F.O.	jgo.	1			USD 0	ARS 0

C-3 Repuestos con IVA incluido	**SUB TOTAL**	**USD 0** / **ARS 0**
C-3 Repuestos con IVA incluido	**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.								
(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.								

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET CAPIZ 220/132 kV

C-4 Líneas de Alta Tensión con IVA incluido

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Tareas Preliminares**					USD 0	ARS 0
	1.1	Ingeniería de detalle	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Estudio de suelos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.3	Conforme a obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.4	Tramitación e inscripción de servidumbre de paso (SAE)	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Estructuras soporte Línea, Apertura de Línea (1)**					USD 0	ARS 0
	2.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados. Incluye 4 porticos individuales. (Ref. 1 Planimetria gral.)	Conjunto	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM. (Ref. 2 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra. (Ref. 3 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.4	Estructura Terminal Agua del Toro (Ref. 4 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM (Ref. 5 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM (Ref. 6 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.7	Retención angular simple terna AT-VU (Ref. 7 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.8	Retención angular simple terna VU-CDP (Ref. 8 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA **Se definira en el proyecto la metodologia a utilizar.**					USD 0	ARS 0
	2.9.1	Refuerzo de estructura existente de HA de LAT AdT-VU (1) y VU-CdP (1) aptas para trabajar como suspension angular. Piquetes 9 y 10.	Estructura	1				
	2.9.2	Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O. Piquetes 9 y 10.	Estructura	1				
		2.9.2.1 Hierro	m3	1				
		2.9.2.2 Hormigón	kg	1				
	2.9.3	Nueva estructura de acero embonado para reemplazar las estructuras existentes de LAT dT-VU (1) y VU-CdP (1) aptas para trabajar como suspension angular. Piquetes 9 y 10. Incluye base de HA.	Estructura	1				
3		**Conductor Al/Ac de 435/55 mm² de sección nominal (1)**					USD 0	ARS 0
	3.1	Provisión (Incluye conductores de estacion transformadora)	Mts	7600			USD 0	ARS 0
	3.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Cable de Guardia OPGW (1)**					USD 0	ARS 0
	4.1	Provisión	Mts	2000			USD 0	ARS 0
	4.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
5		**Aisladores clase U 160 BS vidrio templado (1)**					USD 0	ARS 0
	5.1	Provisión (incluye aisladores de estacion transformadora)	Unidad	5448			USD 0	ARS 0
	5.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
6		**Graperías y accesorios completos para el Conductor (1)**					USD 0	ARS 0
	6.1	Conjuntos de suspensión simple	Cto.	30			USD 0	ARS 0
	6.2	Conjunto de suspensión doble	Cto.	6			USD 0	ARS 0
	6.2	Conjuntos de retención doble (RD)	Cto.	162			USD 0	ARS 0
	6.3	Conjuntos de Repuesto	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.4	Amortiguadores	Unidad	162			USD 0	ARS 0
7		**Graperías y accesorios completos para el Cable de guardia OPGW (1)**					USD 0	ARS 0
	7.1	Conjuntos de retención	Cto.	50			USD 0	ARS 0
	7.1	Caja de empalme y accesorios	Cto.	6			USD 0	ARS 0
	7.1	Conjuntos de Repuesto	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.1	Amortiguadores	Unidad	50			USD 0	ARS 0

Forma de cotizar	Cantidad estimada a cotizar para adjudicar	Unidad	Precio total estimado en U$S	Precio total estimado en $
UNIDAD DE MEDIDA	2	Estructura	USD 0	USD 0
UNIDAD DE MEDIDA	2	Estructura		
UNIDAD DE MEDIDA	600	m3	USD 0	USD 0
UNIDAD DE MEDIDA	4	kg	USD 0	USD 0
UNIDAD DE MEDIDA				

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
8		**Materiales y Accesorios completos para Puestas a Tierra de Estructuras con Contrapesos**					USD 0	ARS 0
	8,1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Estructura Terminal Agua del Toro	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Retención angular simple terna AT-VU	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8,1	Retención angulat simple terna VU-CDP	Global	100%			USD 0	ARS 0
9		**Limpieza de traza, incluye los trabajos preliminares de apertura de picada, relevamiento topográfico, replanteo**					USD 0	ARS 0
	9,1	Relevamiento Topográfico	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9,1	Limpieza de traza, apertura de picada y desmonte de la franja de servidumbre	Global	100%			USD 0	ARS 0
10		**Fundaciones para Estructuras, incluyendo las excavaciones, rellenos, provisión de materiales para el hormigón**					USD 0	ARS 0
	10,1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10,1	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
11		**Montaje de estructuras, incluyendo armado, torqueado e izaje**					USD 0	ARS 0
	11,1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11,1	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
12		**Instalación y medición de Puesta a Tierra completas**					USD 0	ARS 0
	12,1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12,1	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
13		**Tendido completo Ternas de Conductores incluyendo cadenas de aisladores, accesorios, morsetos, flechado, etc.**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
14		**Tendido completo del Cable de guardia OPGW, incluidos todos los accesorios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
15		**Sistema amortiguante: instalación y medición según Especificaciones Técnicas**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
16		**Terminaciones y Revisión Final**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
17		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
				C-4 Líneas de Alta Tensión con IVA incluido		**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
				C-4 Líneas de Alta Tensión con IVA incluido		**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

MENDOZA	ET CAPIZ 220/132 kV
	PLANILLA DE OFERTA ECONÓMICA

GOBIERNO DE MENDOZA

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

PRESUPUESTO

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

ÍNDICE

N° de Formulario	Formulario (según nomenclador Excel)	Contenido del Formulario
Formulario 1	PLANILLA RESUMEN	**Planilla Resumen Presupuesto**
Formulario 2	C-1	**C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV**
Formulario 3	C-1.1	C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento híbrido con IVA incluído
Formulario 4	C-1.2	C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluído
Formulario 5	C-1.3	C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET Valle de Uco 220/132 kV con IVA incluído
Formulario 6	C-2	**C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV**
Formulario 7	C-2.1	C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído
Formulario 8	C-2.2	C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído
Formulario 9	C-2.3	C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído
Formulario 10	C-3	**C-3 Repuestos**
Formulario 11	C-4	**C-4 Líneas de Alta Tensión**

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

Planilla Resumen Presupuesto

OBRAS / DESCRIPCIÓN		MONTOS	
		Dólares	Pesos
	PORCENTAJE CONSIDERADO DE COSTOS INDIRECTOS, GASTOS GENERALES, SEGUROS, BENEFICIOS, IMPUESTOS (CON)	20%	
C-1	C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV	USD 0	ARS 0
C-2	C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV	USD 0	ARS 0
C-3	C-3 Repuestos	USD 0	ARS 0
C-4	C-4 Líneas de Alta Tensión	USD 0	ARS 0
CON IVA	*TOTAL*	USD 0	ARS 0

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV
CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-1 Resumen ET VALLE DE UCO 220/132kV

RESUMEN

Precios Ofertados		MONTOS	
		Dólares	Pesos
C-1.1	C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento híbrido con IVA inclu	USD 0	ARS 0
C-1.2	C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluído	USD 0	ARS 0
C-1.3	C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET Valle de Uco 220/132 kV con I	USD 0	ARS 0
	Total OFERTA BÁSICA	**USD 0**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento híbrido con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Estudios Eléctricos**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Estudios Eléctricos según Sección B del Tomo I	Global	100%			USD 0	0 ARS
								0 ARS
2		**Suministro de Equipos de 220 kV y 132 kV**					USD 0	0 ARS
	2.1	Módulo Híbrido Compacto 220 kV con sus Cajas de Conjunción (1)	Unidad	8			USD 0	0 ARS
	2.2	Descargador de Sobretensión 220 kV (1)	Unidad	12			USD 0	0 ARS
	2.3	Seccionador Tripolar con PAT 220 kV (1)	Unidad	5			USD 0	0 ARS
	2.4	Seccionador Unipolar de PAT 220 kV (1)	Unidad	24			USD 0	0 ARS
	2.5	Transformadores de tensión 220 kV (1)	Unidad	21			USD 0	0 ARS
	2.6	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión 220 kV	Unidad	7			USD 0	0 ARS
	2.7	Aisladores soporte 220 kV (1)	Unidad	45			USD 0	0 ARS
	2.8	Aisladores soporte 132 kV para Barra de Transferencia para C.A.S. 132 kV (1)	Unidad	2			USD 0	0 ARS
	2.9	Trampas de Onda 220 kV (1)	Unidad	8			USD 0	0 ARS
	2.10	Capacitores de Acoplamiento 220 kV (1)	Unidad	8			USD 0	0 ARS
	2.11	Unidades de Acoplamiento Bifásico completas y cable coaxil (1)	Cjto.	4			USD 0	0 ARS
	2.12	Transformadores de corriente de 132 kV (1)	Unidad	0			USD 0	0 ARS
	2.13	Transformadores de tensión 132 kV (1)	Unidad	3			USD 0	0 ARS
	2.14	Cajas de Conjunción para Transformadores de corriente 132 kV	Unidad	0			USD 0	0 ARS
	2.15	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión 132 kV	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	2.16	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con Cuchilla P.A.T.(1)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	2.17	Descargador de Sobretensión 132 kV (1)	Unidad	0			USD 0	0 ARS
3		**Suministro de Sistemas de Protecciones Eléctricas (1)**					**USD 0**	**0 ARS**
	3.1	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Salida LAT 220 kV a Cruz de Piedra	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.2	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Tramo Central	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.3	Tableros de Protección y Control del Vano 01-02 - Salida LAT 220 kV a Agua del Toro -	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.4	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Salida LAT 220 kV a Gran Mendoza	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.5	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Tramo Central -	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.6	Tableros de Protección y Control del Vano 03-04 - Salida del Autotransformador ATR 01	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.7	Tableros de Protección y Control del Vano 05-06 - Salida LAT 220 kV a Los Reyunos	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.8	Tableros de Protección y Control del Vano 05-06 - Tramo Central	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.9	Un Tablero de Protección Diferencial de Barras 220 kV	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.10	Un Tablero de Interdisparo entre ET VU y ET Cápiz	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.12	Un Sistema de Medición Sincrofasorial (PMU)	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.13	Equipos de Control y Protecciones de Celdas 13,2 kV	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	3.14	Equipos de Control y Protecciones de Servicios Auxiliares Generales de CA y CC	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
3		**Autotransformador ATR 01 - 220/138/13,8 kV - 150-150-55 MVA (segun especificaciones tecnicas) (2)**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Suministro Autotransformador	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Repuestos Autotransformador	Global	100%			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
4		**Suministro de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares**					**USD 0**	**0 ARS**
	4.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.3	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 48 V (TGSACOM)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.4	Transformador de Servicios Auxiliares	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.5	Reactor de neutro 19000 KVA **(1)**	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.6	Grupo Electrógeno de emergencia (1)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.7	Baterías de 220 Vcc (1)	Unidad	2			USD 0	0 ARS
	4.8	Cargadores duales de baterías de 220 Vcc (1)	Unidad	2			USD 0	0 ARS
	4.9	Batería de 48 Vcc (1)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
	4.10	Cargador doble de baterías de 48 Vcc (1)	Unidad	1			USD 0	0 ARS
5		**Suministro de Tableros de Comando, Medición, Relés auxiliares, Sincronización, Interfase de Telecontrol, Repartidores de Cables, de SSAA de Playa (MK), RAT y Marcha en paralelo de Autotransformador, etc.**	**Cjto.**	**1**				
6		**Suministro de Sistemas de Comunicaciones**					**USD 0**	**0 ARS**
	6.1	Enlace OP ET Valle de Uco – ET Gran Mendoza por LAT 220 kV, con Equipos Terminales Onda Portadora Digitales completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.2	Enlace OP ET Valle de Uco – ET Gran Mendoza por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.3	Enlace OP ET Valle de Uco – ET Cruz de Piedra por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.4	Enlace OP ET Valle de Uco – ET Cruz de Piedra por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.5	Enlace (1) OP Los Reyunos - ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.6	Enlace (2) OP Los Reyunos - ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.7	Enlace (3) OP Agua del Toro - ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.8	Enlace OP Agua del Toro - ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	6.9	Enlace OP Agua del Toro - ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
8		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						
	8.1	**Renglón 1: Tendido de fibra optica (Incluye estudios según Tomo III, Sección C1, curso TCT, etc)**						

										Total F.O.		0,00 USD	0,00 USD
		Enlaces por fibra óptica sobre estructutas de A.T. existentes por unidad de medida							**Forma de cotizar**	**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**	**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**	**Precio total estimado en U$S**	**Precio total estimado en $**
8.1		**Enlace por fibra óptica - ET Los Reyunos - ET Valle de Uco**										0	0
	8.1.1	**Aérea sobre estructuras áreas existentes**											
		1.Provisión y tendido cable de F.O aereo. monomodo 24 fibras, según especificaciones. Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	72	72	0	0
		2.Refuerzo de estructuras metálicas existentes según verificación de proyecto en kg de hierro , incluye materiales y M.O.	kg	1					UNIDAD DE MEDIDA	30 estructuras por 1200 kg/estructura	36000	0	0
		3.Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.											0
		Hormigón	m3	1					UNIDAD DE MEDIDA	120	120	0	0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL							
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos						
		Hierro	kg	1					UNIDAD DE MEDIDA	3000	3000	0	0
		4.Provisión y montaje de una nueva estructura metálica	Unidad	1					UNIDAD DE MEDIDA	3	3	0	0
	8.1.2	Por OPGW: cambio de hilo de guardia por OPGW (provisión y tendido). Incluyendo materiales, accesorios y M.O. necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	18	18	0	0
	8.1.3	Subterránea: Provisión y tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme). Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	30	30	0	0
8.2		Enlace por fibra óptica subterránea - ET Valle de Uco - ET Cápiz										0	0
	8.2.1	Subterráneo: Provisión y tendido subterráneo de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada, prueba de empalme, accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario) (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	0,7	0,7	0	0
8.3		Enlace por fibra óptica aérea - ET Cápiz 132 Kv - ET Anchoris 132 Kv										0,00 USD	0,00 USD
	8.3.1	Aérea sobre estructuras áreas existentes											
		1. Provisión y tendido aéreo sobre estructuras existentes de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye , material, accesorios, M.O, empalmes y prueba de empalme) Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	25,2	25,2	0,00 USD	0,00 ARS
		2. Provisión y montaje de una nueva estructura retención de HA. (1)	unidad	1					UNIDAD DE MEDIDA	2	2	0,00 USD	0,00 ARS
		3. Refuerzo de estructuras (método a definir), incluye material y M.O.	estructura	1					UNIDAD DE MEDIDA	10	10	0,00 USD	0,00 ARS
		4. Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.	Unidad						UNIDAD DE MEDIDA	10	10	0,00 USD	0,00 ARS
		Hormigón	m3	1					UNIDAD DE MEDIDA	40	40	0,00 USD	0,00 ARS
		Hierro	kg	1					UNIDAD DE MEDIDA	1000	1000	0,00 USD	0,00 ARS
	8.3.2	Por OPGW: Cambio de hilo de guardia. Incluyendo materiales, M.O. y accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	6,3	6,3	0,00 USD	0,00 ARS
	8.3.3	Subterránea: Provisión y tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme). Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario (1)	km	1					UNIDAD DE MEDIDA	10,5	10,5	0,00 USD	0,00 ARS

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
7		**Suministro del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local y Telecontrol (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
9		**Suministro del Sistema de Supervisión, Protección y Control del Autotransformador ATR 01 (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
10		**Suministro del Sistema de Automatismo de Desconexión Automático de Demanda (DAD) y de Generación (DAG) (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
11		**Suministros para las Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
12		**Suministro del Sistema Telefónico para la E.T. Capiz 220/132 kV (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
13		**Suministros para la Readecuación de Centrales Telefónicas existentes pertenecientes a la Red de Telefonía de Distrocuyo por incorporación de la nueva de ET Valle de Uco 220/132 kV (1)**	**Cjto.**	**1**			USD 0	0 ARS
14		**Suministro del Sistema de Videovigilancia y Red LAN Administrativa de la nueva ET Capiz 220/132 kV (1)**	**Cjto.**	1			USD 0	0 ARS
15		**Suministro de Equipos de Media Tensión 13,2 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	14.1	Celda Media Tensión Tipo: Acometida de Autotransformador de Potencia y Medición	Un.	1			USD 0	0 ARS
	14.2	Celda Media Tensión Tipo: Salida a Transformador de Servicios Auxiliares	Un.	1			USD 0	0 ARS
	14.3	Celda de Media Tensión para reactor de neutro	Un.	1			USD 0	0 ARS
	14.4	Lote de repuestos y accesorios según pliego	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
16		**Suministros para el enlace entre la nueva ET Capiz 220/132 kV y la actual ET Capiz 132/66 kV mediante Cable aislado subterráneo de 132 kV (C.A.S. 132 kV) (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	15.1	Provisión de C.A.S. 132 kV (4 conductores monofásicos de cobre)	m	1550			USD 0	0 ARS
	15.2	Provisión de Terminales y accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 132 kV	Un.	5			USD 0	0 ARS
	15.3	Provisión de accesorios p/C.A.S. 132 kV (cajas de conexión a tierra, etc.)	Global	100%			USD 0	0 ARS
17		**Suministro del Cable aislado subterráneo de 13,2 kV (C.A.S. 13,2 kV) (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	16.1	Provisión C.A.S. 13,2 kV (4 conductores monofásicos de cobre) 50 mm2	m	100			USD 0	0 ARS
	16.2	Provisión C.A.S. 13,2 kV (4 conductores monofásicos de cobre) 185 mm2	m	640			USD 0	0 ARS
	16.3	Provisión de C.A.S 13,2 Kv (4 cconductores monofásicos de cobre) 95 mm²	m	120			USD 0	0 ARS
	16.4	Provisión Terminales, accesorios incluyendo identificación p/C.A.S. 13,2 kV	Unidad	5			USD 0	0 ARS
18		**Suministro y Montaje de Armario de telecomunicaciones TCOM (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	17.1	TCOM 05 ET Valle de Uco	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	17.2	TCOM 16 P.I. Los Reyunos	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
	17.3	TCOM 04 P.I. Agua del Toro	Cjto.	1			USD 0	0 ARS
19		**Adaptación/adecuación Tableros de protección y control (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	18.1	TPC ET Gran Mendoza	Global	100%			USD 0	0 ARS
	18.2	TPC ET Cruz de Piedra	Global	100%			USD 0	0 ARS
	18.3	TPC ET Los Reyunos	Global	100%			USD 0	0 ARS
	18.4	TPC ET Agua del Toro	Global	100%			USD 0	0 ARS
20		**Tareas preliminares**						
	19.1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos, campamentos, obradores y depositos	Global	100%				
	19.2	Comodidades para la inspeccion (casilla,movilida,etc.)	Global	100%				
	19.3	Software y capacitacion para la comitente segun pliego.	Global	100%				
21		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	0 ARS

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
C-1.1 Provisiones Principales ET VALLE DE UCO 220/132 kV equipamiento híbrido con IVA incluído						**TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(2) Material critico, cuya certificacion se ajustara a lo especificado al articulo 12 del pliego : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADQUISICIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA. Quedando sujeto a las multas por el incumpliento del plan de trabajo previstas en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV
CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Estudios de Suelo, Limpieza y Replanteo General**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Estudio de suelos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Cartel de Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.3	Desmalezamiento y limpieza del terreno	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.4	Replanteo y nivelación	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.5	Construcción Zanja de Guardia	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Construcción de Cerco Perimetral y Portones de Ingreso**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Cerco (incluido excavaciones, fundación de postes y puntales, murete inferior, postes, alambres, accesorios, tejido y puesta a tierra)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.2	Provisión, colocación y puesta a tierra de portones y puertas para acceso	Global	100%			USD 0	ARS 0
3		**Construcción de Acceso y Caminos Interiores**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Apertura de caja, Sub base y base	Global	100%			USD 0	ARS 0
	3.2	Pavimento de hormigón simple y Alcantarillas	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Canales, Cámaras y Cañeros**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Construcción de Canales, Cámaras y Cañeros en Playa de 220 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.2	Construcción de zanja para tendido de Cable aislado subterráneo de 132 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.3	Construcción de zanja para tendido de Cable aislado subterráneo de 13,2 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.4	Construcción de zanja entre ET Capiz 220/132 kV y ET Capiz 132/66/13,2 kV y cámaras para interconexión de ambas playas de maniobra	Global	100%			USD 0	ARS 0
5		**Excavaciones y Construcción de Fundaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Bases soportes de equipos de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.2	Bases de pórticos de barras y de antenas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.3	Bases de columnas de iluminación vial	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.4	Base de autotransformador de potencia	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.5	Base de TSSAA	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.6	Base de Reactor de Neutro	Global	100%			USD 0	ARS 0
6		**Construcción de Cisterna y Separador de Aceite**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
7		**Pórticos y Estructuras Soporte de Equipos de Playa**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Provision de pórticos tipo 1 de 220 kV (H=21 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	7.2	Montaje de pórticos tipo 1 de 220 kV (H=21 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	7.3	Provision de pórticos tipo 2 de 220 kV (H=21 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.4	Montaje de pórticos tipo 2 de 220 kV (H=21 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.5	Provision de pórticos de barras de 220 kV (H=13,5 m)	c/u	4			USD 0	ARS 0
	7.6	Montaje de pórticos de barras de 220 kV (H=13,5 m)	c/u	4			USD 0	ARS 0
	7.7	Provision de pórtico s/Autotransformador 220/138/13,2 kV (H=16,5 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	7.8	Montaje de pórtico s/Autotransformador 220/138/13,2 kV (H=16,5 m)	c/u	1			USD 0	ARS 0
	7.9	Provisión de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.10	Montaje de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
8		**Construcción del Sistema de Desagües Pluviales**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
9		**Construcción Edificio de Comando**					**USD 0**	**ARS 0**
	9.1	Excavaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.2	Fundaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.3	Estructuras de Hormigón Armado	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.4	Albañilería y Aislaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.5	Revoques y Revestimientos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.6	Contrapisos, pisos y zócalos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.7	Cielorrasos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.8	Pinturas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.9	Instalaciones sanitarias	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.10	Instalación eléctrica	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.11	Carpinterías	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.12	Cubierta de Techos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	9.13	Terminaciones	Global	100%			USD 0	ARS 0
10		**Construcción de Cocheras semitechadas**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
11		**Trabajos Complementarios**					**USD 0**	**ARS 0**
	11.1	Limpieza Final de Obra (incluye desmontajes de los obradores)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	11.2	Piedra partida de recubrimiento de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
	11.3	Tratamiento con herbicidas	Global	100%			USD 0	ARS 0
12		**Varios**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluído						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
C-1.2 Obras Civiles ET VALLE DE UCO 220/132 kV con IVA incluído						**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET Valle de Uco 220/132 kV con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Ingenierías**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle de las Obras Civiles, de Montaje Electromecánico, y de Control, Protección y Conexionado según Sección A.1 del Tomo II	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Documentación Conforme a Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.3	Supervisión Transportista	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Malla de Puesta a Tierra (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Suministro de Materiales para la ejecución de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.2	Ejecución de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.3	Suministro de Materiales para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	2.4	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	Global	100%			USD 0	ARS 0
3		**Montaje de Equipos de 220 kV y 132 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Módulo Híbrido Compacto 220 kV con sus Cajas de Conjunción	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	3.2	Descargador de Sobretensión 220 kV	Unidad	12			USD 0	ARS 0
	3.3	Seccionador Tripolar con PAT 220 kV	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	3.4	Seccionador Unipolar de PAT 220 kV	Unidad	24			USD 0	ARS 0
	3.5	Transformadores de tensión 220 kV y sus Cajas de Conjunción	Unidad	21			USD 0	ARS 0
	3.6	Aisladores soporte 220 kV	Unidad	41			USD 0	ARS 0
	3.7	Trampas de Onda 220 kV	Cjto.	8			USD 0	ARS 0
	3.8	Capacitores de Acoplamiento 220 kV	Unidad	8			USD 0	ARS 0
	3.9	Unidades de Acoplamiento Bifásico completas y cable coaxil	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	3.10	Transformadores de corriente de 132 kV y sus Cajas de Conjunción	Unidad	0			USD 0	ARS 0
	3.11	Transformadores de tensión 132 kV y sus Cajas de Conjunción	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.12	Descargador de Sobretensión 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.13	Aisladores soporte 132 kV para barra de transferencia para C.A.S. 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.14	Montaje Terminal p/C.A.S. 132 kV	Unidad	5			USD 0	ARS 0
4		**Montaje de Tableros de Sistemas de Protecciones Eléctricas**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
5		**Montaje de Tableros y Equipos de Servicios Auxiliares**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.3	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 48 V (TGSACOM)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.4	Transformador de Servicios Auxiliares	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.5	**Reactor de neutro 19000 KVA**	**Unidad**	1			USD 0	ARS 0
	5.6	Grupo Electrógeno de emergencia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.7	Baterías de 220 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	5.8	Cargadores duales de baterías de 220 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	5.9	Batería de 48 Vcc	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.10	Cargador doble de baterías de 48 Vcc	Unidad	1			USD 0	ARS 0
6		**Montaje de Tableros de Comando, Medición, Relés auxiliares, Sincronización, Interfase de Telecontrol, Repartidores ce Cables, de SSAA de Playa (MK) RAT y Marcha en paralelo de Autotransformador, etc.**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
7		**Montaje de Sistemas de Comunicaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Enlace OP ET Capiz – ET Gran Mendoza por LAT 220 kV, con Equipos Terminales Onda Portadora Digitales completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.2	Enlace OP ET Capiz – ET Gran Mendoza por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.3	Enlace OP ET Capiz – ET Cruz de Piedra por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.4	Enlace OP ET Capiz – ET Cruz de Piedra por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.5	Enlace (1) OP Los Reyunos - ET Capiz por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.6	Enlace (2) OP Los Reyunos - ET Capiz por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.7	Enlace (3) OP Agua del Toro - ET Capiz por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.8	Enlace OP Agua del Toro - ET Capiz por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales **existentes** con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	7.9	Enlace OP Agua del Toro - ET Capiz por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos completos con servicios de voz, datos y teleprotecciones	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
8		**Montaje del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local y Telecontrol**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
9		**Montaje del Sistema de Supervisión, Protección y Control del Autotransformador ATR 01**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
10		**Montaje del Sistema de Automatismo de Desconexión Automático de Demanda (DAD) y de Generación (DAG)**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
11		**Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
12		**Montaje del Sistema Telefónico para la E.T. Capiz 220/132 kV**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
13		**Readecuación de Centrales Telefónicas existentes pertenecientes a la Red de Telefonía de Distrocuyo por incorporación de la nueva de ET Capiz 220/132 kV**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**
14		**Montaje del Sistema de Videovigilancia y Red LAN Administrativa de la nueva ET Capiz 220/132 kV**	**Cjto.**	**1**			**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
15		**Montaje de Equipos de Media Tensión 13,2 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	15.1	Celda Media Tensión Tipo: Acometida de Autotransformador de Potencia y Medición	Un.	1			USD 0	ARS 0
	15.2	Celda Media Tensión Tipo: Salida a Transformador de Servicios Auxiliares	Un.	1			USD 0	ARS 0
	15.3	**Celda Media Tensión para reactor de neutro**	**Un.**	1			**USD 0**	**ARS 0**
16		**Cable aislado subterráneo de 132 kV (C.A.S.) para el enlace entre la nueva ET Capiz 220/132 kV y la actual ET Capiz 132/66 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	16.1	Tendido, ensayos y terminación	Global	100%			USD 0	ARS 0
17		**Cable aislado subterráneo de 13,2 kV (C.A.S. 13,2 kV)**						
	17.1	Tendido, ensayos y terminación	Global	100%			USD 0	ARS 0
18		**Suministro y Montaje de Materiales Electromecánicos y Eléctricos Varios**					**USD 0**	**ARS 0**
	18.1	Provisión de Conductores desnudos de potencia para antenas, barras y conexiones, Cables de guardia, Caños de cobre, Cadenas de aisladores, Morsetería, Conectores, Herrajes, Bulonería, elementos menores, etc. para la Playa de 220 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.2	Provisión de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares, incluyendo todo el material necesario como terminales preaislados, borneras, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº, cajas, herrajes, bulonería, etc.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.3	Tendido y Conexionado de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.4	Provisión de Cables de Fibras Ópticas y sus accesorios	Global	100%			USD 0	ARS 0
	18.5	Tendido y Conexionado de Cables de Fibras Ópticas	Global	100%			USD 0	ARS 0
19		**Montaje Autotransformador ATR 01 - 220/138/13,8 kV - 150-150-55 MVA**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
20		**Sistema de Iluminación Exterior**					**USD 0**	**ARS 0**
	20.1	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación general de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.2	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación de Caminos y zona de Edificio	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.3	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación de Emergencia de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.4	Suministro y montaje del Sistema de Balizas de señalamiento aéreo	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.5	Suministro y montaje del Sistema de Iluminación Perimetral interna de la Playa de maniobras	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.6	Suministro y montaje del Tablero General de Iluminación (TGI)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.7	Suministro y montaje del Tablero de Control de Iluminación (TCI)	Global	100%			USD 0	ARS 0
21		**Suministro y Montaje de Cajas de Tomacorrientes exteriores**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
22		**Suministro y Montaje del Sistema de Detección y Extinción de Incendios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
23		**Suministro y Montaje de Carteles indicadores**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
24		**Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación**					**USD 0**	**ARS 0**
	24.1	Suministro de Materiales para las Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación	Global	100%			USD 0	ARS 0
	24.2	Ejecución de las Acometidas de las Líneas Aéreas de 220 kV a la Estación	Global	100%			USD 0	ARS 0
25		**Ensayos para puesta en servicio**					**USD 0**	**ARS 0**
	25.1	Ensayos de Equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	25.2	Ensayos de Sistemas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	25.3	Pruebas Finales	Global	100%			USD 0	ARS 0
26		**Funcionamiento Continuo (Marcha industrial de 30 Días)**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
27		**Varios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET Valle de Uco 220/132 kV con IVA incluído						**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**

C-1.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas ET Valle de Uco 220/132 kV con IVA incluído	**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-2 Resumen Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV

RESUMEN

Precios Ofertados		MONTOS	
		Dólares	Pesos
C-2.1	C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído	USD 0	ARS 0
C-2.2	C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído	USD 0	ARS 0
C-2.3	C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído	USD 0	USD 0
Total Precios Ofertados		**USD 0**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Suministro de Equipos de 132 kV (1)**					USD 0	0 ARS
	1.1	Modulo Híbrido Compacto 132 kV - Acoplamiento de Barras - con sus Cajas de Conjunción	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.2	Módulo Híbrido Compacto 132 kV - Acometida, a cada Barra, del .C.A.S 132 kV proveniente de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV - con sus Cajas de Conjunción	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.3	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Fila India	Unidad	10			USD 0	ARS 0
	1.4	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con Cuchilla P.A.T.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.5	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos sin Cuchilla P.A.T.	Unidad	0			USD 0	ARS 0
	1.6	Aisladores soporte 132 kV	Unidad	14			USD 0	ARS 0
	1.7	Provisión de Terminal de C.A.S. 132 kV apto para conectar a módulo híbrido del SUBITEM 1.2, y accesorios incluyendo identificación	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	1.8	Transformadores de Tensión de Barras 132 kV	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	1.9	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión de Barras de 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.10	Descargador de Sobretensión 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.11	Aisladores soporte de 132 kB para montaje sobre pórtico de trabajo invertido	Unidad	0			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						
	1.12	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.(solo se proveera si se supera la Icc de los equipos existentes). Cables pilotos	Unidad	3				
2		**Suministro de Sistemas de Protecciones Eléctricas (1)**					USD 0	0 ARS
	2.1	Tablero de protección y control del Campo 06 de acometida en 132 kV del ATR 01	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Tablero de protección del campo de acoplamiento transversal de barras 132 kV (Campo 05)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Tablero de verificación de sincronismo de campos 132 kV con una protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual y control	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
3		**Suministro de Sistema de Supervisión, Control y Medición**					USD 0	0 ARS
	3.1	Suministro de equipos de supervisión, control local, telecontrol y medición correspondientes a la Ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV	Cjto	1			USD 0	ARS 0
4		**Ampliación de servicios auxiliares (1)**	**Global**	**100%**			USD 0	0 ARS
	4.1	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 V (TGSACA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 V (TGSACC)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.3	Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Grupo Electrógeno de emergencia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.5	Baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	4.6	Cargadores duales de baterías de 110 Vcc	Unidad	2			USD 0	ARS 0
5		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
		C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído				**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
		C-2.1 Provisiones Principales Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído				**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

Forma de cotizar

Unidad de medida

No se tendra en cuenta a los fines de la adjudicacion

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFFERENTE

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV **CON**

C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Trabajos Preliminares**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Limpieza del terreno	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Replanteo	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Canales, Cámaras y Cañeros**	Global	100%				
3		**Fundaciones de Equipos y Soportes**					**USD 0**	**ARS 0**
		Bases soportes de equipos de playa	Global	100%			USD 0	ARS 0
		Bases de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Estructuras Soporte de Equipos**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Provision de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras de 132kV (H=17 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	4.2	Montaje de pórticos de Campo 05 de Acoplamiento de Barras de 132kV (H=17 m)	c/u	2			USD 0	ARS 0
	4.3	Provisión de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.4	Montaje de soportes de equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	4.5	Provision de columna HA 11/400/3 para hilo de guardia	Unidad	1			USD 0	ARS 0
5		**Trabajos Complementarios**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Limpieza Final de Obra (incluye desmontajes de los obradores)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	5.2	Piedra partida de recubrimiento de playa, e=0,15m	Global	100%			USD 0	ARS 0
6		**Varios**	Global	100%			**USD 0**	**ARS 0**
		C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído				**SUB TOTAL**	**USD 0,00**	**ARS 0**
		C-2.2 Obras Civiles Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído				**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Ingenierías**					USD 0	ARS 0
	1.1	Proyecto Ejecutivo e Ingeniería de Detalle de las Obras Civiles, de Montaje Electromecánico, y de Control, Protección y Conexionado según Sección A.1 del Tomo II	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Documentación Conforme a Obra	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA						
	2.1	**Mejoras sobre la malla de Puesta a Tierra existente**						
	2.2	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la mejora de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	m2	1				
	2.3	Ampliación con nueva Malla de Puesta a Tierra enterrada incluye material, accesorios y mano de obra	m2	1				
	2.4	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	m2	1				
	2.5	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra, incluye material, accesorios y mano de obra	m2	1				
3		**Montaje de Equipos de 132 kV**					USD 0	ARS 0
	3.1	Modulo Híbrido Compacto 132 kV - Acoplamiento de Barras - y sus Cajas de Conjunción	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Módulo Híbrido Compacto 132 kV - Acometida, a cada Barra, del .C.A.S 132 kV proveniente de la nueva ET Capiz 220/132 kV - y sus Cajas de Conjunción	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.3	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Fila India	Unidad	10			USD 0	ARS 0
	3.4	Aisladores soporte 132 kV	Unidad	14			USD 0	ARS 0
	3.5	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.6	Seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos sin cuchilla P.A.T.	Unidad	0			USD 0	ARS 0
	3.7	Montaje de Terminal de C.A.S. 132 kV apto para conectar a módulo híbrido del SUBITEM 1.2, y accesorios incluyendo identificación	Unidad	5			USD 0	ARS 0
	3.8	Transformadores de Tensión de Barras 132 kV	Unidad	6			USD 0	ARS 0
	3.9	Cajas de Conjunción para Transformadores de tensión de Barras de 132 kV	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.10	Descargador de Sobretensión 132 kV	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	3.11	Aisladores soportes de 132 kV para montaje sobre pórtico de trabajo invertido	Unidad	0			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA (KM)						
	3.12	Montaje de seccionador Tripolar 132 kV disposición Polos Paralelos con cuchilla P.A.T.(solo se proveera si se supera la Icc de los equipos existentes) Incluye tendido, conexionado de cables pilotos y modificacion de tableros si fuese necesario.	Unidad	3				
4		**Montaje de Sistemas de Protecciones Eléctricas**					USD 0	ARS 0
	4.1	Tablero de protección y control del Campo 06 de acometida en 132 kV del ATR 01	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Tablero de protección del campo de acoplamiento transversal de barras 132 kV (Campo 05)	Cjto.	1			USD 0	ARS 0

Forma de cotizar	
Unidad de medida	No se tendra en cuenta a los fines de la adjudicacion

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		MONTO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	4.3	Tablero de verificación de sincronismo de campos 132 kV con una protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual. y control	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Tablero de protección diferencial de barras 132 kV	Cjto.	1			USD 0	ARS 0
5		**Montaje de Sistema de Supervisión, Control y Medición**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Montaje de equipos del sistema de supervisión, control local, telecontrol y medición correspondientes a la Ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV	Cjto	1			USD 0	ARS 0
6		**Suministro y Montaje de Materiales Electromecánicos y Eléctricos Varios**					**USD 0**	**USD 0**
	6.1	Provisión de Conductores desnudos de potencia para conexiones, Morsetería, Conectores, Herrajes, Bulonería, elementos menores, etc. para la ampliación de la Playa de 132 kV	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.2	Provisión de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares, incluyendo todo el material necesario como terminales preaislados, borneras, grapas de sujeción, prensacables, caños de HºGº, cajas, herrajes, bulonería, etc.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.3	Tendido y Conexionado de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.4	Provisión de Cables de Fibras Ópticas y sus accesorios	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.5	Tendido y Conexionado de Cables de Fibras Ópticas	Global	100%			USD 0	ARS 0
7		**Suministro y Montaje de Carteles indicadores**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
8		**Ensayos para puesta en servicio**					**USD 0**	**ARS 0**
	8.1	Ensayos de Equipos	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8.2	Ensayos de Sistemas	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8.3	Pruebas Finales	Global	100%			USD 0	ARS 0
9		**Funcionamiento Continuo (Marcha Industrial de 30 Días)**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
10		**Varios**	**Global**	**100%**			USD 0	ARS 0
C-2.3 Provisiones Complementarias y Obras Electromecánicas Ampliación ET CAPIZ 132/66/13,2 kV con IVA incluído						**SUB TOTAL**	**USD 0,00**	**ARS 0**

Firma y Aclaración
REPRESENTANTE LEGAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET VALLE DE UCO 220/132 kV CON EQUIPAMIENTO HÍBRIDO

C-3 Repuestos

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Módulo Híbrido Compacto 220 kV (MHC)** (1)					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.2	Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.3	Armario de control tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.4	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	1.5	Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	1.6	Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	1.7	Juego de juntas para un polo	jgo.	6			USD 0	ARS 0
	1.8	Aislador terminal (bushing)	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	1.9	Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:					USD 0	ARS 0
		- de protección	Unidad	3			USD 0	ARS 0
		- de medición	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	1.10	Bobinas de accionamiento					USD 0	ARS 0
		- de apertura	Unidad	4			USD 0	ARS 0
		- de cierre	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	1.11	Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	1.12	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadores, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	1.13	Monitor de densidad de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.14	Dispositivo de alivio de sobrepresión	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.15	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.16	Detector de pérdidas de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.17	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	1.18	Motor de carga de resorte	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	1.19	Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
2		**Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Acoplamiento de Barras Playa 132 kV** (1)					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Armario de control tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.4	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	2.5	Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	2.6	Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	2.7	Juego de juntas para un polo	jgo.	3			USD 0	ARS 0
	2.8	Aislador terminal (bushing)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.9	Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:					USD 0	ARS 0
		- de protección	Unidad	1			USD 0	ARS 0
		- de medición	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.10	Bobinas de accionamiento					USD 0	ARS 0
		- de apertura	Unidad	2			USD 0	ARS 0
		- de cierre	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	2.11	Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	2.12	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	2.13	Monitor de densidad de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	2.14	Dispositivo de alivio de sobrepresión	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	2.15	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.16	Detector de pérdidas de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.17	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.18	Motor de carga de resorte	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.19	Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
3		**Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Acometida, del CAS 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.2	Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.3	Armario de control tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.4	Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	3.5	Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	3.6	Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	3.7	Juego de juntas para un polo	jgo.	3			USD 0	ARS 0
	3.8	Aislador terminal (bushing)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.9	Conjunto terminal completo para conexión de CAS de 132 kV	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.10	Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:					USD 0	ARS 0
		- de protección	Unidad	1			USD 0	ARS 0
		- de medición	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.11	Transformador de tensión aislado en gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.12	Bobinas de accionamiento					USD 0	ARS 0
		- de apertura	Unidad	2			USD 0	ARS 0
		- de cierre	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.13	Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	3.14	Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	3.15	Monitor de densidad de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.16	Dispositivo de alivio de sobrepresión	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	3.17	Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.18	Detector de pérdidas de gas SF6	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.19	Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.20	Motor de carga de resorte	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	3.21	Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
4		**Seccionadores Tripolares con Cuchillas de Puesta a Tierra de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Polo completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.2	Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	4.3	Armario de conjunción completo, con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.4	Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	4.5	Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	4.6	Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	4.7	Motorreductor	Unidad	1			USD 0	ARS 0
5		**Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Polo completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.2	Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	5.3	Armario de conjunción completo, con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.4	Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	5.5	Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	5.6	Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	5.7	Motorreductor	Unidad	1			USD 0	ARS 0
6		**Transformadores de Corriente de 220 kV y de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	6.1	Transformador de Corriente de 220 kV ÍTEM 3.2	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	6.2	Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.4	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	6.3	Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.5	Unidad	1			USD 0	ARS 0
7		**Transformadores de Tensión de 220 kV y de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Transformador de Tensión de 220 kV ÍTEM 3.6	Unidad	3			USD 0	ARS 0
	7.2	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	3			USD 0	ARS 0
	7.3	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.8	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	7.4	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
	7.5	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.9	Unidad	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	7.6	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
	7.7	Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.10	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	7.8	Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1			USD 0	ARS 0
8		**Descargadores de Sobretensiones de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	8.1	Descargador para 220 kV según especificación técnica	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	8.2	Contador registrador de descargas	Unidad	2			USD 0	ARS 0
9		**Descargadores de Sobretensiones de 132 kV (1)**						
	9.1	Descargador para 132 kV según especificación técnica	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.2	Contador registrador de descargas	Unidad	1			USD 0	ARS 0
10		**Ailadores soporte de 220 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	10.1	Aislador soporte 220 Kv	Unidad	2			USD 0	ARS 0
11		**Ailadores soporte de 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	11.1	Aislador soporte 132 Kv	Unidad	1			USD 0	ARS 0
12		**Baterias (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	12.1	Vaso Completo Batería 220 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	12.2	Juego Fusible Batería 220 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
	12.3	Vaso Completo Batería 48 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	12.4	Juego Fusible Batería 48 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
	12.5	Fuente Convertidora de 220 a 48 V	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	12.6	Vaso Completo Batería 110 Vcc	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	12.7	Juego Fusible Batería 110 Vcc	juego	6			USD 0	ARS 0
13		**Cargadores de 220 Vcc (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	13.1	Juego de Fusibles Completo	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	13.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2			USD 0	ARS 0
	13.3	Contactor de cc de cada tipo	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	13.4	Relé de cada tipo con su Base	Unidad	2			USD 0	ARS 0
14		**Cargadores de 48 Vcc (1)**					**USD 0**	**USD 0**
	14.1	Juego de Fusibles Completo	Unidad	4			USD 0	ARS 0
	14.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	14.3	Contactor de cc de cada tipo	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	14.4	Relé de cada tipo con su Base	Unidad	2			USD 0	ARS 0
15		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Valle de Uco 220 kV. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	15.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	15.2	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1			USD 0	ARS 0
	15.3	Juego contactos auxiliares	juego	2			USD 0	ARS 0
	15.4	Bobina de apertura 220 Vcc.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	15.5	Bobina de cierre 220 Vcc.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	15.6	Motor carga resorte 220 Vcc.	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	15.7	Protección de sobrecorriente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	15.8	Transformador de corriente igual a los suministrados	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	15.9	Relé trifásico de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	15.10	Voltímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	15.11	Amperímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	15.12	Medidor de energía	Unidad	1			USD 0	ARS 0
16		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones) ET Valle de Uco 220 kV. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	16.1	Voltímetro para corriente continua	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	16.2	Amperímetro con shunt por separado	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	16.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	Juego	1			USD 0	ARS 0
	16.4	Interruptor termomagnético principal	Unidad	1			USD 0	ARS 0
17		**Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Capiz 132 kV (1)**					**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	17.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.2	Juego de contactos fijos y móviles	Juego	1			USD 0	ARS 0
	17.3	Juego contactos auxiliares	Juego	2			USD 0	ARS 0
	17.4	Bobina de apertura	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.5	Bobina de cierre	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.6	Motor carga resorte	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.7	Protección de sobrecorriente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.8	Transformador de corriente igual a los suministrados	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	17.9	Relé trifásico de mínima tensión	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.10	Voltímetro para corriente alterna	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.11	Amperímetro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	17.12	Medidor de energía	Unidad	1			USD 0	ARS 0
18		**Transformador de Servicios Auxiliares (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	18.1	Aisladores de cada tipo para transformador, completos con sus empaquetaduras y accesorios necesarios.	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	18.2	Aparatos de control, señalización, alarma y medición local para cada tipo utilizado	jgo.	1			USD 0	ARS 0
19		**Transformador de Servicios Auxiliares (1)**						
	19.1	Aisladores de cada tipo para transformador, completos con sus empaquetaduras y accesorios necesarios.	jgo.	2			USD 0	ARS 0
	19.2	Aparatos de control, señalización, alarma y medición local para cada tipo utilizado	jgo.	1			USD 0	ARS 0
20		**Tableros de Baja Tensión (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	20.1	Tablero REGULADOR AUTOMÁTICO de Tensión y Marcha en Paralelo de Autotransformadores (RAT).: 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo (excepto los elementos provistos con el transformador), mínimo 1 (uno).	Global	100%			USD 0	ARS 0
	20.2	Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Alterna y Continua (MKca ## y MKcc ##) para calles de playa 220 kV: 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).	Global	100%			USD 0	ARS 0
21		**Sistema de Protecciones Eléctricas**					**USD 0**	**ARS 0**
	21.1	IED de protección de cada tipo utilizado.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	21.2	Placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.	Global	100%			USD 0	ARS 0
	21.3	Elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termomagnéticas, llaves, selectoras etc.)	Global	100%			USD 0	ARS 0
	21.4	10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.	Global	100%			USD 0	ARS 0
22		**Celdas de MT**					**USD 0**	**ARS 0**
	22.1	Un Transformador de tensión monofásico de cada tipo y tensión);	Global	100%			USD 0	ARS 0
	22.2	Unidad de detección de arco interno. El suministro deberá incluir el Sensor de arco interno;	Global	1			USD 0	ARS 0
	22.3	Interruptor de MT completo de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	22.4	Bobina de apertura interruptor, para de cada tipo y tensión de interruptor de M.T.;	Global	1			USD 0	ARS 0
	22.5	Bobina de cierre interruptor de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	22.6	Motor de accionamiento de cada tipo y tensión;	Global	1			USD 0	ARS 0
	22.7	Transformador de corriente monofásico de cada tipo y tensión.	Global	1			USD 0	ARS 0
23		**Grupo Electrógeno de Emergencia. (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	23.1	Juntas, empaquetaduras de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	23.2	Filtros de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	23.3	Correas de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	23.4	Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.	Global	1			USD 0	ARS 0
	23.5	**Del Tablero de Mando**					**USD 0**	**0 ARS**
	23.6	Interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	23.7	Juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	23.8	Juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	23.9	Voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	23.10	Amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	23.11	Sistema de control automático.	Global	1			USD 0	ARS 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	23.12	Regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	23.13	Reóstato de ajuste de velocidad.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	23.14	Juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
24		**Morsetería para Conexinado de Potencia de 220KV y 132 KV**					**USD 0**	**ARS 0**
	24.1	De todos los morsetos y herrajes para cadenas de cada tipo se proveerá un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.	Global	1			USD 0	ARS 0
25		**Sistema de Control, Protecciones y Automatismos.**					**USD 0**	**0 ARS**
	25.1	Juego completo de repuestos para los Sistemas y Equipos de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control, Protecciones y Automatismos integrantes de la provisión	jgo.	1			USD 0	ARS 0
	25.2	Equipo completo de cada tipo y modelo diferente de los equipos integrantes del suministro.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	25.3	Módulo completo de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
26		**Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol ET Valle de Uco 220KV**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.1	**i) Repuestos para el equipamiento en Sala de Control**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.1.1	Equipo Gateway completo, incluyendo software de la aplicación SCADA	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.1.2	Switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.1.3	Equipo GPS con servidor SNTP completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.1.4	Módulos Transceptores SFP 1000SX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	26.1.5	Módulos Transceptores SFP 100FX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	26.1.6	Router-firewall	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.1.7	Fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.2	**ii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Protecciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.2.1	Equipo IED Control Unidad de Bahía y Protección de Respaldo completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.2.2	Equipo IED Protecciones de Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.2.3	Equipo IED Controlador de Entradas/Salidas (CES) completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.2.4	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.2.5	Equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.3	**iii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Celdas M.T. 13,2 kV**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.3.1	Equipo IED Controlador Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.3.2	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.3.3	Equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.4	**iv) Otros Repuestos**					**USD 0**	**ARS 0**
	26.4.1	Modulos transceptores SFP 1000SX	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	26.4.2	Distribuidor de fibra óptica de 19" completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	26.4.3	Pigtails conectores LC MM 50/125 um	Global	100%			USD 0	ARS 0
	26.4.4	Bornes para medición	Unidad	50			USD 0	ARS 0
	26.4.5	Bornes de entradas digitales	Unidad	100			USD 0	ARS 0
	26.4.6	Llaves termomagnéticas similares a las utilizadas en los tableros UB	Unidad	2			USD 0	ARS 0
	26.4.7	Material de identificación para cables y bornes	Global	100%			USD 0	ARS 0
	26.4.8	Fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente	Unidad	1			USD 0	ARS 0
27		**Ampliación del Sistema de Control, Protecciones y Telecontrol de la ET CAPIZ 132 KV**					**USD 0**	**ARS 0**
		i) Repuestos para el equipamiento en Sala RTU					USD 0	ARS 0
	27.1	Equipo Gateway completo	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	27.2	Equipo IED Control Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	27.3	Equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	27.4	Módulo de E/S de cada tipo diferente del suministro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
28		**Sistema de Supervisión, protección y control del Autotransformador 220/138/13,8 KV - 150/150/55 MVA**					**USD 0**	**ARS 0**
	28.1	Juego completo de repuestos para los equipos incluyendo como mínimo un (1) módulo y un componente de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
29		**Sistema DAG DAD**					**USD 0**	**ARS 0**
	29.1	Juego completo de repuestos que deberá incluir un (1) módulo de cada tipo diferente de los instalados en el equipo PLC DAD/DAG y de los transductores provistos.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
30		**Sistema y Equipos de Comunicaciones**					**USD 0**	**ARS 0**
	30.1	Juego completo de repuestos para los sistemas de comunicaciones incluyendo como mínimo un módulo completo y dispositivos integrantes de los equipos suministrados.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
31		**Sistema de Comunicaciones de Onda Portadorea por LAT 220 KV**					**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	31.1	Juego completo de repuestos correspondientes de los equipos y partes del Sistema de Onda Portadora integrantes de la provisión	jgo.	1			USD 0	ARS 0
32		**Sistema Telefónico**					**USD 0**	**ARS 0**
	32.1	Juego completo de repuestos para la central telefónica que incluirá como mínimo un módulo de cada tipo diferente de los que integran dicha central.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
33		**Sistema de Videovigilancia**					**USD 0**	**ARS 0**
	33.1	Equipo, componente de repuesto de cada tipo diferente de los suministrados.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
34		**Sistema de Multiplexores ET Valle de Uco 220/132 Kv**					**USD 0**	**ARS 0**
	34.1	Un switch L3	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	34.2	Un (1) Módulo central de control y procesamiento de Datos	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	34.3	Un (1) Módulo MPLS-TP, que incluya insertos ópticos	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	34.4	Un (1) Módulo PoE	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	34.5	Un (1) Módulo C37.94 que incluya insertos ópticos.	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	34.6	Un (1) Módulo de fuente de alimentación, o chasis de alimentación en su defecto	Unidad	1			USD 0	ARS 0
35		**Tendido subterraneo de F.O.**					**USD 0**	**ARS 0**
	35.1	Sets de repuestos recomedados para el tendido subterraneo de F.O.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
36		**Tendido aereo de F.O.**					**USD 0**	**ARS 0**
	36.1	Sets de repuestos recomedados para el tendido aereo de F.O.	jgo.	1			USD 0	ARS 0
						C-3 Repuestos	**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**
						C-3 Repuestos	**TOTAL EN USD**	**#¡DIV/0!**	

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y
10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ET CAPIZ 220/132 kV

C-4 Líneas de Alta Tensión

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
1		**Tareas Preliminares**					**USD 0**	**ARS 0**
	1.1	Ingeniería de detalle	Global	100%			USD 0	ARS 0
	1.2	Estudio de suelos	Global	100%			USD 0	ARS 0
2		**Estructuras soporte Línea, Apertura de Línea (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados. Incluye 4 porticos individuales. (Ref. 1 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM. (Ref. 2 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra. (Ref. 3 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.4	Estructura Terminal Agua del Toro (Ref. 4 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM (Ref. 5 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM (Ref. 6 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.7	Retención angular simple terna AT-VU (Ref. 7 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	2.8	Retención angular simple terna VU-CDP (Ref. 8 Planimetria gral.)	Unidad	1			USD 0	ARS 0
		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA **Se definira en el proyecto la metodologia a utilizar.**					**USD 0**	**ARS 0**
	2.9.1	Refuerzo de estructura existente de HA de LAT AdT-VU (1) y VU-CdP (1) aptas para trabajar como suspension angular. Piquetes 9 y 10.	Estructura	1				
	2.9.2	Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O. Piquetes 9 y 10.	Estructura	1				
		2.9.2.1 Hierro	m3	1				
		2.9.2.2 Hormigón	kg	1				
	2.9.3	Nueva estructura de acero embonado para reemplazar las estructuras existentes de LAT dT-VU (1) y VU-CdP (1) aptas para trabajar como suspension angular. Piquetes 9 y 10. Incluye base de HA.	Estructura	2				
3		**Conductor Al/Ac de 435/55 mm² de sección nominal (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	3.1	Provisión	Mts	7600			USD 0	ARS 0
	3.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
4		**Cable de Guardia OPGW (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	4.1	Provisión	Mts	2000			USD 0	ARS 0
	4.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
5		**Aisladores clase U 160 BS vidrio templado (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	5.1	Provisión	Unidad	5448			USD 0	ARS 0
	5.2	Repuestos	Global	100%			USD 0	ARS 0
6		**Graperías y accesorios completos para el Conductor (1)**					**USD 0**	**ARS 0**
	6.1	Conjuntos de suspensión simple	Cto.	30			USD 0	ARS 0
	6.2	Conjunto de suspensión doble	Cto.	6			USD 0	ARS 0
	6.2	Conjuntos de retención doble (RD)	Cto.	120			USD 0	ARS 0
	6.3	Conjuntos de Repuesto	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.4	Amortiguadores	Unidad	120			USD 0	ARS 0
7		**Graperías y accesorios completos para el Cable de guardia OPGW**					**USD 0**	**ARS 0**
	6.1	Conjuntos de retención	Cto.	50			USD 0	ARS 0

Forma de cotizar	Cantidad estimada a cotizar para adjudicar	Unidad	Precio total estimado en U$S	Precio total estimado en $
UNIDAD DE MEDIDA	2	Estructura	USD 0	USD 0
UNIDAD DE MEDIDA	2	Estructura		
UNIDAD DE MEDIDA	600	m3	USD 0	USD 0
UNIDAD DE MEDIDA	4	kg	USD 0	USD 0

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
	6.2	Caja de empalme y accesorios	Cto.	6			USD 0	ARS 0
	6.3	Conjuntos de Repuesto	Global	100%			USD 0	ARS 0
	6.4	Amortiguadores	Unidad	42			USD 0	ARS 0
7		**Materiales y Accesorios completos para Puestas a Tierra de Estructuras con Contrapesos**					**USD 0**	**ARS 0**
	7.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.4	Estructura Terminal Agua del Toro	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.7	Retención angular simple terna AT-VU	Global	100%			USD 0	ARS 0
	7.8	Retención angulat simple terna VU-CDP	Global	100%			USD 0	ARS 0
8		**Limpieza de traza, incluye los trabajos preliminares de apertura de picada, relevamiento topográfico, replanteo**					**USD 0**	**ARS 0**
	8.1	Relevamiento Topográfico	Global	100%			USD 0	ARS 0
	8.2	Limpieza de traza, apertura de picada y desmonte de la franja de servidumbre	Global	100%			USD 0	ARS 0
9		**Fundaciones para Estructuras, incluyendo las excavaciones, rellenos, provisión de materiales para el hormigón**					**USD 0**	**ARS 0**
	9.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.4	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.7	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	9.8	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
10		**Montaje de estructuras, incluyendo armado, torqueado e izaje**					**USD 0**	**ARS 0**
	10.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.4	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.7	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	10.8	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
11		**Instalación y medición de Puesta a Tierra completas**					**USD 0**	**ARS 0**
	11.1	Estructura Apertura de LAT 220 kV REY-GM con pórticos metálicos embonados	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.2	Estructura Retención Doble Terna Salida LAT 220 REY-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.3	Estructura Terminal Cruz de Piedra	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.4	Estructura Terminal Agua del Toro	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.5	Estructura Terminal Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.6	Retención angular Doble terna LAT REY-VU-GM	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.7	Retención angular simple terna AT-VU	Unidad	1			USD 0	ARS 0
	11.8	Retención angulat simple terna VU-CDP	Unidad	1			USD 0	ARS 0
12		**Tendido completo de dos (2) Ternas de Conductores incluyendo cadenas de aisladores, accesorios, morsetos, flechado, etc.**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
13		**Tendido completo del Cable de guardia OPGW, incluidos todos los accesorios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
14		**Sistema amortiguante: instalación y medición según Especificaciones Técnicas**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
15		**Terminaciones y Revisión Final**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
16		**Varios**	**Global**	**100%**			**USD 0**	**ARS 0**
				C-4 Líneas de Alta Tensión		**SUB TOTAL**	**USD 0**	**ARS 0**

ÍTEM	SUB ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD*	CANTIDAD*	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
					Dólares	Pesos	Dólares	Pesos
C-4 Líneas de Alta Tensión						TOTAL EN USD	#¡DIV/0!	

En los items cotizados por ajuste alzado las unidades y cantidades aqui expresadas son meramente indicativas pudiendo las mismas ser modificadas por el OFERENTE previo a presentar la OFERTA.

(1) Material critico sobre la cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

ANEXO IV

PLANILLAS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO OFICIAL DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SOBRE Nº 2

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza, …… de de 2025

SEÑORES:
FOPIATZAD

Se adjunta planilla de Análisis de Precios Unitarios, conforme.

…….....	……..……
Sello y firma del Representante Legal Técnico	Sello y firma del Representante

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Se adjuntan planillas en formato Excel a ser completadas por cada OFERENTE.

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO V

HISTOGRAMA DE EQUIPOS PARA UTILIZAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

SOBRE I

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza, …… de de 2025

SEÑORES:

FOPIATZAD

Tipo y especificación del equipo a utilizar	**Cantidad de equipos por semana de trabajo**											
	Semana de trabajo de acuerdo al Programa de Obra											
(Insertar tantas categorías como sean necesarias)												
Total de equipos por semana												

Instructivo para realizar el Histograma de Equipos:

1- Se deberá realizar el Cuadro I colocando la descripción del equipo/vehículo a utilizar.

2- En las columnas numeradas desde 1 a la “n” se deberá indicar el número de semanas totales correspondiente al plazo de obra solicitado por los documentos de licitación, siendo la primera semana la que corresponde al número “1” y la última semana la que corresponde a la columna “n”, por ejemplo para una obra cuyo plazo total sea igual a 6 meses, el cuadro deberá tener 24 columnas, una por cada semana.

3- En cada casillero de cada semana para cada equipo de que se trate, el Oferente deberá indicar el número total que planea tener en la obra para esa semana en particular.

4- La última fila del cuadro corresponde al total de Equipos que el Oferente planea tener en la obra para cada semana en particular.

5- Estos datos deberán ser representados en un gráfico de “Curva Continua” tal cual el que se muestra debajo de la tabla (Gráfico I).

Nota aclaratoria: la información proporcionada en este documento será verificada

con la proporcionada en el “Plan de Trabajo” y en la Memoria Descriptiva de la Obra. Asimismo se deja aclarado que los valores indicados en los cuadros anteriores solo tienen un valor referencial para ser completados.

……..

……..

……..

Sello y firma del Representante Legal

Sello y firma del Representante Técnico

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO VI

DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD

SOBRE I

CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXIÓN CON AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 KV

Mendoza, …… de……de 2025

SEÑORES:
FOPIATZAD.

En carácter de DECLARACIÓN JURADA, manifiesto:

1) Que la Sociedad/UT ....que represento, en la presente Licitación (en adelante Oferente) actuará con integridad y transparencia.

2) Que el Oferente y sus representantes y dependientes se abstendrán-por sí mismos o por medio de terceros- de realizar conductas dirigidas a alterar las evaluaciones de las propuestas, el resultado de los procedimientos u otros aspectos que otorguen condiciones ventajosas a un licitante en relación con los demás participantes. Y se abstendrán de pagar u ofrecer directa o indirectamente sobornos, coimas u otras ventajas impropias, a fin de obtener o mantener el contrato o asegurar una ventaja indebida para el Oferente.

3) Que asumimos la obligación de no desarrollar ninguna práctica fraudulenta que implique de cualquier modo vulnerar los principios de igualdad y competencia entre los oferentes y la transparencia del proceso licitatorio. Mediante la presente, asumimos la autoría de la totalidad de la oferta presentada y manifestamos no haber realizado contacto previo con nuestros potenciales competidores con el objeto de acordar o coordinar posturas, ya sean especificaciones técnicas o precios

4) Que de conformidad con la definición de “Beneficiario Final” establecida por la UNIDAD DE INFORMACIÓN FINANCIERA en el artículo 2, inciso g) de la Resolución N 202/2015, todos los

Datos relativos a la identificación de los Socios consignados en el presente son representativos de la totalidad del capital social, y así como también de los socios con derecho a voto.

Socios:..... (nombre, apellido, documento y domicilio)

5) Que toda la información relativa a los miembros del Directorio y de la Comisión de Fiscalización corresponden al personal dedicado a la conducción y fiscalización de los actos sociales y comerciales de la Sociedad.

6) Que los recursos que componen el patrimonio del Oferente no provienen de lavado de activos, financiación del terrorismo, narcotráfico, captación ilegal de dineros, delitos cometidos contra la administración pública y en general de cualquier actividad ilícita; de igual manera manifiesta que los ingresos que se obtuvieran en desarrollo de este contrato, no serán destinados a ninguna de las actividades antes descritas. Para efectos de lo anterior, el contratista autoriza expresamente a la Autoridad de Aplicación, para que consulte los listados de terroristas publicados por la UIF, sistemas de información y bases de datos a los que haya lugar y, de encontrar algún reporte, promoverá las acciones contractuales y/o legales que correspondan.

7) Que el Oferente se obliga a realizar todas las actividades encaminadas a asegurar que todos sus socios, administradores, clientes, proveedores, empleados, etc., y los recursos de estos, no se encuentren relacionados o provengan, de actividades ilícitas, particularmente, de las anteriormente enunciadas.

Firma y Aclaración del

REPRESENTANTE LEGAL

Sello con nombre, cargo, título y

matrícula del firmante

Nombre de la Sociedad/UTE

Sello de la

Sociedad / UTE

Certificación de

Escribano

Público

…….. ……

Sello y firma Representante Legal Sello y firma representante técnico

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO VII

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE OFERTAS

VII.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La presente metodología se utilizará para efectuar la evaluación de las OFERTAS. La Comparación de las OFERTAS se realizará en base al PRECIO AJUSTADO que surja de la aplicación de lo detallado a continuación.
Precio Ajustado (PA): Es el valor que surge en DÓLARES con IVA de la siguiente fórmula: $PA = P^{OF} - A^{OT}$

Dónde:

Variable	Descripción de la variable
PA	PRECIO ajustado
P^{Of}	PRECIO ofertado
A^{OT}	Ajuste por OFERTA TÉCNICA

VII.2. AJUSTES – DEFINICIONES

PRECIO AJUSTADO (PA): será la medida de comparación que se utilizará para definir el orden de mérito de todas OFERTAS recibidas (Técnicas y Económicas), que se encontrasen aceptadas por el COMITENTE. El PRECIO Ajustado será en DÓLARES con IVA.
PRECIO OFERTADO (P^{Of}): es el valor que surge de convertir las cotizaciones que el OFERENTE realice, a DÓLARES y con IVA, en la PLANILLA DE OFERTA ECONÓMICA. A los efectos de convertir a DÓLARES las cotizaciones en PESOS se tomará la cotización del tipo de cambio dólar divisa vendedor del Banco de la Nación Argentina al día hábil inmediato anterior al de presentación de la OFERTA.
AJUSTE POR OFERTA TÉCNICA (A^{OT}): Es la calificación que surge de la evaluación técnica de la OFERTA en base a los antecedentes y demás documentación presentada por el OFERENTE.

$$A^{OT} = 3\% \text{ . Precio ofertado . } \frac{(PT_j - PT_{Mín})}{(PT_{Máx} - PT_{Mín})}$$

Donde:

Variable	Descripción de la variable
PT_j	Es la puntuación técnica de la OFERTA "j" que surge de la Evaluación Técnica
$PT_{Mín}$	Es la mínima puntuación técnica obtenida entre todas las OFERTAS, que surge de la Evaluación Técnica

$PT_{Máx}$	Es la máxima puntuación técnica obtenida entre todas las OFERTAS, que surge de la Evaluación Técnica

VII.3. EVALUACIÓN TÉCNICA

La Evaluación Técnica de las OFERTAS, se realizará sobre el siguiente aspecto: ANTECEDENTES TÉCNICOS.

Cualquier OFERTA que no alcance la ponderación mínima del 60% en dicho factor será rechazada.

VII.3.1. METODOLOGÍA A APLICAR

Debe cumplimentar lo requerido en el presente PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES. Se tomará como criterio de ponderación la siguiente tabla:

ÍTEM	60%	85%	100%
Líneas de Alta Tensión (132 kV o más)	5 a 50 Km	51 a 100 km	101 o más km
Tendido de Fibra Óptica (FO) tipo ADSS y/o OPGW en estructuras de 132kV y/o subterraneo	10 a 50 Km	51 a 100 km	101 o más km
Estaciones Transformadoras (ET) – Construcción o ampliación	2 ET de 132 KV	3 o más ET de 132kV	4 o más ET de 132kV y 1 o más ET de 220 kV o mayor tensión

El puntaje máximo para el ítem kilómetros de línea es 30 puntos.
El puntaje máximo para el ítem kilómetros de tendido de FO es 20 puntos.
El puntaje máximo para el ítem estaciones transformadoras es de 50 puntos.
El puntaje obtenido por el oferente calculado en función del cuadro antes mencionado es lo que se expresa en la fórmula de Ajuste de Oferta Técnica como PT_j.

ANEXO VIII

POLINÓMICA Y VARIACIÓN DE PRECIOS

VIII.1. PRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE LA METODOLOGÍA DE AJUSTE

A los efectos de lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Generales Legales, los componentes del PRECIO ofertado en PESOS, se redeterminarán por medio de un polinomio de ponderación de costos e índices de actualización, tomando como base el día de la presentación de la OFERTA conforme lo siguiente:

$$CR_n = C_n . FR_n$$

Donde:

- CR: Certificado corregido por revisión Equitativa de Precios.
- C: Certificado del período sujeto a revisión equitativa de precios.
- FR: Factor de Redeterminación.
- Subíndice “n”: corresponde al mes de certificación.

El Factor de redeterminación surge a la vez, de la siguiente fórmula polinómica:

Donde:

$$FP_n = a_1.\frac{MOD_n}{MOD_0} + a_2\frac{MOI_n}{MOI_0} + +a_3\frac{MAQ_n}{MAQ_0} + a_4\frac{GO_n}{GO_0} + +a_5\frac{H_n}{H_o} + a_6\frac{FE_n}{FE_0} + a7\frac{ME_n}{ME_o}$$

Sabiendo que:

$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = 1$

- MOD: Mano de Obra Directa.
- MOI: Mano de Obra Indirecta.
- MAQ: Equipos y Máquinas.
- GO: Gasoil.
- H: Hormigón.
- FE: Hierro.
- Subíndice “0”: hace referencia al valor del indicador, correspondiente al mes anterior al día de la presentación de la OFERTA.
- ME: Materiales eléctricos.

Las constantes enunciadas, que conforman el peso relativo otorgado a cada elemento representativo del costo, serán determinadas y explicitados a continuación:

$a1$	$a2$	$a3$	$a4$	$a5$	$a6$	$a7$
30	10	12	14	9	10	15

La sumatoria de los pesos relativos deberá ser igual al 100 % (equivalente a “1”).

VIII.2. FUENTE DE INFORMACIÓN:

Los datos para la construcción del factor de redeterminación se encuentran en el Índice de Precios de Insumos de la Construcción elaborado por la Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE) dependiente Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial de la Provincia de Mendoza, cuya publicación es mensual.
La información de las variables que constituyen el factor de redeterminación serán encontradas en los siguientes ítems del mencionado indicador.

- **Mano de Obra Directa**: Mano de obra oficial. **Ítem 30004.**
- **Mano de Obra Indirecta:** Mano de obra ingenieros y geólogos. **Ítem 30002. Equipamiento y Maquinarias:** Retroexcavadora s/neumáticos pot. 100 HP - Cap. Balde 1m3. **Ítem 25140.**
- **Gas Oíl:** Gasoil YPF (Precio final al público). **Ítem 22002.**
- **Hormigón:** Hormigón elaborado 350 Kg/m3. **Ítem 1050.**
- **Hierro:** Hierro nerv. tipo III (2400 Kg/cm2) 8 mm. **Ítem 3012.**
- **Materiales eléctricos:** Interruptor automático termomagnético 1x25 a covre o similar **Ítem 13521**

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO IX

INFORMACIÓN DEL OFERENTE

INFORMACIÓN GENERAL DEL OFERENTE O GRUPO OFERENTE					
DESCRIPCIÓN					
Denominación del OFERENTE:					
Domicilio					
Domicilio especial					
Teléfono:					
Correo Electrónico:					
INTEGRANTES					
Datos Generales	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Razón o Denominación Social					
CUIT					
Domicilio					
Correo Electrónico					
Teléfono					
Porcentaje de Participación					
Apoderado o Representante Legal		**Representante Técnico**		**Datos del Contacto para Licitación**	
Nombre y Apellido		Nombre y Apellido		Nombre y Apellido	
DNI		DNI		DNI	
Dirección		Dirección		Dirección	
Teléfono		Teléfono		Teléfono	
e-mail		e-mail		e-mail	

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO X

PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (SSMA)

PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (SSMA)

1. Nombre del profesional de SSMA de más alto rango en la empresa:			
Título y Cargo:	Teléfono:	Mail:	
2. ¿Tiene o suministra un Supervisor o Coordinador para SSMA con dedicación			-
3. ¿Tiene o provee…			
a) Programa de incentivos para SSMA?			-
b) Capacitación en SSMA?			-
4. ¿Cuenta con un Programa escrito para SSMA?			-
¿Trata su Programa de SSMA los siguientes elementos clave?			
- Participación de los empleados			-
- Cargos y Responsabilidades para gerentes, supervisores y empleados			-
- Recursos para cumplir con los requisitos de SSMA			-
- Evaluaciones periódicas de cumplimiento de SSMA para todos los empleados			-
5. El programa ¿incluye prácticas y procedimientos para…			-
a) Registro de daños y enfermedades?			-
b) Simulacros?			-
c) Equipos para protección personal?			-
d) Herramientas eléctricas /de potencia portátiles?			-
e) Seguridad en vehículos?			-
f) Normas de prevención de riesgos eléctricos?			-
g) Vehículos industriales (grúas, elevadores, etc.)?			-
h) Mantenimiento de orden y limpieza?			-
i) ¿Preparación ante emergencias, incl. Plan de Evaluación?			-
j) Disposición de residuos?			-
6. Medicina Laboral			
a. ¿Realiza exámenes médicos periódicos?			-
b. Describa la forma en que prestará el servicio médico y de primeros auxilios en el lugar de los trabajos:			
Especificar proveedor del servicio:			
¿Tiene personal capacitado en primeros auxilios?			-
7. Reuniones.			
a. ¿Hace reuniones de SSMA en el campo para:			
Supervisores o Coordinadores de Campo?			-
Empleados?			-
Personal nuevo?			-
SUBCONTRATISTAS?			-
b. ¿Se documentan las reuniones de SSMA?			-

FOPIATZAD

MENDOZA

PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (SSMA)- Continuación

8. Equipo para Protección Personal (EPP)	
a) ¿Reciben los empleados el EPP para cada caso?	-
b) ¿Posee algún programa que asegure la inspección y mantenimiento?	-
9. ¿Cuenta con algún proceso de acción correctiva para tratar casos individuales	-
10. Equipos y Materiales	
a) ¿Cuenta con algún sistema para fijar las especificaciones aplicables en material de salud, seguridad y medio ambiente, para la adquisición de equipos y	-
b) ¿Efectúa inspecciones a los equipos en operación (grúas, elevadores, etc.) en cumplimiento con las disposiciones vigentes?	-
c) Sus equipos en operación, ¿reciben el mantenimiento que establecen las disposiciones vigentes?	-
d) ¿Guarda usted los registros de certificación de inspección y mantenimiento de los equipos en operación?	-
11. SUBCONTRATISTAS	
a) ¿Utiliza usted los criterios de desempeño en SSMA para la selección de sus SUBCONTRATISTAS?	-
b) ¿Evalúa la capacidad de los SUBCONTRATISTAS de cumplir con los requisitos aplicables sobre SSMA, como parte del proceso de selección?	-
c) Sus SUBCONTRATISTAS ¿tienen Programa escrito para SSMA?	-
12. Inspecciones y auditorías	
¿Realiza inspecciones de SSMA?	-
¿Realiza auditorías del programa de SSMA?	-
¿Se documentan las correcciones de deficiencias	-
13. Orientación en temas de Salud, Seguridad y M. Ambiente	
a) ¿Cuenta con algún Programa de Orientación para SSMA para contratados nuevos y para supervisores recientemente contratados o promovidos?	-
b) Ese programa, ¿contiene instrucciones sobre...	
Orientación para trabajadores nuevos?	-
Prácticas para un trabajo seguro?	-
Reuniones de personal?	-
Procedimientos para emergencias?	-
Procedimientos para primeros auxilios?	-
Investigación de incidentes?	-
Prevención y protección contra incendios?	-
14. Registros de Capacitación:	
a) ¿Cuenta usted con registros de capacitación en SSMA y habilidades de oficio para sus empleados?	-
b) Esos registros, ¿incluyen la siguiente información?	-
Identificación del empleado	-
Fecha de la capacitación	-
Nombre de quien dicta la capacitación	-
Método utilizado para verificar grado de comprensión	-

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO XI

ANTECEDENTES DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS, LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN y TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

ANTECEDENTES DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS, LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN y TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA

ANTECEDENTES DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

Nombre de la Obra	Descripción de la Obra	Cantidad de ET	Tensión	Año Finalización o en Ejecución	¿Tiene Certificado de finalización de Obra?	Información del Comitente				Empresa Contratista o Grupo Empresario	Participación en la Obra (%)
						Identificación	Persona de Contacto	Teléfono del contacto	Mail del contacto		
TOTAL		-									

ANTECEDENTES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN (LAT)

Nombre de la Obra	Descripción de la Obra	Cantidad de km	Tensión	Año Finalización o en Ejecución	¿Tiene Certificado de finalización de Obra?	Información del Comitente				Empresa Contratista o Grupo Empresario	Participación en la Obra (%)
						Comitente	Persona de Contacto	Teléfono del contacto	Mail del contacto		

ANTECEDENTES EN TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA (FO)

Nombre de la Obra	Descripción de la Obra	Cantidad de km	Tensión	Año Finalización o en Ejecución	¿Tiene Certificado de finalización de Obra?	Información del Comitente				Empresa Contratista o Grupo Empresario	Participación en la Obra (%)
						Comitente	Persona de Contacto	Teléfono del contacto	Mail del contacto		

FOPIATZAD

MENDOZA

ANEXO XII

PERSONAL CLAVE

PERSONAL CLAVE

Nombre y Apellido:		
Cargo del Profesional en la OBRA:		
Título/s Profesional/es:		
Información Personal	DNI	
	Fecha de nacimiento	
	Teléfono del profesional	
	E-mail	

EXPERIENCIA

Fecha	Nombre Proyecto u Obra	Descripción (resumida)	ET de 132kV o más	Kms de líneas de 132kV o más	Kms de FO en estructuras de 132kV o más	Comitente	Cargo ejercido y Rol (relevante)
TOTAL			-	-			

Imprimir un formulario por personal clave

PLAN DE TRABAJO
CONSTRUCCIÓN E.T. VALLE DE UCO 220/132 KV - AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS E.T. CÁPIZ 1323/66 /13,2 KV Y ENLACE EN 132 KV ENTRE PLAYAS DE 220 Y 132 KV.
(Estimativo a ajustar por la comitente)

MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | MES 13 | MES 14 | MES 15 | MES 16 | MES 17 | MES 18 | MES 19 | MES 20 | MES 21 | MES 22 | MES 23 | MES 24

S1 S2 S3 S4

Id	
1	Firma del Contrato
2	*Adquisición ATR 150-150-55 MVA* * (2)
3	Proyecto ejecutivo e ingeniería de detalle
4	Gestión Municipal y obtención de permisos
5	Tramitación e inscripción de servidumbre de paso (SAE)
6	Estudio de suelos
7	Replanteo
8	Movimiento de suelos y nivelación
9	Cierres perimetrales
10	Instalación malla de PAT(ET VU) y readecuación malla de PAT Cápiz (incluye mediciones)
	Obras Civiles en ET Valle de Uco
11	Canalizaciones y platea para edificio de comando
12	Canales de desagüe, ductos y cámaras de inspección
13	Camara de FO e instalación de caños PEAD
14	Construcción edificio de comando
15	Fundación para acometida de línea
16	Fundación para pórticos de barra
17	Base y cisterna para transformador de potencia
18	Base para reactor de neutro
19	Bases para seccionadores, interruptores TI/TV (equipos de playa)
20	Bases para tableros de playa y cajas de interconexión
21	Bases y montaje de estructurasde HºAº para Cables de guardia y Luminarias.
22	Pavimentado de caminos internos
23	Limpieza y terminación superficial del terreno
	Obras electromecánicas en ET Valle de Uco
24	*Provisión de equipamiento de playa de alta tensión* * (1)
25	Provisión y montaje de pórticos metálicos para acomedia de línea
26	Provisión y montaje de postecillo y capitel
27	Montaje de aisladores soporte
28	Montaje de seccionadores fila india
29	Montaje de interruptores de 220 Kv
30	Montaje de seccionadores con PAT
31	Montaje de TI y TV de 220 Kv
32	Tendido y conexión de Cables pilotos de equipos
33	Montaje de descargadores de 220 Kv
34	Montaje de cadenas de retención y suspensión
35	Montaje de barras (caños, aislación y conductores)
36	Tendido y conexionado de cables de AT entre equipos
37	Montaje de celdas de Media Tensión
38	Montaje de transformador de SS AA, banco de capacitores y baterías
39	Montaje de cables de potencia de MT para conexión de equipos y celdas
40	Montaje de cables piloto para celdas de MT
41	Montaje tableros de SS AA de CA y CC
42	*Provisión de F.O. y accesorios* * (1)
43	Tendido y conexionado de F.O.
	Montaje de ATR
45	Montaje de reactor de neutro
46	Montaje de tablero de comunicaciones
47	Montaje de tableros de protecciones
48	Montaje de grupo electrógeno y tablero de transferencia
49	Montaje de sistema de onda portadora (nuevos y reubicación de existentes, EE.TT. Agua del Toro y Reyunos))
50	Provisión y montaje de sistema de telefonía
51	**Obras civiles en ET Cápiz (Ampliación playa 132 Kv y nueva playa 220 Kv)**
52	Replanteo
53	Limpieza de terreno
54	Canalizaciones, cámaras y cañeros
55	Fundación de pórtico de campo de acoplamiento de barras 132 Kv
56	Construcción de bases para equipos de playa
57	Provisión y montaje de pórticos campo 05 de acoplamiento de barras
58	Provisión y montaje de soportes de equipos de playa
59	Provisión y colocación de piedra partida para recubrimiento de suelo
60	Limpieza final de obra y desmontaje de obradores
	Obras electromecánicas en ET Cápiz 132/66/13,2 Kv (Ampliaciones)
59	Modificación malla de PAT
60	Tendido y conexionado de F.O.
61	Tendido y Conexionado de Cables de potencia de Baja Tensión y Cables multifilares.
62	Instalación de aisladores soporte sobre pórticos, incluye construccion de bases y soporte.
63	Montaje de seccionadores tripolares fila india (132 Kv) Incluye bases y soporte.
64	Montaje de seccionadores tripolares, polos paralelos con y sin cuchilla de PAT. incluye construccion de bases y soporte.
65	Montaje de interruptores tripolares convencionales para campos 05 y 06. incluye construccion de bases y soporte.
66	Montaje de TI convencionales de 132 Kv para campos 05 y 06, incluye construccion de bases y soporte.
67	Montaje de TV de 132 Kv convencionales para barras y para campo 06 incluye construccion de bases y soporte.
68	Montaje de cajas de conjunción para TI y TV
69	Provisión y tendido de cables desnudos de potencia para conexionado de equipos de playa de 132 Kv
70	Montaje de tableros de protección para campo de acoplamiento de barras y campo 06 acom. ATR
71	Montaje de tablero de verificación de sincronismo
72	Montaje de equipos de supervisión, control local, telecontrol y medición correspondientes a la ampliación de 132 Kv
73	Ensayos, puesta en servicio y presentación de planos CAO
	Modificación LAT vinculadas
	Obras civiles
74	Construccion de bases para torres reticuladas y HA
75	Provision de estructuras reticuladas y HA
76	Montaje de estructuras reticuladas y HA
77	Provision y montaje de linea y elementos constitutivos (incluye hilo de guardia).
	Tareas preliminares
78	Movilizacion y desmovilizacion de equipos, campamentos, obradores y depositos
79	Comodidades para la inspeccion (casilla,movillida,etc.)
80	Software y capacitacion para la comitente segun pliego.

(1) Material crítico sobre el cual se certificará un 30% contra la orden de compra 30 días F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos están sujetos a las multas por el incumplimiento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

(2) Material crítico, cuya certificación se ajustará a lo especificado al artículo 12 del pliego : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADQUISICIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA. Quedando sujeto a las multas por el incumplimiento del plan de trabajo previstas en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

MENDOZA

FOPIATZAD

OBRA: Construcción ET Valle de Uco 220/132kV, e interconexion con ampliacion ET Capiz 132kV

CONTENIDO GENERAL DEL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INDICE

01- CONTENIDO GENERAL DEL PLIEGO

02- MEMORIA DESCRIPTIVA

03- PLIEGO ADQUISION AUTOTRANSFORMADOR

- Adquisición autotransformador 150-155-55 MVA
- Planilla de datos técnicos. Transformador 150-155-55 MVA

04- TOMO I. ESPECIFICACIONES GENERALES

- TOMO I – SECCIÓN A – Alcance de las Ejecuciones y Suministros.
- TOMO I – SECCIÓN B – Estudios Eléctricos a Realizar por el Contratista.
- TOMO I – SECCIÓN C – Especificaciones y provisiones.
- TOMO I – SECCIÓN D – Especificaciones ambientales.
- TOMO I – SECCIÓN E – Requisitos de Seguridad Pública.
- TOMO I – SECCIÓN F – Especificaciones de Cartelería.

05- TOMO II. ESTACIONES TRANSFORMADORAS

- TOMO II – SECCIÓN A1 – Especificaciones Técnicas Generales.
- TOMO II – SECCIÓN A2 – Especificaciones Técnicas Particulares para la Ejecución de la Obra Civil.
- TOMO II – SECCIÓN A3 – Especificaciones Técnicas Particulares para el Montaje Electromecánico y Provisión de Materiales Complementarios.
- TOMO II – SECCIÓN B1 – Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento de Playa de maniobra.
- TOMO II – SECCIÓN B2 – Especificaciones Técnicas Particulares para el Equipamiento de Playa de maniobra.
- TOMO II – SECCIÓN C1 – Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.
- TOMO II – SECCIÓN C2 – Especificaciones Técnicas Particulares para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares, Protecciones y Control Local.
- TOMO II – SECCIÓN D – Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
    1. PDTG – 1 – Módulos Híbridos Compactos.
    2. PDTG – 2 – Cable Al-Ac 435-55
    3. PDTG – 3 – Secc Convencionales de AT.
    4. PDTG – 4 – Aisladores Soporte de AT.
    5. PDTG – 5 – Transf de Medición de AT.
    6. PDTG – 6 – Desc Sobretensiones AT.
    7. PDTG – 7 – Sistema de Control Local.
    8. PDTG – 8 – Sist. de Protecciones Eléctricas AT.
    9. PDTG – 9 – Varios.
    10. PDTG – 10 – Varios de Auxiliares.

11. PDTG – 11 – Transf para Serv. Aux.
12. PDTG – 12 – Tablero Gen. TGSACA.
13. PDTG – 13 – Tablero TGSACC-220 Vcc, 110 Vcc y 48 Vcc.
14. PDTG – 14 – Grupo Electrógeno de Emergencia.
15. PDTG – 15 – Celdas MT para 13.2 kV.
16. PDTG – 16 – Bat y Carg de 220-110-48 Vcc.
17. PDTG – 17 – Cable Subterráneo 132 kV.
18. PDTG – 18 – Interruptores Convencionales (CB).
19. PDTG – 19 – Reactor de Neutro.

- TOMO II – SECCIÓN E – Documentación Gráfica.
  1. VU-CZ-EE-PL-002-Unifilar Alta Tension (MHC) Rev2
  2. VU-CZ-CIV-PL-001 - Ubicación Geográfica y Planta Rev 1
  3. VU-CZ-EE-PL-001-Unifilar Alta Tension (BC) Rev2
  4. VU-CZ-EM-PL-001-Planta y Cortes Solucion Basica (CB) Rev 2
  5. VU-CZ-CIV-PL-002 - Movimiento de Suelos Rev 0
  6. VU-CZ-EM-PL-002-Planta y Cortes (MHC) Rev 2
  7. VU-CZ-EE-PL-005 - Esquema SS.AA.13,2 kV Rev 2
  8. VU-CZ-EM-PL-005 - Malla y Detalles de Puesta a Tierra Rev 0
  9. VU-CZ-EM-PL-007 - Iluminación y Toma Corrientes Exterior de Playa Rev 0
  10. VU-CZ-EM-PL-008 - Protección Atmosférica Rev 0
  11. VU-CZ-CIV-PL-010 - Canales de Cables y Cruces Rev 0
  12. VU-CZ-EE-PL-010 - Esquema SS.AA.380220 Vca Y Tablero Gral BT SSAA CA Rev 2
  13. VU-CZ-EM-PL-010 - Montaje Trafo 220-138-13,8 kV Rev 0
  14. VU-CZ-EE-PL-011 - Esquema SS.AA. 220 Vcc y Tablero Gral. B.T. SS.AA. 220 Vcc Rev 2
  15. VU-CZ-EE-PL-013 - Esquema SS.AA. 48 Vcc y Tablero Gral. B.T. SS.AA. 48 Vcc Rev 2
  16. VU-CZ-EM-PL-015 - Distribución Equipos y Tableros Edificio de Control Centralizado Rev 0
  17. VU-CZ-CIV-PL-020 - Zanja de Guardia y Drenes Rev 0
  18. VU-CZ-EE-PL-020 - Esquema SS.AA.380220 Vca ET Capiz 132 Rev 2
  19. VU-CZ-EM-PL-020 - Tableros y Armario Rev 0
  20. VU-CZ-EE-PL-021 - Esquema SS.AA. 110 Vcc y Tablero Gral. B.T. SS.AA. 110 Vcc Rev 2
  21. VU-CZ-EM-PL-021 - Frente Celdas de MT 13,2 Kv Rev 0
  22. VU-CZ-CIV-PL-025 - Cisterna Colectora de Aceite Rev 0
  23. VU-CZ-CIV-PL-026 - Desagües de Playa de Maniobra y Transformación 220 kV
  24. VU-CZ-CIV-PL-027 - Pavimentos Rev 0
  25. VU-CZ-CIV-PL-029 - Cerco Rev 0
  26. VU-CZ-CIV-PL-030 - Pórticos de Playa 220 kV Rev 0
  27. VU-CZ-CIV-PL-032 - Fundaciones de Playa 220 Kv Rev 0
  28. VU-CZ-CIV-PL-040 - Edificio de Control Centralizado Rev 0
  29. VU-CZ-EM-PL-042 - Montaje Seccionador de Polos Paralelos 220 Kv Rev 0

30. VU-CZ-EM-PL-043 - Montaje Transformador de Tensión 220 Kv Rev 0
31. VU-CZ-EM-PL-044 - Montaje Seccionador de Puesta a Tierra 220 Kv Rev
32. VU-CZ-EM-PL-045 - Montaje Transformador de Corriente 220 Kv Rev 0
33. VU-CZ-EM-PL-047 - Montaje Aislador Soporte 220 Kv Rev 0
34. VU-CZ-EM-PL-048 - Montaje Descargador de Sobretensión 220 Kv ReV 0
35. VU-CZ-EM-PL-049 - Montaje Botella Terminal Cable Subterraneo 132 kV Rev 2
36. VU-CZ-EM-PL-052 - Montaje Seccionador Fila India 132 Kv Rev 0
37. VU-CZ-EM-PL-053 - Montaje Transformador de Medida 132 Kv Rev 0
38. VU-CZ-EM-PL-058 - Montaje Descargador de Sobretensión 132 Kv Rev 0

- TOMO II – SECCIÓN F – Plan de Calidad.

06- TOMO III. CONTROL Y COMUNICACIONES

- TOMO III – SECCIÓN A.1 – Control, Protecc. - Especificaciones.
- TOMO III – SECCIÓN A.2 – Control, Protecc. - Especificaciones.
- TOMO III – SECCIÓN A.3 – Control, Protecc. - Especificaciones.
- TOMO III – SECCIÓN A.4 – Especif. Control Autotransform.
- TOMO III – SECCIÓN B – Sistema DAD-DAG Especific.
- TOMO III – SECCIÓN C.1 –Especif General Comunic.
- TOMO III – SECCIÓN C.2 – Espec. Onda Portadora
- TOMO III – SECCIÓN C.3 – Sistema Telefónico Especific.
- TOMO III – SECCIÓN C.4 – Videovigilancia y Red Administrativa.
- TOMO III – SECCIÓN C.5 – Espec. ADSS.
- TOMO III – SECCIÓN C.6 – Espec. Mux.
- TOMO III – SECCIÓN D – Planilla de Datos Técnicos Garantizados.
    1. PDTG – 1 – ET 220 kV SCADA.
    2. PDTG – 2 – ET 220 kV – Controlador Bahía
    3. PDTG – 3 – ET 220 kV – Gateway.
    4. PDTG – 4 – ET 220 kV – Controlador Entr.-Sal.
    5. PDTG – 5 – ET 220 kV – Protecciones.
    6. PDTG – 6 – ET 220 kV – Multimedidor.
    7. PDTG – 7 – ET 220 kV Autotransf. Superv. Protecc.
    8. PDTG – 8 – ET 220 kV - GPS.
    9. PDTG – 9 – ET 220 kV – Armario TIOR.
    10. PDTG – 10 – ET 220 kV- Switch Modular.
    11. PDTG – 11 – ET 220 kV Verificador de Sincronismo.
    12. PDTG – 12 – ET 220 kV – Monitor, Teclado.
    13. PDTG – 13 – ET 220 kV UPS.
    14. PDTG – 14 – ET 132 kV – Gateway.

15. PDTG – 15 – ET 132 kV – Controlador de Bahía.
16. PDTG – 16 – ET 132 kV – Protecciones.
17. PDTG – 17 – ET 132 kV – Multimedidor.
18. PDTG – 18 – PLC Automatismo DAD_DAG.
19. PDTG – 19 – Central Telefónica.
20. PDTG – 20 – Equipos Terminales OP.
21. PDTG – 21 – Capacitor Acoplamiento.
22. PDTG – 22 – Trampa de Onda, Unidad Acoplamiento.
23. PDTG – 23 – Videovigilancia y Red Administrativa.
24. PDTG – 24 – Sincrofasores.
25. PDTG – 25 – Cables de Fibra Opticas.

- TOMO III – SECCIÓN E – Documentación Gráfica.
    1. VU-CZ-CT-PL-001
    2. VU-CZ-CT-PL-002
    3. VU-CZ-CT-PL-003 Protecc. Autotransf.
    4. VU-CZ-CT-PL-004 Fibra Óptica.
    5. VU-CZ-CM-PL-001 Comunicaciones.
    6. VU-CZ-CM-PL-002 Comunicaciones.

07- TOMO IV. ESTUDIOS ELECTRICOS.

- TOMO IV – ESTUDIOS ELECTRICOS
- APENDICE 1-ESC1-PV23-24.
- APENDICE 2-ESC2-PV22-23.
- APENDICE 3-ESC3-PV27-28.
- APENDICE 4-CZONA35-ESC1-2-3
- APENDICE 5 TRANSITTOR
- APENDICE 6-MAPAS DE FLUJOS
- ET CAPIZ ESTUDIOS ETAPA 1 22-Abr-22

08- TOMO V. LINEAS DE ALTA TENSIÓN.

- TOMO V – LINEAS EN 220 KV ACOMETIDAS A E.T. VALLE DE UCO EN 220 KV
- TOMO V – SECCION I – DOCUMENTACIÓN GRAFICA.
    1. VU-CZ-L-PL-01 PLANIMETRIA KMZ.
    2. VU-CZ-L-PL-02 PLANIMETRIA GENERAL.
    3. VU-CZ-L-PL-03 DETALLE CONEXIONADO DOBLE TERNA.
    4. VU-CZ-L-PL-04 ESTRUCTURA METÁLICA DOBLE TERNA
    5. VU-CZ-L-PL-05 PORTICO TERMINAL DE DERIVACION.
    6. VU-CZ-L-PL-06 ESTRUCTURA METALICA EMBONADA.
    7. VU-CZ-L-PL-07 CADENAS RETENCION CABLE DE GUARDIA.
    8. VU-CZ-L-PL-08 CADENAS DE AISLADORES.

9. VU-CZ-L-PL-09 PUESTA A TIERRA PORTICOS EMBONADOS.
10. VU-CZ-L-PL-10 PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METALICA RETICULADA.
11. VU-CZ-L-PL-11 PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METALICA EMBONADA.
12. VU-CZ-L-PL-16 TORRE DE SUSPENSIÓN N°284 DE DERIVACION.

09- ANEXOS VARIOS

- CERTIFICADO DE CONVENIENCIA.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL.
- ESTUDIO ELECTRICOS ETAPA 1.
- ESTUDIOS TÉCNICOS.
- GUIAS DE REFERENCIA.
- LICENCIA TÉCNICA.
- MALLA PAT EXISTENTE ET CAPIZ 132-66.
- OPINIÓN TÉCNICA (DISTROCUYO, CAMESA).

MENDOZA

FOPIATZAD

MEMORIA DESCRIPTIVA

Construcción ET Valle de Uco 220/132kV e interconexión con ampliación ET Capiz 132kV.

Esta nueva obra permitirá abastecer la demanda en el área de Valle de Uco, aumentando la calidad y confiabilidad del suministro. Favoreciendo las situaciones N-1. También permitirá la conexión de nueva generación.

También mejora las condiciones para ampliaciones convenientes en el sistema, como: Tunuyan y Pareditas en 132 kV y cierre del anillo "Valle de Uco" en 132 kV con la ET Tupungato.

La presente obra comprende la construcción de una nueva ET que se denominará "Valle de Uco", que se alimentará de la apertura de la LAT de 220 kV Los Reyunos-Gran Mendoza.

La ET tendrá la configuración de "interruptor y medio", contará con 4 campos (cada campo cuenta con dos vanos, siendo el vano 1 y 2 correspondiente al primer campo y así sucesivamente), en total de 220 kV, dos campos de acometida y dos campos de transformación. Tal como figura en la siguiente lista:

- Vano 01 Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra
- Vano 02 Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro
- Vano 03 Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza
- Vano 04 Salida a Transformación (ATR01) 220/138/13,8 kV -150/150/55 MVA
- Vano 05 Salida de línea Nº 4 de 220 kV a E.T. Los Reyunos
- Vanos 06; 07 y 08 futuro sin equipar.

Dicha ET se encontrará ubicada en la proximidad de la ET Capiz existente, con las siguientes coordenadas.

ESTACION TRANSFORMADORA PROYECTADA POLIGONO FISICO

LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X
1–2	N 90°00'00" E	123.55	90°0'0"	1	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,043.65
2–3	S 00°00'00" E	160.20	180°0'0"	2	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,167.19
3–4	N 90°00'00" W	123.55	270°0'0"	3	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,167.19
4–1	N 00°00'00" E	160.20	00°0'0"	4	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,043.65
SUPERFICIE = 19,792.14 m2							

COORDEANDAS GAUSS KRUGER FAJA 2 – DATUM POSGAR 2006.632

Respecto a la ET Capiz de 132 kV existente se realizará una ampliación que comprenderá la construcción y equipamiento de dos vanos:

-Uno de entrada de línea de 132 kV, proveniente de ET Valle de Uco en ambas barras de ET Capiz (Vano 05)

-Uno de acoplamiento de barras de 132 kV de ET Capiz (Vano 06)

Estos vanos se construirán y equiparán según la configuración de "doble barra".

Comprende la provisión de un nuevo autotransformador de 220-138-13,8 kV, 150-150-55 MVA.

Se deberán modificar las trazas de las líneas: “Los reyunos”, “Gran Mendoza”, “Agua del Toro” y “Cruz de Piedra” para permitir el acceso a la nueva ET colocando las estructuras necesarias según pliego y planos.

También se prevé la instalación de un cable subterráneo de 132kV que vincule a la nueva ET Valle de Uco con la existente ET Capiz.

Esta obra prevé el tendido de una nueva comunicación a través de fibra óptica entre Los Reyunos y Valle de Uco y entre Capiz y Anchoris. Colocando los tableros necesarios a tal fin en todos los extremos.

Se realizarán las protecciones, tele comandos y señalizaciones según pliego, adaptando en los lugares que corresponda.

Se realizará la adaptación de ondas portadoras en todos los extremos involucrados.

Se instalará un nuevo sistema de telefonía.

Se adaptarán las mallas de PAT en los lugares que corresponda.

Comprende la modificación del sistema DAD-DAG.

OBRA: Construcción ET Valle de Uco 220/132kV. Ampliación y adecuaciones ET Capiz 132kV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UN AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 KV – 150/150/55 MVA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN **4**

2. NORMAS DE APLICACIÓN **4**

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO **4**

4. CONDICIONES AMBIENTALES **6**

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS **7**

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS) **7**

6.1. Dispositivos para su maniobrabilidad 7
6.2. Sistema de Refrigeración 7
6.3. Conmutador de tomas bajo carga (CBC) 8
6.4. Relés de regulación automática de tensión y marcha en paralelo 9
6.5. Caja embridada para M.T 9

7. ACCESORIOS **9**

7.1. Válvulas 9
7.2. Protección de cuba 10
7.3. Placa de característica 10
7.4. Descargadores de sobretensión y accesorios 10
7.5. Dispositivos de imagen térmica 11
7.6. Caja de Interconexión 11
7.7. Armario de Conjunción, Tablero de comando Local (TCL) 11
7.8. Detectores de temperatura a resistencia 11
7.9. Transformadores de corriente en aisladores pasantes 12
7.10. Equipo de Monitoreo de Gases 12
7.11. Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador 13
7.12. Registrador de impactos 16

8. PINTURA **17**

9. REPUESTOS **17**

10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO **17**

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA **18**

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS **18**

13. INCUMPLIMIENTO DE DATOS GARANTIZADOS **21**

13.1. PÉRDIDAS 21
13.2. VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA 21
13.3. VALORES Y ENSAYOS RELATIVOS AL EQUIPO EN CONJUNTO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN Y TERMINADO 21
13.4. VALORES RELATIVOS A ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCESORIOS 28

14. RELEVADOR BUCHHOLZ DE CUBA **29**

15. TRANSFORMADOR TOROIDAL PARA PROTECCIÓN DE CUBA **29**

16. ANEXO I **30**

16.1 ALCANCE **30**

16.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD **30**

16.3 DEFINICIONES **30**

16.3.1 Generalidades 30
16.3.2 Clasificación 30

16.3.3 CUERPOS 31
16.3.4 CELDA O GABINETE 31
16.3.5 PANEL 31
16.3.6 COMPARTIMENTO 31
16.3.7 AUTOEXTINGUIBLE 31

16.4 NORMAS A UTILIZAR 31

16.5 CONDICIONES AMBIENTALES 31

16.6 CARACTERISTICAS GENERALES 32

16.7 TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN 33

16.8 DISPOSICION DE ELEMENTOS 34

16.9 IDENTIFICACION DE ELEMENTOS 34

16.9 CABLEADO 35

16.10 DISTANCIAS ELECTRICAS 36

16.11 EQUIPAMIENTO ELECTRICO 36

16.12 INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS 45

16.13 ENSAYOS 47

16.14 EMBALAJES 49

17. ANEXO II 50

AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/138/13,8 kV – 150/150/55 MVA.

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos del Autotransformador trifásico de potencia 150/150/55 MVA; 220/138/13,8 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

El equipamiento será instalado en la ampliación del PI Valle de Uco, en la provincia de Mendoza. (coordenadas de ubicación: 34°34'14.43"S, 69° 0'24.26"O)

2. NORMAS DE APLICACIÓN

El autotransformador, el conmutador de tomas bajo carga, transformadores de corriente, aisladores pasantes y descargadores de sobretensión se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

- La Norma IEC 60076. Power Transformers
- Norma IEC 60296: Fluids for electrotechnical applications – Mineral insulating oils for electrical equipment. Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes pour matériel électrique
- Para transformadores de corriente tendrán vigencia las normas IRAM siguientes:
  - 2275-I Requisitos generales aplicables a todos los tipos.
  - 2275-II Requisitos adicionales para transformadores de corriente de medición.
  - 2275-III Requisitos adicionales para transformadores de corriente de protección.
- Con respecto a las Recomendaciones IEC también serán de aplicación:
  - 60099 Descargadores de sobretensión.
  - 61869 Transformadores de corriente.
- Las normas ANSI a aplicarse serán las siguientes:
  - ANSI/IEEE C 62.11 Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Será suministrado Un (1) Autotransformador Trifásico de Potencia, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, más los repuestos solicitados en el Numeral 9, apto para ser instalado a una altura de 1500 msnm.

Potencias: 150/150/55 MVA.

Tensiones: Primaria: 220 (-13 x 1%; 0; +7 x 1%) kV
Secundaria: 138 kV
Terciaria: 13,8 Kv

Altura de Servicio: 1.500 m sobre el nivel del mar.

El oferente será el responsable de la selección del fabricante del transformador en conjunto con la inspección y la supervisión debiendo cumplimentar, independientemente de las especificaciones y planillas adjuntas, las siguientes condiciones minimas bajo apercibimiento de no considerar la oferta:

En caso de que no haya construido ningún transformador de tensión primaria 220 Kv mayor de 60 MVA NO CALIFICA .

En caso de que el plazo de fabricación sea mayor a 18 meses NO CALIFICA

La extensión de la provisión que se indica, no es de carácter limitativo y el CONTRATISTA, a su criterio, deberá ampliarla, en caso que lo juzgue necesario, para el correcto funcionamiento y desempeño de la máquina, pues ello será de su entera responsabilidad.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- Todos los Sensores de temperatura, nivel y de otras variables integrantes de los sistemas de medición y supervisión de estado operativo de la máquina,
- Sensores de monitoreo de Bushing para los niveles de tensión de 220 kv y 138 kv incluyendo el neutro, los cuales deben ser conectados al sisma de monitoreo.

- Equipos de Medición, Supervisión. Monitoreo, Protección y Control del Autotransformador a ser instalados en el Tablero de Control Local en Playa de la Estación Transformadora. Se incluye los componentes e interfaces para el control remoto del autotransformador.
- Tablero de Control Local del Autotransformador
- Equipo de Monitoreo de Gases, incluyendo interfaces de comunicaciones para transmisión de datos.
- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.
- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.
- Carga, Transporte desde Fábrica hasta el emplazamiento del PI Valle de Uco. Descarga y Posicionamiento definitivo en su base (incluyendo todos los permisos de circulación, aranceles, seguros sobre estas operaciones y todo otro gasto necesario hasta su arribo al mencionado emplazamiento en la provincia de Mendoza).
- Aceite necesario para completar su llenado definitivo.
- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Ensayos de recepción de fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos.
- Supervisión por parte del fabricante, para el montaje, ensayos y puesta en servicio.

Los límites del suministro correspondiente al presente Capítulo serán:

- Lado 220 kV y 132 kV: Bornes de potencia, excluida grapería.
- Neutros de 220 kV y 132 kV: Terminales, barras y aisladores soportes sobre la cuba (hasta su base) para conexión al Sistema de puesta a tierra de la Estación Transformadora.
- Caja embridada desmontable para aisladores, descargadores y tapa provisoria para salida de cables de M.T. 13,2 kV
- Instalaciones auxiliares y de control: El CONTRATISTA suministrará todas las interconexiones entre elementos del Autotransformador y el armario de control del Autotransformador trifásico. Todas las interconexiones serán realizadas con conductores blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será, como máximo, de 2 ohm/km, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20º C.
- Elementos de control remoto: Serán provistos contactos auxiliares primarios, para alarma y dos (2) para disparo, de las protecciones propias del transformador.
- Montaje de los Equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo, Protección y Control Local de esta provisión, incluyendo Ensayos y Puesta en servicio.
- Tendido de cables, ejecución de Interconexiones entre sensores y otros componentes integrantes del Autotransformador y el Tablero de Control Local del mismo, incluyendo los correspondientes a los Equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo, Protección y Control. Además de todo lo indicado en el presente Pliego serán asimismo de aplicación para la provisión de los equipos del sistema de supervisión y control del Autotransformador de este suministro los requerimientos establecidos en los siguientes documentos:
    - Plano EPRE-ADT-CT-PL-003 “Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control Local del Autotransformador 220/132 kV”.

Las tareas que se han encargado y realizará la Contratista de la Obra, bajo la Supervisión del Fabricante, luego de quedar la unidad sobre su base son las siguientes:

- Armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de

sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.

- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión). Las acometidas de cables de B.T. a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
- Completar el nivel de aceite de la unidad, con el aceite provisto por el fabricante y en los recipientes (cisterna o barriles) que para esto disponga dicho fabricante, realizando todas las tareas en esto comprendido, y las cuales al menos resultan:

  - Realización de vacío, calentamiento, tratamiento:
  - muestreo y ensayos;

  hasta la autorización y liberación por parte de la Supervisión del Fabricante para el llenado a nivel de la unidad.
- Posterior nuevas tareas de calentamiento, tratamiento, muestreo, ensayos de aceite y registro/protocolizado sobre la unidad completa hasta que el COMITENTE, La Supervisión y el Fabricante consideren que se encuentra el aceite de la unidad en condiciones de dar inicio a los Ensayos Finales y su Puesta en Servicio.
- Asistencia al Supervisor del Fabricante durante el periodo de Ensayos y Puesta bajo tensión de la unidad. Se destaca que los equipos de Ensayos, así como la realización de los mismos, para esta última etapa (posterior al protocolizado final de las muestras de aceite mencionado en el punto anterior) serán suministrados y realizados por el Fabricante.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el autotransformador requiriese la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente por el Contratista (No el Fabricante) hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para el emplazamiento, de aplicación en la Estación Transformadora son las siguientes.

a.-	Temperatura máxima	+45ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16 ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa media mensual	60%
f.-	Humedad relativa mínima	10%
g.-	Velocidad de viento máximo	Según CIRSOC 102
h.-	Viento de cortocircuito	Velocidad equivalente al 70% de la velocidad máxima de viento
i.	Viento con hielo	Velocidad equivalente al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el

		punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)
j.	Densidad de hielo	Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

Condiciones Sísmicas:

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona	Cuatro (4)
Suelo Tipo	III
Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,4

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del autotransformador se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS)

Aspecto General:

El autotransformador destinado a abastecer demanda en los bobinados de menor tensión, deberá poder operar en forma permanente a las tensiones máximas del sistema especificadas en la columna “Máxima tensión en Operación Permanente”, con carga nominal y a cos φ 0.8 inductivo sin que se degrade su vida útil.

Esto es de aplicación para el caso de tener el regulador de tensión del lado de alta tensión.

Sistema Ten. Nominal	Tensión Nominal del Equipo	Máxima Tensión de Operación Permanente
220 kV	220 kV	245 kV

6.1. Dispositivos para su maniobrabilidad

El autotransformador contará con ruedas y será montado sobre rieles.

Se deberá indicar la fijación de la cuba sobre la fundación, que deberá estar anclada a su base.

El Autotransformador contará con placas apoya-gatos que permitan su elevación utilizando criques hidráulicos (gatos).

Dichas placas de apoyo dejarán, desde el nivel superior de la fundación, un espacio suficiente para la colocación de los gatos, con algún eventual suplemento de madera o chapa. La distancia mínima al suelo no será inferior a 350 mm.

El suministro incluirá cuatro gatos con accionamiento individual y del tipo hidráulico.

La capacidad de cada uno de ellos no será inferior al 50% del peso del transformador completo. Los gatos pertenecen al rubro "Herramientas Especiales".

Los puntos de apoyo de los gatos deben ser claramente marcados en un plano de planta, así como el valor de las cargas máximas actuantes sobre ellos. Esta información será entregada en la primera presentación de los planos.

6.2. Sistema de Refrigeración

El transformador será refrigerado por aire con circulación natural y/o forzada y aceite con circulación natural (ONAN/ONAF).

En la condición ONAN el transformador debe poder operar en forma continua hasta un 70% de la carga nominal.

En la condición ONAF contará con dos etapas: ONAF I, para potencia reducida y ONAF II, para potencia nominal.

La supervisión y control del sistema de refrigeración será ejercido por el equipo de Monitoreo del Autotransformador descripto en el Apartado 7.11 de esta Sub-Sección.

6.3. Conmutador de tomas bajo carga (CBC)

El autotransformador contará con un conmutador de tomas bajo carga (CBC) que deberá responder a las recomendaciones IEC 60214 y 60542 y será de calidad probada y reconocida. Para el caso deberá ser Modelo VACUTAP VM, o similar.

Por el hecho de que este autotransformador funcionará en paralelo (entre primario y secundario) con los otros existentes en las EE.TT., será obligatorio el escalonamiento de tensiones para cada posición del CBC como se muestra en el cuadro siguiente. Además será parte de la PDTG.

La potencia de 150MVA, tanto del primario como del secundario, será para cualquier posición del CBC. La potencia de 55MVA del terciario debe cumplirla para la tensión de 14,5kV.

PRIMARIO (AT) (Arrollamiento Serie)			**SECUNDARIO (MT)**		**Arrollamiento paralelo**
Posición Comando	**Tensión (V)**	**Corriente (A)**	**Tensión (V)**	**Corriente (A)**	**Corriente (A)**
1	236284	366	**138**	**627**	261
2	234065	370			257
3	231846	373			254
4	229626	377			250
5	227407	381			246
6	225187	384			243
7	222968	388			239
8	**220748**	392			**235**
9	218529	396			231
10	216309	400			227
11	214090	404			223
12	211871	409			218
13	209651	413			214
14	207432	417			210
15	205212	422			205
16	202993	427			200
17	200773	431			196
18	198554	436			191
19	196335	441			186
20	194115	446			181
21	191896	451			176

En la caja de la fase correspondiente se dispondrá de borneras a las que habrán sido cableados por ejemplo, los contactos de iniciación de los dispositivos siguientes:

- Alarma y disparo del relé de flujo y nivel de aceite del CBC.
- Conmutación en curso.
- Regulación pasó a paso.

Se dispondrá una llave para control "Local-Remoto" a fin de que el CBC pueda ser accionado desde dicha caja de mando y con la llave en “remoto” desde la interfaz IHM del equipo PLC Local ubicado en el Tablero de Comando Local del Autotransformador. En todos los casos se incluirán sendos indicadores de posición del CBC.

El motor y sus mecanismos de control deberán instalarse en un gabinete hermético tipo intemperie clase IP 54 montado en el exterior de la cuba del transformador. Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en la Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Será provisto un instrumento indicador de posiciones para ser instalado en el tablero de mando local ubicado en el Edificio de Control.

El monitoreo de estado y condición operativa del Conmutador de Tomas Bajo Carga será realizado por el equipo Monitor de estado del Autotransformador descripto en el Apartado 7.11.

6.4. Relés de regulación automática de tensión y marcha en paralelo

Se debe prever la regulación automática de tensión, la compensación por caída en línea y el control de la marcha en paralelo.

La marcha en paralelo, se realizará mediante la compensación por corriente reactiva y como complemento alternativo también se desarrollará el método Maestro/Comandado/Individual para efectuar la operación simultánea de todos los autotransformadores y en el caso de divergencia de posición de los CBC la operación será bloqueada y señalizada.

Para la regulación automática de tensión se han previsto valores de consigna que podrán ser elegidos desde el tablero de control o vía telecontrol. Además, se prevé su montaje junto con el equipo de marcha en paralelo en un tablero (motivo de otro contrato).

Por lo tanto, se deberán proveer en forma separada, todos los accesorios necesarios y se presentará un esquema de conexión para las funciones de regulación de tensión y paralelismo arriba mencionadas.

6.5. Caja embridada para M.T.

Los aisladores, descargadores y barras de conexión serán contenidos por una caja desmontable con tapa de inspección y con bridas. Será provista una tapa provisoria para cables de M.T. 13,2 kV que ingresarán por la parte inferior.

El reborde superior de la caja se construirá en forma que se garantice una protección IP 54.

Las cajas podrán ser de acero o de aleación de aluminio. En el primer caso deberán tomarse los recaudos para evitar los fenómenos de inducción magnética, suponiendo que podrán circular las corrientes nominales del arrollamiento y las corrientes de cortocircuito. Además, se debe prever la salida al exterior de los gases de los descargadores de M.T. 13,2 kV.

El esquema de esta caja debe figurar con todos sus detalles en el primer envío de los planos constructivos del autotransformador.

7. ACCESORIOS

Los accesorios deberán responder a lo solicitado y complementan con la información siguiente:

7.1. Válvulas

Se deberán proveer todas las válvulas siguientes.

- 1 (una) Válvula de sobrepresión para alivio de presiones excesivas en el interior de la cuba del transformador, con indicación visual de accionamiento y 1 contacto NA para disparo de interruptor, presión de alivio 0.4 kg/cm2 tipo XPRD con capacidad de descarga de 12600SCFM a 10 PSI. Esta vávula deberá ser instalada con su correspondiente cañería de descarga.

- 1 (una) Válvula de 3", tipo esférica, con bridas, para drenaje del aceite, ubicada en la parte inferior del tanque del autotransformador.
- 1 (una) Válvula de 2", tipo esférica, roscada, para filtrado del aceite, ubicada en la parte inferior del tanque del autotransformador.
- 1 (una) Válvula de 2", tipo esférica, roscada, para filtrado del aceite, ubicada en la parte superior del tanque del autotransformador.
- 2 (dos) Válvulas de 1/2" tipo esférica, roscada, para la toma de muestras de aceite de la parte superior e inferior del autotransformador para el analizador de gases

7.2. Protección de cuba

No se debe proveer la protección de cuba porque no está contemplada su utilización dentro del sistema de protección del Autotransformador de potencia.

7.3. Placa de característica

- También se proveerá una placa que muestre ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Se deberá indicar la posición (abierta o cerrada) que tendrán durante el funcionamiento normal del autotransformador.
- Además, se incluirá una placa que muestre la curva de variación del nivel de aceite del autotransformador en función de la temperatura del mismo.

7.4. Descargadores de sobretensión y accesorios

El Fabricante, garantizando la adecuada coordinación la aislación de la unidad, suministrará todos los descargadores de sobretensión poliméricos de las tres tensiones, serán descargadores de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán al menos con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Por lo expuesto la confirmación de las características de los descargadores, será responsabilidad del Fabricante, quien deberá indicarlas en las PDTG.

Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación del autotransformador, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071.

Los descargadores de 220 kV, y 132 kV serán aptos para sistemas rígidos a tierra y los de 13,8 kV para sistemas con neutro aislado.

Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4, para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.

Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.

Serán mecánicamente autosustentados y la base de montaje será cincada en caliente o tendrá otro tratamiento reconocido para resistir la corrosión. Para los descargadores de 220 kV y los de 132 kV se proveerán bases aislantes.

Contarán con un terminal de tierra aptos para conectores de 95 mm2 (orientativo).

La bajada será aislada e irá montada sobre aisladores hasta la base de la cuba en los descargadores de 220 kV y 132 kV y M.T.

Cada descargador de 220 kV y de 132 kV será suministrado con un contador registrador de descargas que permita contar la cantidad de descargas, registrar su valor máximo (con fecha y hora) y medir permanentemente la corriente de fuga. Los datos deberán quedar almacenados en el registrador para su recolección mediante un transceptor inalámbrico con alcance no inferior a 30 m.

El suministro deberá incluir un (1) transceptor y el software necesario para la extracción y análisis de los datos almacenados.

El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529).

7.5. Dispositivos de imagen térmica

El autotransformador estará provisto con tres (3) dispositivos compensadores del tipo imagen térmica con dos salidas 4-20mA y una salida de protocolo modbus, para detección de la temperatura de los arrollamientos.

Estos dispositivos deberán transmitir la temperatura registrada al equipo de Monitoreo y Control del Autotransformador, descripto en 7.11, a los fines de la supervisión del estado operativo del autotransformador y control del Sistema de Refrigeración

7.6. Caja de Interconexión

Las conexiones entre la máquina y el tablero de comando local deben pasar por borneras de interconexión ubicada en la caja. Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

7.7. Armario de Conjunción, Tablero de comando Local (TCL)

En el autotransformador se dispondrán borneras agrupadas por sectores perfectamente identificados para las siguientes funciones:

- Medición y protección:

  Reunirá las corrientes secundarias de los transformadores de corriente y las agrupará para la transmisión de las corrientes al sistema trifásico de cuatro hilos (R/S/T/N). Deberá estar prevista para efectuar cortocircuito de cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas, mediante puentes individuales por núcleo y por fase, de tal manera de no afectar a las conexiones internas y externas, las que quedarán fijas permanentemente.

  El diseño de dicho sistema de puentes podrá efectuarse con barras y tornillos de espesores y materiales adecuados para garantizar conexiones seguras.

- Disparos:

  Reunirá todos los disparos provenientes del autotransformador.

- Alarmas:

  Las señales de alarmas provenientes del autotransformador serán conectadas de manera que, mediante puentes, permitan realizar el agrupamiento que el Comitente disponga.

- Auxiliar:

  Aquí se dispondrán los bornes para los servicios de iluminación y calefacción del armario de conjunción.

  Puede emplearse además para distribución de corriente alternada y corriente continua al autotransformador.

El conexionado se realizará en todos los casos con un solo conductor por borne.

El TCL responderá constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Además de lo allí establecido se indica que el piso será abulonado y desmontable para permitir la realización en obra de los orificios para prensacables y/o acometida de caños. Se deberá instalar iluminación interior mediante una o más luminarias tipo tortuga con lámpara incandescente accionada mediante un interruptor por la apertura de la puerta del armario.

Serán provistos los cables multifilares blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será como máximo de 2 ohm / km medida en corriente continua a temperatura ambiente de 20º C, prensacables y accesorios para interconexión entre los gabinetes y el armario de conjunción.

El montaje del TCL y la ejecución del cableado de interconexión serán realizados por el Fabricante.

7.8. Detectores de temperatura a resistencia

Los detectores de temperatura serán por variación de resistencia del tipo Pt 100. Serán conectados a las entradas correspondientes del equipo de Monitoreo y Control del Autotransformador, descripto en 7.11,

equipo a ser instalado en el tablero de comando local. Los detectores se proveerán con la fuente de alimentación y el resistor de calibración.

Se proveerán tres (3) detectores completos para medir la temperatura de la capa superior del aceite y se ubicarán en los puntos presumiblemente más calientes.

Además se deberá proveer un cuarto detector en la parte inferior del transformador que se ubicará en el aceite, en el punto que se estima más frío como la capa inferior.

7.9. Transformadores de corriente en aisladores pasantes

Los aisladores pasantes estarán equipados con transformadores de corriente diseñados y fabricados de acuerdo con la publicación IEC 60044/61809 y según lo requerido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

7.10. Equipo de Monitoreo de Gases

Se instalará y proveerá un Equipo de Monitoreo de Gases disueltos con Análisis de cromatografía “on line” con capacidad para tres gases.

El transformador tendrá un soporte sobre la pared de la cuba en la proximidad del tablero principal para el montaje de este dispositivo. Adicionalmente se dispondrá un soporte para el cilindro de helio según recomendación del fabricante.

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y características:

- Capacidad de Análisis Cromatografía “On line” de tres (3) gases
- Correlación de 3 gases de fallas, humedad y temperatura en el aceite, temperatura ambiente en la detección de fallas.
- Determinación de valores (ppm) y.
- Diagnóstico automático de fallas
- Generación y transmisión de Alarmas de Fallas
- Presentación de resultados en pantalla de visualización integrante del propio equipo.
- Transmisión de datos e información completa a los equipos PLC Maestro y Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador (Apartado 7.11 de esta Sub-Sección).

El suministro incluirá, asimismo de las siguientes partes:

a) El equipo de Monitoreo de Gases dispondrá de un sistema propio interno para extracción de gases del aceite circulante

b) Sensores y Medición Humedad y Temperatura del Aceite

c) Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización de resultados del análisis.

d) Memoria de almacenamiento de datos y de diagnóstico de fallas

e) Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).

f) Comunicaciones, incluirá

- Puertos para Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros
- Protocolos: TCP/IP; DNP 3;

g) Software y Licencias de uso completos, incluyendo las siguientes funciones:

- Análisis de datos y, Diagnóstico de Fallas.
- Software dedicado al análisis de parámetros de monitoreo
- Descarga automática de datos con envío de esta información a los siguientes equipos (ver plano EPRE-ADT-CT-003):
- Equipo PLC Maestro Autotransformadores 220 kV (Protocolo de comunicación DNP3)
- Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador.

h). Instalación completa del Equipo de Monitoreo de Gases, Ensayos en Fábrica y en Obra. Puesta en servicio completa.

i) Suministro de un Juego de Repuestos Completo del Equipo suministrado, incluyendo los Accesorios de instalación.

j) El analizador se proveerá con gas de arrastre helio de calidad recomendada por el fabricante en un cilindro que garantice una duración mínima de 10 años.

k) Software de gestión smartsub.

7.11. Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador

La provisión incluye un Equipo de Monitoreo del estado operativo en tiempo real del Autotransformador. El suministro deberá ser completo incluyendo todos los módulos y partes necesarias de hardware y software a fin de satisfacer los requerimientos operacionales indicados en:

- *Plano EPRE-ADT-CT-PL-003 "Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control Local del Autotransformador 220/132 kV". – Ver*

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y partes:

- Funciones Principales del equipo de Monitoreo y Control local en playa 220 kV del Autotransformador ATR01 220/132/13,2 kV:

a). Listado de señales que deben incorporarse en el monitor de transformador

-Imagen térmica de los arrollamientos primario, secundario y terciario

- Medición directa de Temperatura de los arrollamientos con sensores de Fibra Óptica según 7.12 descripción de la cantidad y localización de los sensores de medición de temperatura directa.

- Medición de Temperatura del Aceite mediante medición directa de temperatura con fibra óptica

- Medición de temperatura ambiente mediante sonda pt100

- Temperatura de entrada y salida del sistema de enfriamiento mediante medición directa de temperatura con fibra óptica

- Nivel de aceite del tanque principal y del cambiador

- Detección y procesamiento de las fallas propias de la maquina mediante entradas de señales binarias y analógicas al Equipo de Monitoreo provenientes de los sensores e instrumentos montados en el autotransformador.

- Sistema de Enfriamiento: Supervisión y Control, emisión de órdenes de comando (ventiladores, bombas).

Medición de corriente de arranque de cada grupo de ventiladores

- Monitoreo de estado operativo del Conmutador de tomas bajo carga, posición, y tiempo de cambio de posición mediante entradas digitales

- Contenido de humedad de los secadores autoregenerables e indicación de los ciclos de regeneración. Estos dispositivos se conectarán al equipo de monitoreo mediante protocolo modbus en cadena.

Señales digitales de sobre presión, activación del rele de buschholz

b). Comunicaciones

- Comunicación transmisión de datos desde equipo de Monitoreo de Gases

- Comunicación transmisión de datos al Equipo PLC Maestro (Protocolo DNP3)

El suministro del Sistema de Monitoreo del Autotransformador incluirá, asimismo las siguientes partes:

- Unidad Central de Procesamiento (CPU)

- Memoria de almacenamiento de eventos
- Unidad de Interfaz Hombre – Máquina (IHM)
- Módulos de Entradas para:

  - Módulos de Señales Analógicas

  - Módulos de Señales Digitales

  - Módulos de Entradas (8) de Fibra Óptica para medición directa de temperatura.

  - Módulos de Salidas de Comando con Relés

  - Modulo de medición de capacitancia, tangente delta de los bushings mediante método de referencia de tensión incluyendo los adaptadores capacitivos.

- Comunicaciones, incluirá

  - Switch para interconectar mediante fibra óptica el sistema de monitoreo el dispositivo con el cromatógrafo de tres gases (3), a fin de poder interrogarlos independientemente.

  - Puertos para Fibra Óptica Ethernet y otros

  - Protocolos: TCP/IP; DNP 3; IEC 61850;

  - Otros puertos y protocolos para comunicación con: equipos: de Monitoreo y Análisis de Gases, equipo Medición de Imagen Térmica, equipo de Medición de niveles de aceite,

- Software y Licencias de uso correspondientes de 14martsub:

  - Software de Monitoreo y Control general del Autotransformador

  - Software de Supervisión y Control del Sistema de Refrigeración

  - Software de Monitoreo del equipo Conmutador de Tomas Bajo Carga

- Sensores de Fibra Óptica medición de temperatura

  - Suministro de Sensores de Fibra Óptica para medición directa de Temperatura, con entradas para estos sensores en el Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del autotransformador, de acuerdo al anexo.

- Instalación completa del sistema de monitoreo a excepción del analizador de gases. Todas las entradas y salidas del sistema serán verificadas en fábrica y posteriormente en sitio. En sitio se instalará y comisionará el analizador de gases y los adaptadores de medición del módulo de bushings. Luego el monitor de bushings será comisionado cuando el transformador esté energizado.
- Suministro de un Juego de Repuestos Completo del Equipo suministrado, incluyendo los Accesorios de instalación.

c) Resúmen de las variables a medir

Resumen de Variables a Medir o sensar	Tarjeta
Medición directa de temperatura por Arseniuro de Galio (GaAs) Cero drift, sobre especificación del **7.12**	Fibra Optica
Imagen térmica por nivel de tensión	Analógica
Temperaturas entradas y salidas del sistema de refrigeración - medición sensor TXS-1/4-070-T	Analógica
Temperatura ambiente mediante PT100	
Nivel de Aceite del tanque principal con salida potenciométrica	Analógica
Medición de corriente de los ventiladores y motores (circulación de aceite)	Analógica
Posiciones del cambiador bajo carga (preferencialmente por 4_20mA)	Analógica/o Digital
Potencia (VA) en Alta y baja para determinar perdidas de carga y eficiencia del Transformador	RS485
Monitoreo de saturación de humedad relativa en ppm suministrado por el sistema automático de regeneración de sílica	RS485
Humedad contenida en Aceite, medida desde el equipo DGA según especificación **Anexo 3**	TCP/IP o RS485
Tangente Delta, Capacitancia y temperatura de cada Bushing	Analógica
Gases disueltos en el aceite - Especificación **Anexo 3**	TCP/IP o RS485
Estado de ventiladores On/Off por puertas digitales	Digital
Disparo relé de Flujo del sistema de refrigeración	Digital
Disparo Válvula de sobrepresión tanque principal	Digital
Disparo Válvula de sobrepresión OLTC	Digital

Alarma ruptura de membrana detectada de modo mecánico / digital.	Digital
Alarma Buchholz	Digital
Disparo Buchholz	Digital
Disparo Relés de Presión Súbita	Digital
Disparo Temperatura AT	Digital
Disparo Temperatura BT	Digital
Disparo Temperatura TT	Digital
Alarma nivel de aceite Bajo	Digital
Alarma nivel de aceite Bajo OLTC	Digital
Selectora OLTC Local	Digital
Selectora OLTC Remoto	Digital
OLTC Límite inferior alcanzado	Digital
OLTC Límite superior alcanzado	Digital
OLTC Cambio incompleto	Digital
Falla Termognética Motor OLTC	Digital
Falla Termognética circuito de control OLTC	Digital
Falla interruptor principal	Digital
Falla circuito de control enfriamiento 1 y 2	Digital
Falla circuito de alimentación accesorios	Digital
Falla guarda motores de ventilador	Digital
Falla circuito alimentación DGA	Digital
Falla switch de comunicaciones	Digital

Descripción de la cantidad y localización de los sensores de medición de temperatura directa.

a) Los sensores se basarán sobre la tecnología probada Cero-Drift de desplazamiento de la longitud de onda de absorción del Arseniuro de Galio.
b) La fibra óptica tendrá un recubrimiento de poliamida con una rigidez dieléctrica superior a 15 kV/mm (ASTM D149)
c) Sensores serán del tipo T2, todo de sílice, con un diámetro de 200 µm. Deberán tener una camisa de PTFE Teflón, con una rigidez dieléctrica superior a 18 kV/mm (ASTM D149), con una hendidura longitudinal para permitir que el aceite penetra completamente, y la camisa deberá ser recubierta con una protección espiral-envoltura de PTFE Teflón de color naranja brillante para mejorar la visibilidad y la resistencia mecánica.
d) La cubierta de Teflón estará pegada a la fibra óptica por medio de un adhesivo epoxi alto rendimiento con una rigidez dieléctrica superior a 17 kV/mm (ASTM D149)
e) La punta del sensor T2 está diseñada para que el elemento sensor sea completamente liberado (no incrustado en pegamento). Este diseño probado garantiza descargas parciales mínimas al tiempo que asegura una mejor fiabilidad de la punta al largo plazo.
f) Los sensores deben estar diseñados para la inmersión total en el aceite de transformadores de aceite caliente; deberán soportar la exposición al vapor caliente de queroseno durante el proceso de secado para el aislamiento del transformador.
g) Los sensores deberán ser instalados directamente en cada fase de los bobinados del transformador según la tabla abajo para medir el punto caliente del bobinado y la temperatura del aceite. Cada posición de los sensores será propuesta en detalle por el fabricante y la selección final se realizará con el acuerdo del comprador.

#	Ítems	Descripción/Cantidad
1	Sensores T2	Sumatoria de Ítem 2
2	Posición de los sensores	4 en fase central por nivel de tensión 2 por fase lateral por nivel de tensión 1 para aceite superior (en vaina modelo TXS-1/4-070-T) 1 para temperatura de entrada al radiador (en vaina modelo TXS-1/4-070-T) 1 para temperatura de salida del radiador (en vaina modelo TXS-1/4-070-T)
3	Pasamuro Óptico - OFT	Sumatoria de Ítem 2
4	Placa pasa muros para OFT - TWP	1
5	Caja de Uniones «J-Box»	1
6	Cables de extensión	Sumatoria de Ítem 2
7	Número de canales del instrumento por transformador	2 módulos de 8 canales

a) La señal óptica deberá salir del tanque del transformador utilizando un pasamuros de conexión de acero inoxidable con interfaz óptica con soldadura interna de vidrio (sin el uso de O'Rings o sellos) y que debe soportar una presión de 200 psi por diseño. Cada pasamuro debe ser probado por el fabricante a una presión de 50 psi. Los pasamuros serán tipo OFT con conectores ST de acero inoxidable.

b) La placa donde se montarán los pasamuros (TWP Tank Wall Plates), debe ser de acero inoxidable, con capacidad hasta 24 puntos tipo OFT y deberá ser instalada en las laterales del transformador sobre una brida.

c) La tapa y las conexiones externas serán contenidas por una tapa de acero inoxidable tipo J-Box que en su interior contendrá un sistema de soporte para las fibras externas. Dicha J-Box de cumplir protección IP65 (testeado a IP66) y deberá poseer dos (2) ventilaciones GORE-TEX para prevenir la formación de condensación interna.

d) Todos los sensores instalados deberán ser medidos simultáneamente durante el Ensayo de Calentamiento utilizando el dispositivo de laboratorio adecuado. Durante el Ensayo de Calentamiento, los sensores más calientes para cada fase deberán ser identificados y los datos de temperatura de todos los sensores deberán ser registrados y anotados en el informe de prueba. Los sensores más calientes estarán conectados al monitor para fines de seguimiento a largo plazo.

e) El Fabricante entregará junto con la documentación del transformador la información de los sensores instalados dentro del transformador incluyendo para cada sensor su número de identificación en la placa TWP, la ubicación del sensor y la longitud del sensor.

f) El fabricante del transformador entregará una planilla de control de cada sensor de fibra óptica durante todo el proceso de fabricación donde conste la temperatura indicada por el sensor, tiempo CCD, atenuación, relación de luz y potencia %. Las medidas se realizarán a la recepción de las fibras, antes y después de la instalación en el transformador, antes y después del prensado de los devanados y antes y después del proceso de secado del transformador.

7.12. Registrador de impactos

Durante el transporte del autotransformador deberá ser equipado con un registrador de impactos de tres (3) ejes ortogonales; aptos para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.

El Fabricante deberá informar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados las aceleraciones máximas permisibles para el autotransformador.

Dicho registrador no es parte de la provisión, pero sus características deberán ser presentadas para su aprobación.

Luego del arribo del autotransformador a la obra, serán comparados los datos del registrador con los valores máximos garantizados.

En el caso de verificarse la falta ó falla de alguno de los registradores o superación de los valores límites establecidos en la PDTG, El COMITENTE se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios.

Los costos de dichos ensayos y del eventual traslado de los transformadores quedarán a cargo del CONTRATISTA.

8. PINTURA

El recubrimiento exterior será color verde 01-1-040 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

9. REPUESTOS

El Autotransformador deberá ser provistos con los repuestos que se indican a continuación:

DESCRIPCIÓN

- Aislador pasante completo por cada tensión o neutro donde se use aislador tipo condensador: Un (1) Jgo.
- Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común: Un (1) Jgo.
- Relé Buchholz (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Termómetro a cuadrante (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Detector de temperatura a resistencia (completo de cada tipo/función usdao): Uno (1)
- Nivel de aceite (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Dispositivo de imagen térmica (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Motoventilador completo: Uno (1)
- Llave de comando (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Contactor (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina: Un (1) Jgo.
- Descargador con accesorios por cada tensión de transformador: Un (1) Jgo.

- Juego completo de contactos, interruptores, resistores de transición y elementos menores del CBC. Incluye relé de protección, nivel de aceite, etc.: Un (1) Jgo.
- Secador de aire: Uno (1)
- Un secador autoregenerable de silicagel STB100-2 de las mismas características a los instalados
- Motor de accionamiento del conmutador de tomas, con freno incorporado: Uno (1)
- Transformador de corriente de cada tipo solicitado: Uno (1)
- Filtro para Unidad Filtrado de Aceite: Uno (1)
- Un (1) módulo, placa y/o componente de cada tipo diferente integrante de los equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo y Control integrantes de la provisión.
- Sensores de cada tipo diferente integrante de los sistemas de medición de la provisión.
- Fuente de alimentación del sistema de monitoreo.
- Un sistema de monitoreo de iguales características al del transformador.

10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO

Se deberá asegurar que el equipo para mantener y verificar la sobrepresión interna del autotransformador, pueda ser accionado solamente por supervisores del fabricante.

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo las Condiciones Generales Legales, Económicas, Financieras y Varios.

a) Documentación para aprobación

- El Fabricante deberá presentar para aprobación copias de los planos, folletos y memorias descriptivas, la cual se modifica y/o complementa con la información siguiente:
  - Lista completa de los planos y documentos que el fabricante haya previsto presentar.
  - PDTG con los valores completos y definitivos.
  - El plano de planta y las cuatro vistas laterales solicitado en dicha E.T. También deben incluir la ubicación del gabinete o tablero de mando local y gabinete del conmutador de tomas bajo carga.

Además, se deberá indicar en el plano de fundación la toma de tierra por ejemplo las siguientes:

- Neutros de 220 kV y 132 kV.
- Gabinetes de control y del CBC.
- Descargadores de 220 kV, 132 kV, y 13,8 kV.
- Cuba del transformador.
  - Se debe incluir el plano del armario de conjunción completo.
  - Se excluyen los planos de aislación de ruedas y de detalle para aislar los accesorios de la cuba.
  - También se deberá presentar un programa general de fabricación incluyendo fechas de realización de ensayos y de entrega.
  - Lista de empaque (Packing-List).
  - Listado de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra.
  - Criques hidráulicos (gatos).
  - Registrador de impactos.
  - Planos de los descargadores de 220 kV, 132 kV y MT, incluyendo los contadores de descarga, con detalles de la base para su montaje.
- Protocolo de ensayos FAT con valores de aceptación
- Certificados de calibración de todos los equipos utilizados en los ensayos FAT.
- Manuales, catálogos y cualquier tipo de información de los accesorios del autotransformador.

b) Documentación aprobada y protocolos de ensayos

• Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el CONTRATISTA deberá presentar copias "conforme a fabricación" y un original del plano de planta y vistas laterales (En escala).

• Además, presentará copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios de los transformadores y actas de inspección en fábrica.

• El manual de montaje, operación y mantenimiento que deberá contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El esquema de inspección y certificación previsto es el siguiente:

30% contra orden de compra dentro de los 30 días FF
10% provision cobre y silicio dentro de los 30 días FF

15% con los bobinados dentro de los 30 días FF
15 % núcleo armado dentro de los 30 días FF
15% parte activa montada dentro de los 30 días FF
10% con la finalización de los ensayos dentro de los 30 días FF
5% contra la entrega en sitio y PES dentro de los 30 días FF.
En función de ello es que se realizará inspecciones y mediciones para cada una de las etapas, a efectos de certificar lo previsto en el esquema de certificación. Se aceptarán otras opciones de certificación si con ello se pueden disminuir los tiempos totales de la provisión.

La Contratista elaborará un esquema de puntos a inspeccionar a constatar en cada uno de los hitos.

El incumplimiento de los porcentajes señalados en el presente punto quedan sujetos a las sanciones previstas en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

Se debe contemplar la asistencia de manera presencial para estas etapas de tres especialistas, cuyos gastos serán solventados por la Contratista, incluyendo viaje, alojamiento, viáticos.etc

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Con relación a los "Ensayos en la Máquina" solicitados, los mismos serán complementados y/o modificados en los términos siguientes:

- MEDICIÓN DE LA IMPEDANCIA HOMOPOLAR
- MEDICIÓN DE TENSIÓN DE RADIOINTERFERENCIA

Se realizará de acuerdo con la norma NEMA 107.

- ENSAYOS DIELÉCTRICOS

  Arrollamientos de 220 kV y 132 kV:

  • Se realizarán según la norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, siendo los valores de ensayo los indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

  • Los ensayos serán:

  - Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos en los bornes de línea y de neutro.
  - Ensayo con tensión aplicada, con el valor correspondiente al nivel de aislación del neutro.
  - Medición de descargas parciales, realizado según la IEC 60270.

  • Arrollamientos de M.T.:

  - Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos.
  - Ensayo con tensión aplicada.

  • Ensayos de Descargadores

  Normas técnicas. Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:

  - IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.
  - ANSI/IEEE C 62.11.

  • Ensayos de tipo sobre descargadores:

  - Ensayo con tensión de impulso atmosférico de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo con tensión de impulso de maniobra de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial de la envoltura, bajo lluvia.
  - Ensayo de tensión residual con impulso de corriente escarpada, con frente de onda de 1 microsegundo.
  - Ensayo de tensión residual con impulsos atmosféricos.
  - Ensayo de tensión residual con impulsos de maniobra.

- Ensayo con impulsos de corriente de larga duracion.
- Ensayo del ciclo de funcionamiento.
- Ensayo del dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de desconectadores.
- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial (ejecutado en el descargador completo), con obtención de la curva tensión/tiempo.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico (ejecutado en el descargador completo).

• Ensayos de rutina

- Medición de la corriente de fuga.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.
- Descargas parciales.
- Medición de la tensión de radiointerferencia.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de funcionamiento de los contadores y medidores de descarga.
- Se realizarán sobre todos los descargadores, incluyendo los de reserva.

o ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Se realizarán según la norma IEC 60044, los siguientes ensayos:

• Ensayos de tipo

- Corriente de corta duración.
- Sobrecalentamiento.
- Impulso.
- Curvas de magnetización.

• Ensayos de rutina

- Inspección visual.
- Verificación de la marcación de terminales.
- Verificación a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios.
- Sobretensiones entre espiras.
- Medición de resistencia de los arrollamientos.
- Determinación de errores de relación, de fase y compuesto.

- Los ensayos tipos de los elementos componentes podrán ser con los protocolos presentados por los fabricantes en fábrica.

o ENSAYOS DEL ACEITE AISLANTE

Para la recepción del aceite se deberán realizar como mínimo los ensayos siguientes:

- Estabilidad a la oxidación: según IEC 61125. Método C.
- Número de neutralización: según ASTM D 974.
- Tangente delta: según IEC 60247.
- Tensión interfasial: según ASTM D 971.
- Contenido de inhibidor: según ASTM D 4768 ó 2668.
- Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341.
- Contenido de PCB.

Los resultados obtenidos serán comparados con los valores aceptables por la IEC 60296.

Dichos ensayos deberán efectuarse en un laboratorio independiente el cual será puesto a consideración del COMITENTE. Además, se acordará la toma de muestras del aceite.

NOTA: Con la entrega en obra del aceite se deberá adjuntar una declaración jurada del fabricante donde conste la refinería de origen y una determinación detallada de los componentes de azufre presentes en cada partida.

13. INCUMPLIMIENTO DE DATOS GARANTIZADOS.

13.1. PÉRDIDAS

Si las pérdidas en el hierro y /o en el cobre o el consumo en el sistema de refrigeración resultaran superiores a los garantizados, se procederá sucesivamente a:

A. Dar oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable; si a juicio del COMITENTE si ello fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el FABRICANTE a tal fin no se descontará de los plazos contractuales.

B. En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste pudiera incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, se aplicará una multa determinada de la siguiente forma:

- Las diferencias de pérdidas entre los valores garantizados y los determinados mediante ensayos serán actualizadas en la forma establecida en el ANEXO II, de este documento.
- El valor así obtenido, incrementado en un cincuenta por ciento (50%) en concepto de penalización, será el monto de la multa.

C. Si la diferencia entre los valores de pérdidas, o el consumo del sistema de refrigeración, medidos y los correspondientes valores garantizados fuera mayor del 15% (quince por ciento), en cualquiera de los valores individuales, o del 10% (diez por ciento) en el total, el COMITENTE podrá optar por rescindir el Contrato por incumplimiento del FABRICANTE.

13.2. VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA

Cuando la potencia de la máquina, con refrigeración natural o forzada, no alcance el valor garantizado (aunque no se hayan superado las pérdidas garantizadas, porque así lo indique el calentamiento del aceite o de los arrollamientos, durante el ensayo de calentamiento, al alcanzar el equilibrio térmico con potencia nominal), se procederá a:

A. Dar oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable; si a juicio del COMITENTE si ello fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el FABRICANTE a tal fin no se descontará de los plazos contractuales.

B. En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste pudiera incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, se aplicará una multa de 150 u$s (ciento cincuenta dólares estadounidenses) por cada kVA en que la potencia determinada en los ensayos sea inferior a la garantizada.

C. Si la diferencia entre la potencia garantizada para cualquiera de las etapas de enfriamiento y la determinada para esa etapa dentro de los valores de calentamiento garantizados resulta mayor de 3%, EL COMITENTE podrá optar por rescindir el contrato por incumplimiento del FABRICANTE.

13.3. VALORES Y ENSAYOS RELATIVOS AL EQUIPO EN CONJUNTO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN Y TERMINADO

ENSAYOS EN FÁBRICA

El costo de los ensayos (incluidos los de "Tipo"), y todas las piezas que eventualmente sean destruidas en los ensayos, serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA, estando incluidos en el precio de adjudicación.

EL CONTRATANTE se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante todo el proceso de fabricación, para lo cual el CONTRATISTA suministrará los medios necesarios para facilitarla.

Todos los ensayos se realizarán según las IEC mencionadas en el apartado correspondiente (exceptuando aquéllos sobre los que EL CONTRATANTE indique otra normativa), salvo que conforme a la conveniencia de partes se opte por realizarlos según otras normas. Los oferentes cuyas ofertas no respondan a las normas indicadas, deben manifestarlo en forma explícita en las planillas de licitación. Si dichas normas no satisfacen a EL CONTRATANTE, la oferta podrá ser declarada NO APTA.

NORMAS

Las normas que básicamente serán tomadas en cuenta para la ejecución de los ensayos con las precisiones y agregados incluidos en las presentes Especificaciones serán las siguientes:

- Norma IEC 60076 "Transformadores de Potencia"
- Norma IEC 60076-2 "Método de ensayo de calentamiento".
- Norma IEC 60076-5: "Comportamiento ante cortocircuitos externos".
- Norma IEC 60076-10: "Niveles de ruido".
- Se medirá el nivel de ruido en régimen ONAF, con el conmutador bajo carga en la posición con la que se obtenga un valor de tensión igual a la tensión máxima de servicio especificada en las planillas de datos técnicos, más un 5% de sobreexcitación. El valor del mismo corresponderá al mayor valor medido (NO al promedio) y no deberá sobrepasar lo indicado en cada P.D.T.G. particular. El valor se corregirá según Norma. Se medirá el ruido de los ventiladores con la máquina sin excitar, el que no podrá superarlo indicado en la P.D.T.G.
- Norma IEC 60214: "Conmutadores de toma bajo carga".
- Norma IEC 60270: "Medición de descargas parciales".
- Norma IEC 60137: "Aisladores pasa-tapas para tensiones superiores a 1.000V".
- Norma IEC 60296: "Aceite aislante"

INSPECCIONES

Se realizarán inspecciones permanentes durante todo el proceso de fabricación.

A tal efecto, el proveedor deberá suministrar los medios necesarios para facilitar inspecciones, suministrar la información que le sea requerida en cada caso.

El fabricante deberá presentar un cronograma de los controles de calidad que efectuará sobre la máquina durante el proceso de fabricación, como así también en la recepción de los materiales utilizados, indicando tolerancias y normas a seguir.

En caso de no cumplirse con este requisito, el inspector a su solo juicio podrá no certificar la provisión.

Como mínimo se realizan los controles indicados a continuación:

PROVISION DE MATERIALES

Para todos los materiales utilizados se deberá presentar su correspondiente orden de compra.

- Características de la chapa magnética: certificado de fabricación
- Características de la chapa de cuba: certificado de fabricación
- Verificación de la aislación de los pernos pasantes, núcleo, prensayugos y la calidad del material empleado.
- Para papel y cartón: Certificados de Ensayos y Orden de Compra.
- Para aislantes laminados termofijados: Certificados de Ensayos.

MONTAJE DE BOBINAS

- Verificación de estabilización y apriete de las bobinas (según memorias de cálculo).
- Verificación de dimensiones principales y márgenes de calado
- Control de sondas de medición directa de temperatura.

ENCUBADO SEÑALES DE PROTECCIÓN

- Verificación de altura de bobinas y alineación de apoyos.
- Verificación de ajuste final de distancias según cálculos del proyecto.
- Verificación de los aprietes de acuerdo con diseño (según memorias de cálculo).
- Control de aislación de los pernos del núcleo y prensayugos.
- Verificación ciclo de secado del transformador: Protocolo de mediciones del proceso.
- Control de sondas de medición directa de temperatura.

SEÑALES DE PROTECCIÓN

- Verificaciones de las señales, alarmas y disparos solicitadas en la presente especificación.
- Control de sondas de medición directa de temperatura.

ENSAYOS DE TIPO

Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Normas antes enunciadas:

A. Ensayo de resistencia mecánica de la cuba.

- Vacío

El transformador sin aceite se someterá a una presión interna absoluta menor de 0,3 mm de columna de Hg durante 15 min.

El instrumento indicador de vacío tendrá una precisión del 1%.

Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan la deflexión admisible.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez cesados los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

- Sobrepresión

La cuba, junto con sus radiadores, tanque de expansión y demás accesorios, será sometida a una sobrepresión de 90 kPa (0,9 Kgf/cm2) durante 15 min.

Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan los valores admisibles.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez que hayan cesado los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

B. Ensayo de calentamiento (en adecuación a cada tipo solicitado).

Se realizará para las potencias nominales correspondientes a refrigeración natural, y a refrigeración por circulación forzada de aceite y de aire, con un grupo refrigerante fuera de servicio, en un todo de acuerdo con la Norma IEC N° 60076 y para la posición del R.B.C. en la cual se verifique la mayor corriente, pero suministrando las mayores pérdidas totales, independientemente del punto de regulación en que éstas se hubieren medido. Se determinará la constante de tiempo térmica.

C. Medición de nivel sonoro, de acuerdo a lo indicado en 16.1. Los equipos de medición responderán según IEC N° 60551.

D. Medición de impedancias homopolares, según IEC N 60076.

E. Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos (Hot-Spot).

Deberá adjuntarse un cálculo de la ubicación del punto más caliente en todos y cada uno de los arrollamientos, estableciendo el factor “K1” que premultiplicado al valor de la temperatura promedio del arrollamiento y sumado al valor de sobretemperatura “Top Oil” permita determinar el valor de la sobretemperatura del punto más caliente. Las protecciones de Imagen Térmica de cada uno de los arrollamientos operarán con sus contactos de desenganche en forma independiente. No obstante lo expresado más arriba con respecto al coeficiente

“K1”, a los efectos del ensayo de calentamiento se utilizará el valor indicado en las planillas de Datos Garantizados si el coeficiente calculado resultare menor, o bien este último si resultare mayor que el indicado en la P.D.G.

F. Ensayo de hermeticidad en caliente

Se realizará durante el ensayo de calentamiento. Inmediatamente de concluido el ensayo de calentamiento y tapando el transformador de forma de evitar que se enfríe rápidamente, se somete durante 12 horas a una sobrepresión de 70 kPa (0,7 kgf/cm2).

Se verifica a simple vista que no se hayan producido pérdidas o fugas de aceite.

G. Comportamiento ante cortocircuitos externos

Se presentarán cálculos de verificación de la aptitud para soportar cortocircuitos, o protocolos de ensayos realizados sobre columnas experimentales o sobre máquinas semejantes, de acuerdo con IEC 60076-5, con el regulador bajo carga colocado en la posición más desfavorable para los arrollamientos del transformador.

H. Medición de las armónicas en la corriente de vacío

Se realizará según IEC 60076-1, mientras se realiza el ensayo de calentamiento.

I. Aisladores pasa-tapa. Según IEC 60137.

J. Regulador de tensión bajo carga

K. • Ensayos dieléctricos con Tensiones de Impulso, incluido el ensayo de Onda Cortada (s/IRAM 2105).

Se exigirán protocolos de los siguientes ensayos, según lo establecido en las normas IEC 60214, 60076 (general) y 60542 (guía de aplicación):

- Ensayo de calentamiento. Según IEC 60214 - ítem 4.1
- Ensayo de capacidad de apertura. Según IEC 60214 - ítem 4.2
- Ensayo de corriente de cortocircuito. Según IEC 60214 - ítem 4.3
- Ensayo de las resistencias o reactancias de conmutación. Según IEC 60214 - ítem 4.4
- Ensayo de resistencia mecánica. Según IEC 60214 - ítem 4.5
- Ensayo dieléctrico. Según IEC 60214 - ítem 4.6

ENSAYOS DE RUTINA

Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Norma IEC 60076, antes enunciada:

- Medición de impedancias de cortocircuito y pérdidas en carga.
- Medición de potencias y corriente de vacío (ejecución de curva de vacío).
- Medición de resistencia de los arrollamientos.
- Medición de la relación de transformación, polaridad y ángulos de fases correspondientes al grupo de conexión.
- Ensayos de impulso atmosférico. EL CONTRATANTE dispone como obligatorio su realización que incluye frente de onda cortada. El procedimiento será el indicado en la Publicación IEC N° 60076-3, utilizándose los valores de tensiones de ensayos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los ensayos con ondas de impulso serán realizados en laboratorio oficial a conformidad de EL CONTRATANTE, caso contrario y para que los mismos tengan validez, el equipamiento utilizado deberá estar homologado por laboratorio oficial.
- Ensayos de tensión inducida.
- Ensayos de tensión aplicada.
- Determinación del factor de potencia de la aislación. El factor de potencia de cada arrollamiento con respecto a tierra y entre arrollamientos, corregido a 20 °C, será como máximo 0,005.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de funcionamiento de equipos auxiliares.
- Ensayo de soportabilidad dieléctrica de equipos auxiliares. Deberán someterse los equipos auxiliares a 2kv- 1 minuto.
- Ensayo de hermeticidad. Se realizará reemplazando la válvula de sobrepresión por la tapa ciega. Se aplicarán los valores de sobrepresión y vacío establecidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

- Ensayo de medición de la resistencia de aislación del circuito magnético. Se deberá verificar el valor establecido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Inspección visual, control de pintura y control dimensional.
- Medición de la potencia absorbida por los motores.
- Ensayos sobre el aceite del transformador.

A. Rigidez dieléctrica

B. Contenido de inhibidor según aceite a proveer.

C. Contenido de agua por el método de Karl Fisher.

D. Índice de neutralización.

E. Determinación del ángulo de pérdidas.

F. Contenido de gases por cromatografía en fase gaseosa antes y después de los ensayos del transformador.

G. Determinación de la tensión interfasial.

H. Determinación de la resistividad volumétrica.

- Medición de la resistencia de aislación y determinación del Índice de polarización.
- Verificación de la calibración de todos los dispositivos de protección.
- Ensayo de calentamiento Según IEC 60214.

ENSAYO DE ANÁLISIS DE RESPUESTA EN FRECUENCIA (F.R.A.), E INDICACIÓN DEL REGISTRADOR DE IMPACTOS.

El ensayo de F.R.A., (según IEC 60076-18) consiste en aplicar una señal de baja tensión (£ 1 V) a distintas frecuencias (1 kHz a 5 MHz) en un extremo de los bobinados, y medir en el extremo opuesto la atenuación que cada bobinado produce, obteniéndose una gráfica de máximos y mínimos de atenuación en función de la frecuencia.

Se realizará en las siguientes condiciones:

- Uno antes de la carga en despacho y otro después de la descarga y montaje en destino en la estación transformadora con:
    - Transformador completo con aceite y aisladores pasantes.
    - Regulador bajo carga en la posición que incluya la totalidad del arrollamiento de regulación.

Finalizado este ensayo, la máquina será acondicionada para el transporte, y el equipo registrador de impactos provisto por el fabricante, será precintado en presencia del personal de EL CONTRATANTE a cargo de la recepción, que podrá colocar su propio precinto.

El precinto será retirado cuando la máquina esté descargada en la estación transformadora o en el depósito que EL CONTRATANTE designe y se firmará un acta en la que conste la indicación del aparato (Ver punto 19 - Embalaje, Despacho e identificación- de la presente especificación).

Si estas indicaciones de los registradores de impactos supera el valor garantizado en cualquiera de los tres sentidos (vertical, horizontal o transversal) el CONTRATISTA deberá solicitar al fabricante, que proceda a una inspección de la máquina y posterior repetición de los ensayos dieléctricos, quedando los gastos a su cargo.

Si la indicación del registrador no supera los valores mencionados anteriormente, pero plantea dudas respecto al transporte, el CONTRATISTA podrá solicitar al fabricante que realice la comparación entre el ensayo de F.R.A. en el emplazamiento y el realizado en fábrica previo al transporte.

En caso de que la comparación no de resultados positivos, el CONTRATISTA en acuerdo con el fabricante, a su cargo transportará la maquina a fábrica para su inspección y realización de los trabajos que fueran necesarios.

La Recepción provisoria se realizará una vez entregado el transformador en condiciones óptimas.

Si se utilizase un registrador de impactos electrónico, en forma previa al inicio del viaje se determinará la fecha y hora de comienzo de las mediciones. Una vez cumplimentado el transporte se determinará la fecha y hora del final de las mismas y se acordarán con el proveedor los pasos a seguir para obtener la adquisición de datos.

ENSAYOS EN LOS EMPLAZAMIENTOS

Estos ensayos se realizarán cuando se encuentre montado en la Estación Transformadora con todas las instalaciones correspondientes.

Los costos de todos los ensayos correrán por cuenta del CONTRATISTA, debiendo estar incluidos en la oferta. Los ensayos a realizar serán:

AISLADORES PASANTES

El ensayo consistirá en la medición del factor de potencia del aislador. Este ensayo se efectuará antes de montar los aisladores.

ESTANQUEIDAD

Deberá efectuarse un ensayo de estanqueidad luego del llenado con aceite de la unidad, estando montada y con todos sus componentes instalados.

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS ARROLLAMIENTOS VERIFICACIÓN DE RELACIÓN

VERIFICACIÓN DE LA AISLACIÓN DEL NÚCLEO CON RESPECTO A TIERRA

VERIFICACIÓN DE LA AISLACIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS

VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE TODOS LOS DISPOSITIVOS INDICADORES Y DEL RELÉ BUCHHOLZ

ENSAYO DEL DISPOSITIVO DE ALIVIO DE PRESIÓN

13.4. VALORES RELATIVOS A ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCESORIOS

Estos valores son referidos a elementos componentes y accesorios tales como aisladores pasantes, transformadores de corriente, descargadores, etc.

- Aisladores pasantes (por ejemplo, tensiones de ensayo).
- Conmutador de tomas bajo carga (por ejemplo, corriente máxima permisible para el cambio de relación de transformación).
- Transformadores de corriente (por ejemplo, polaridad o relación).
- Descargadores de sobretensiones (por ejemplo, hermeticidad).
- Cuba y tanque de expansión (por ejemplo, presión máxima y /o grado de vacío que pueden soportar).

En caso de incumplimiento se dará la oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable, si a juicio del COMITENTE fuera posible y práctico.

El tiempo que emplee el FABRICANTE en ello no se descontará de los plazos contractuales.

En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste puede incurrir por

incumplimiento de los plazos contractuales, deberá reemplazar el accesorio o elemento componente defectuoso

14. RELEVADOR BUCHHOLZ DE CUBA

Cumplirá con la norma IRAM 62004.

El transformador contará con un relé Buchholz, tipo antisísmico, que operará tanto por incremento brusco de flujo de aceite en dirección al tanque de expansión como ante una acumulación de gases.

Contará con contactos de actuación por campos magnéticos para alarma por baja acumulación de gases y para disparo por alta acumulación de gases y por flujo de aceite. Los cables correspondientes se llevarán hasta el gabinete de control y tendrán terminales adecuados.

Los contactos mencionados serán de actuación sucesiva, accionados también mediante pulsador protegido, para realizar el cierre de los mismos durante la

prueba de circuitos.

Además, contará con válvula de purga, para tomar muestras de gases y para prueba de actuación mediante inyección de aire a presión.

Deberán identificarse debidamente los bornes de los contactos de alarma y los bornes de los contactos de disparo, sobre la tapa que protege los bornes.

La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a la norma IEC N° 60529.

La caja de bornes, tendrá ventilación que evite la formación de agua por condensación.

15. TRANSFORMADOR TOROIDAL PARA PROTECCIÓN DE CUBA

Se proveerá un transformador de corriente tipo toroidal relación 200/1 A; potencia 10 VA, secundario 10P10, clase de aislación 5 kV, sobre corriente de 1 segundo igual a 80 In, tipo intemperie montado sobre el transformador, próximo a la placa de puesta a tierra.

16. ANEXO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO EN EL AUTOTRANSFORMADOR 150/150/55 MVA – 220/138/13,8 kV

16.1 ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros de mando y control.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Gabinetes de conjunción.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas Especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto Ejecutivo.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Se considera de cumplimiento obligatorio, el Reglamento de Diseño de Instalaciones y Equipos vinculados al Sistema de Transporte de Alta Tensión (Resolución ENRE 0558/2003 – BO Nº 30.266-22 de octubre de 2003), en todo lo que se vincule con la construcción y ensayos de los tableros de uso eléctrico.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

16.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para la construcción de los tableros de uso eléctrico que serán usados como equipamiento de los transformadores de potencia, serán de aplicación las condiciones establecidas para estas máquinas en lo que se refiere al aseguramiento de la calidad.

16.3 DEFINICIONES

16.3.1 Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

16.3.2 Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

a) Armarios:

Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.

El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

b) Tablero de paneles abiertos:

Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

c) Tablero de paneles frontales:

Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.

Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

16.3.3 Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte.

Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

16.3.4 Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

16.3.5 Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de “tablero de paneles abiertos” o “tablero de paneles frontales” establecida en esta Subcláusula.

16.3.6 Compartimento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimentos.

Los compartimentos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

16.3.7 Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

16.4 NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM
- VDE
- ANSI
- RECOMENDACIONES IEC

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

16.5 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales que se deben tener en cuenta para el diseño y construcción de los tableros de uso eléctrico que se incluyen como complementos de los transformadores de potencia, serán las mismas que las que se apliquen a esa máquina.

16.6 CARACTERISTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10 mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3 mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior.

Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-569 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-569 - Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

16.7 TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

a) Tableros de uso interior

1. Desengrasado

   Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales adecuados.

2. Desoxidado

   Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

3. Lavado y secado de piezas

   Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.

   Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

4. Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

5. Pintura de fondo. Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

6. Pintura de terminación.

   Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

7. Galvanizado

   Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.

   En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

8. Colores

   Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

9. Terminación

   No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.

   La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados.

b) Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado. El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

1. Galvanizado.

Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.

Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.

Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

2. Pintura

Deberán cumplirse todos los pasos detallados en 1, 2, 3 y 4 mencionados en la Subclaúsula 7.a).

- Pintura de fondo. Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.
- Pintura de terminación. Aplicación de manos cruzadas de pintura tipo II (poliuretánica para intemperie) según el esquema de norma IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.

Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

16.8 DISPOSICION DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones.

En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

16.9 IDENTIFICACION DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5 mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por ej: X1 (1-140).

16.9 CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte.

No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm2 y los circuitos de corriente de 4 mm2 para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pin o estañado etc.
.

La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1 kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm2.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

16.10 DISTANCIAS ELECTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm
- 110/220 V 40 mm
- 13,2 kV 450 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50 Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales autoextinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado autoextinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apaga-chispas.

16.11 EQUIPAMIENTO ELECTRICO

a) Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

b) Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras.

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2202.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores:

- Barra P: Rojo

- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Se tomará en cuenta la última revisión de las normas ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

c) Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos.

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm2 de sección para tableros y 200 mm2 para celdas y conductos, ambas con 5 mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

d) Aisladores, soportes de barras.

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasatapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliester y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

e) Canales para cableado.

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser autoextinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

f) Borneras.

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente contínua-, 380/220 V y 110/1.73 -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

g) Bornes.

1. Generalidades:

   En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

   Tipo A: secciones hasta 25 mm2 de cable flexible o extraflexible.

   Tipo B: secciones hasta 125 mm2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

2. Cuerpo aislante

Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser autoextinguible.

De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

3. Parte metálica conductora

- Bornes Tipo A

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.

La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.

Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

- Bornes Tipo B

Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.

En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.

El conductor de entrada tanto como el de salida se conectará mediante el uso de terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

4. Capacidad y dimensiones

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

• Secc. máx. conductor (mm2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.

• Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.

• Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

• Secc. máx. conductor (mm2) 35,0 - 125,0.

• Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.

• Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6

• Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0

• Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

5. Accesorios

Las guías de fijación (rieles) serán de acero pasivado y tratado electrolíticamente, respondiendo en sus dimensiones a la norma DIN 46277.

Los bornes del Tipo A permitirán la ejecución de puentes seccionables. Ellos consistirán en una planchuela de idéntico material al utilizado para las demás partes metálicas y contendrán dos agujeros, uno abierto y otro cerrado, de manera tal de permitir la apertura del puente.

Las tapas extremas y las placas separadoras serán del mismo material que el cuerpo aislante de las borneras y se colocarán para no dejar partes metálicas expuestas y para posibilitar la separación neta entre bornes y grupo de bornes.

Las borneras deberán quedar impedidas de todo desplazamiento lateral a lo largo de las guías de fijación, mediante la colocación de topes en los extremos.

En la parte superior de cada borne deberá ubicarse un numerador de material plástico transparente que contendrá en su interior una cartulina blanca con la numeración del borne.

h) Interruptores termomagnéticos.

h-1) Interruptores termomagnéticos.

Se utilizarán en circuitos de corriente contínua y corriente alterna y responderán a la IEC 60947-2 Low-voltaje switchgear and controlgear- Part 2: Circuit breakers.

Todos los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo a planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

h-2) Interruptores termomagnéticos en caja moldeada

Estarán destinados para el uso en salidas de tableros generales de corriente alterna y de corriente continua donde se requiere alto poder de corte y elementos térmicos y magnéticos ajustables y de rangos seleccionables, para lograr selectividad con los elementos de protección que tengan, aguas arriba y aguas abajo de la instalación.

Serán en ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del tablero, con comando manual a palanca y responderán a la norma IEC 60947-2 “Lowvoltage switchgear and controlgear – Part.2: Circuit- breakers”. Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en CA y CC, según corresponda, de acuerdo a los planos unifilares y las planillas de datos característicos garantizados.

Deberán cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuito especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que correspondan. En los tableros generales de 380 Vca serán tripolares, Un = 500 V, In = 125 á 630 A (según los requerimientos de cada salida), Ik” =25 kA y, para 220 Vcc, serán bipolares, de valores nominales similares a los de ca, Ik = 15 kA.

Contarán con contactos auxiliares inversores para indicación de posición.

i) Interruptores automáticos extraíbles.

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico con bobinas de cierre/apertura ó con comando eléctrico motorizado.

Cumplirán con la norma IEC 60947-2 low- voltage switchgear and controlgear – Parte 2: Corcuit – Breakers.

Los interruptores automáticos tendrán cuando corresponda elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Los interruptores tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

j) Indicadores electromagnéticos de posición.

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

k) Predispositores de mando

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

l) Fusibles.

1. Fusibles para circuitos de potencia.

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

2. Fusibles para circuitos auxiliares.

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descripto en la norma VDE 0636.

m) Contactores, relés térmicos.

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 Low Voltaje Schtchgear and controlgear Part. 4-1: contactor and motor starters. Electromechanical contactor and motor starters.

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Los relés térmicos deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

n) Relés Auxiliares.

Responderán a la IEC 60337-1 para categorías DC11 ó AC11, según se trate de corriente continua o corriente alterna.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

CODIGO MODELO	TENSION BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACION
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M1-2	220 Vcc	monoestable	2 inversores	30 ms
M1-3	220 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms
M1-4	220 Vcc	monoestable	4 inversores	30 ms
M1	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B24	24 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4-4	48 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B1-4	220 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B1	220 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48 Vcc	temporizado	2 inversor	--
T1	220 Vcc	temporizado	2 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	2 inversor	--
t2	220 Vca	temporizado	2 inversor	--
U4	48 Vcc	monoestable(u ltra ráp)	2 inversores	5 ms
U1	220 Vcc	monoestable (ultra ráp)	2 inversores	5 ms

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Item 6.

El resto de las características se indican en las planillas de datos técnicos garantizados.

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Item 6.

o) Convertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.
- Convertidores de diferencia de frecuencia.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
- Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time División Multiplication".

Los circuitos de tensión de c.a. - 50 Hz serán:

- Para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV.
  - 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
  - 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.
- Para conexión a transformadores de medida de 13,2 kV
  - 110/1,73 Vca para todos los convertidores.
- Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares.
  - 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a.-50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de AT
- 1 A ó 5 A para tensiones de 13,2 kV.
- 5 A para 0,380 kV

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga serán para el rango 4-20 mA.

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.
- Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
- Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

- Corriente 0,5
- Tensión 0,5
- Potencia activa 0,5
- Potencia reactiva 1
- Diferencia de frecuencia 0,1
- Diferencia de fase entre tensiones 0,5
- Diferencia de módulo de tensiones 0,5

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

Los componentes electrónicos elegidos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del "rack".

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

p) Calefacción.

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25 grados centígrados convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

q) Iluminación.

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara tipo LED de 220 Vca e iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según norma IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

r) Accesorios.

Todos los elementos auxiliares tales como: botoneras, contactores, ojos de buey, llaves conmutadoras, bocinas de alarma, etc. y todo elemento no especificado especialmente, deberá responder a las características descriptas en esta especificación.

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según normas IEC 60255-4 o ANSI C37.90a (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 grados centígrados, según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Los transistores y componentes de estado sólido no deberán requerir características estrictas, de modo que permitan utilizar elementos de distinta fabricación. No deberán excederse los límites de funcionamiento normal.

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según normas IEC 60255-4 o ANSI 37.90.

16.12 INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

a) Introducción

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano, descripción, cantidad de hojas por plano, formato IRAM de cada hoja, letra de modificación, número del contrato, nombre del contrato, nombre del COMITENTE, nombre del fabricante, nombre del CONTRATISTA, cantidad de hojas que componen el elenco o listas, numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total.

  En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

  Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación.

  El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

  Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

  En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes.

  Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.

- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

b) Listas de materiales

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 ó A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos. Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

c) Planos de cableado

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

d) Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CODIGO	TENSION
X1	220 Vcc
X2	48 Vcc
X3	220 ó 380 ó 110/1.73 Vca y circuitos de medición en C.A.

e) Organización de planillas de borneras

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá las n hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3 pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja Nº 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Estos se lograrán con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja Nº 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas Nº 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

16.13 ENSAYOS

a) Control dimensional y visual.

1. Cantidad de paneles, celdas ó conductos de barras.
2. Dimensiones generales y particulares.
3. Anclaje.
4. Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
5. Textos de chapas grabadas.
6. Terminación general, etc.
7. Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

b) Control Eléctrico.

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

1. Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

   Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.

   Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.
2. Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
3. Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
4. Ensayo de calentamiento según norma IRAM 2186.
5. Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según norma IEC 60255-4. Este ensayo se considerará de tipo.
6. Secuencia de fases.

c) Ensayo de Pintura.

Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		METODO DE ENSAYO
ESPESOR		**Mínimo**	**Máximo**	
Espesor Exteriores de equipos para intemperie				Mediciones por métodos magnéticos.
Base				
Capa intermedia	micr	80		
Terminación	"	50		
Total	"	80		
	"	210	250	
Exteriores de tableros para intemperie				
Fondo	micr	40		
Terminación	"	60		
Total	"	100	140	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie				
Fondo	micr	30		
Terminación	"	40 (60)		
Total	"	70 (90)	100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI

4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		buena buena buena		IRAM 1109 B-II
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6) Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhesividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		IRAM 1240 y 121
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107; 1196; 1198 y 1240

NOTAS:

1) Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.

2) Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

d) Ensayos de partes galvanizadas:

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

16.14 EMBALAJES

Se regirá por lo indicado en las Condiciones Técnicas Generales

17. ANEXO II

FORMULAS PARA EL CALCULO DE PÉRDIDAS.

Las fórmulas que se utilizarán para la determinación de las pérdidas serán:

$$K_1 = \left(\frac{P2}{P_1}\right)^2 \qquad K_2 = \left(\frac{P3}{P_1}\right)^2 \qquad K_3 = \left(\frac{P3}{P_2}\right)^2$$

$$p = \frac{F - Z + K_3 * X}{K_1 * K_3 + K_2} \qquad s = \frac{K_1 * Z + K_2 * X - K_1 * F}{K_1 * K_3 + K_2} \qquad t = \frac{K_2 * Z - K_2 * K_3 * X + K_3 * K_1 * F}{K_1 * K_3 + K_2}$$

Dónde:

p = Pérdidas en el cobre primarias (kW).

s = Pérdidas en el cobre secundarias (kW).

t = Pérdidas en el cobre terciarias (kW).

Y siendo:

r = pérdidas por refrigeración (totales).

Pcu = p + s + t + r (kW) pérdidas totales en el Cu más refrigeración.

Pérdidas anuales de energía: (Cp).

a = P_{Fe} x 8760 x e (u$s)

b = (p. T1 + s. T2 + t. T3 + r. Tr). e ($)

Cp = a + b Ci = Cp x if

$$if = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Donde:

e: precio monómico promedio del MEM al momento del cálculo.

PFe: Pérdidas en el hierro (kW).

X: Pérdidas en el cobre primario-secundario (kW)

Y: Pérdidas en el cobre primario-terciario (kW)

Z: Pérdidas en el cobre secundario-terciario (kW)

P1: Potencia nominal del primario (MVA).

P2: Potencia nominal del secundario (MVA).

P3: Potencia nominal del terciario (MVA).

Ci: Pérdida capitalizada de energía durante "n" años.

if: Factor de actualización del capital.

n: Vida útil del transformador 25 años.

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS A COMPLETAR POR EL OFERENTE Y EL FABRICANTE DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

ANTECEDENTES DE PROVISION DE FABRICANTE DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA													
Nombre de la obra	Potencia nominal ONAN/ONAF	Nivel de tensión			Fecha de fabricación	Lugar de fabricación	Plazo de fabricación	Periodo de garantía	Empresa destinataria	Información del comitente			
		Prim.	Secun.	Terc.						Comitente	Persona de Contacto	Teléfono	Mail

FOPIATZAD / MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	CODIGO: Fecha:

AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV. HOJA 1 DE 22

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Contínuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.10	Tensión Nominal en vacio	kV	220/138/13.8		
1.11	Potencia Nominal de los arrollamientos	MVA	150/150/55		
2.	Arrollamiento de 220 kV (Primario)				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en derivación AT				
	- condición ONAF I	MVA	150		
	- condición ONAN	MVA	105		
2.3	Tensión nominal (Un)	kV	220		
2.4	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	245		
2.5					
2.6					
	Rango de Regulación dado en % de la tensión nominal de arrollamiento	%	+7; -13		
	Escalón en % Un	%	1		
2.7	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro accesible rígido a tierra		
2.8	Grupo de conexión primario-secundario	-	YNyn0		
2.9	Grupo de conexión primario-terciario		YNd11		
2.10	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	950		
	- a impulso de maniobra (v.cresta)	kV	750		
	- a frecuencia industrial (1 minuto),	kV			
	lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
	- inducida, larga duración V1/V2 (v.eficaz)	kV	245/212		
2.11	Conductor del arrollamiento continuamente transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	CODIGO: Fecha:

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV. HOJA 2 DE 22

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.					
3	Arrollamiento de 138 kV (Secundario)				
3.1	Aislación	-	Uniforme		
3.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF I	MVA	150		
	- condición ONAN	MVA	105		
3.3	Tensión nominal (Un2)	kV	132		
3.4	Tensión máxima de servicio (Um2)	kV	145		
3.5	Tensión del secundario en vacío	kV	138		
3.6	Conexion del arrollamiento		Estrella c/Neutro accesible rigidamente Puesto a Tierra		
3.7	Grupo de conexión primario-secundario		YNyn0		
3.8	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena				
	(1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	550		
	- a frecuencia industrial de corta duración				
	(1 minuto)	kV	70		
3.9	Conductor del arrollamiento continuamente				
	transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda
4.	Arrollamiento de 13,8 kV (Terciario)				
4.1	Aislación	-	Uniforme		
4.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF I	MVA	55		
	- condición ONAN	MVA	35		
4.3	Tensión nominal (Un3)	kV	13.2		
4.4	Tensión máxima en servicio (Um3)	kV	17.5		
4.5	Tensión del terciario en vacío	kV	13.8		
4.5	Conexión del arrollam. (Bco.monofasicos)		Triangulo		
4.6	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena				
	(1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	95		
	- a frecuencia industrial de corta duración				
	(1 minuto)	kV	38		
4.7	Conductor del arrollamiento continuamente				
	transpuesto (CTC)	-	si o no		s/corresponda

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.	Pérdidas máximas				
5.1	En vacío				
	- en las condiciones nominales	kW	40		
	- con 105% de la tensión nominal	kW			
	- con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En el cobre, referidas a 75°C, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor:				
	- 220 kV - 13,2 kV	kW	190		
	- 220 kV - 132 kV	kW	300		
	- 13,2 kV - 132 kV	kW	220		
5.3	Consumo de la etapa de enfriamiento	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
	. en las condiciones nominales	kW	5		
	. en derivación máxima	kW			
	. en derivación minima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	+15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	+10		
6.	Corriente de excitación				
6.1	En las condiciones nominales	A			
6.2	Con 95% de la tensión nominal	A			
6.3	Con 105% de la tensión nominal	A			
6.4	Con 110% de la tensión nominal	A			
6.5	3a. armónica (respecto In)	%			
6.6	5a. armónica (respecto In)	%			
6.7	7a. armónica (respecto In)	%			
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75ºC				
7.1	220/138 kV:				
	- en las condiciones nominales	%	7.23		
	- en la derivación +10%	%			
	- en la derivación -10%	%			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.2	220/13.8 kV en condiciones nominales	%	34.34		
7.3	138/13,8 kV.	%	25.6		
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes arrollamiento en estrella: (banco trifásico)				
	220/138 kV.	%	5.21		
	220/13.8 kV	%	27.63		
	138/13.8 kV	%	21		
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10		
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C				
8.1	Arrollamiento de 132 kV:				
	- en la derivación máxima	ohm			
	- en la derivación nominal	ohm			
	- en la derivación mínima	ohm			
8.2	Arrollamiento de 34.5 kV:	ohm			
8.3	Arrollamiento de 13,8 kV:	ohm			
9.	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamiento (s/ IRAM 2437)	dB	87		
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión	pC	IEC76-3		
11.	Relación de Transformación en Vacío	kV / kV	220/138/13.8		
12.	Reactancia con núcleo de aire vista desde:				
12.1	bornes de 220 kV.	%			
12.2	bornes de 138 kV.	%			
13.	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminales de alta tensión	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento contínuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y temperatura ambiente máxima de 45°C				
14.1	En el aceite	°C	55		
14.2	En el cobre (valor promedio)	°C	60		
14.3	En el núcleo	°C	60		
14.4	En otras partes metálicas	°C	60		
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:				
	- ONAF I	minutos			
	- ONAN	minutos			
15.	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal In, para cualquier tipo de cortocircuito en bornes:				
15.1	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	xIn			
15.2	Asimétrica, valor de cresta	kA			
16.	Etapa de enfriamiento				
16.1	N° de radiadores	-			
16.2	N° de motobombas	-	no		
16.3	Marca y tipo de la bomba	-	no		
16.4	Caudal	1/min	no		
16.5	Marca y tipo del motor	-	no		
16.6	Potencia del motor	kW	no		
16.7	Tensión nominal	V	no		
16.8	Frecuencia nominal	Hz	no		
16.9	N° de motoventiladores	-			
16.10	Marca y tipo del ventilador	-			
16.11	Caudal	m3/min			
16.12	Marca y tipo del motor	-			
16.13	Potencia del motor	kW			
16.14	Tensión nominal	V	380		
16.15	Frecuencia nominal	Hz	50		
16.16	Potencia total consumida				
	- Para ONAF I	kW			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Sobrecargas admisibles				
17.1	Carga contínua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla		
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla		
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90% de la nominal y temperatura ambiente según pliego	min	Anexar Tabla		
18.	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)		Ver tablas Hoja 7		

FOPIATZAD — MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

PDTG

Fecha:

AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION								
18.1	Funcionamiento binario 220/132 kV (Carga referida a la potencia de 220 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
18.2	Funcionamiento binario 220/13.2 kV (Carga referida a la potencia de 13,2 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
18.3	Funcionamiento binario 132/13,2 kV (Carga referida a la potencia de 13,2 kV)								
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)					
				120	100	75	50	25	
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%						
		Caída de tensión	%						

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.4	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 76-5):				
	- lado de 220 kV	GVA	15		
	- lado de 138 kV	GVA	7		
	-lado 13.8 kV	MVA	750		
26.	---	---	---		
27.	Aisladores pasantes de 220 kV				
27.1	Fabricante	-			
27.2	Modelo	-			
27.3	País de origen	-			
27.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27.6	Tensión máxima permanente	kV			
27.7	Corriente nominal	A			
27.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
27.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
27.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico	kVCr	1050		
	- a impulso de maniobra bajo lluvia	kVCr			
	- a frecuencia industrial bajo lluvia	kV	395		
27.11	Capacitancia	pF			
27.12	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um
27.13	Distancia de arco	mm			
27.14	Longitud total	mm			
27.15	Diámetro máximo de la brida	mm			
27.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.16.1	Esfuerzo estático	daN	150		
27.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
27.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
27.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito.	daN	-		
27.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
27.18	Volumen de aceite	l			
27.19	Masa	kg			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
28					
28	Aisladores pasantes de 138 kV				
28.1	Fabricante	-			
28.2	Modelo	-			
28.3	País de origen	-			
28.4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
28.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
28.6	Tensión máxima permanente	kV			
28.7	Corriente nominal	A			
28.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
28.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
28.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50*10-6	kV	750		
	- a impulso maniobra bajo lluvia(v.cresta)	kV			
	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v.eficaz)	kV	325		
28.11	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um2
28.12	Distancia de arco	mm			
28.13	Longitud total	mm			
28.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
28.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
28.15.1	Esfuerzo estático	daN	150		
28.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
28.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
28.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
28.16	Masa	kg			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
29	Aisladores pasantes de 13,8 kV				
29.1	Fabricante	-			
29.2	Modelo	-			
29.3	País de origen	-			
29.4	Tipo	-	Porcelana		
29.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
29.6	Tensión máxima permanente	kV			
29.7	Corriente nominal	A			
29.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
29.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
29.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50*10-6	kV	95		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia				
	(v. eficaz)	kV	38		
29.11	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um3
29.12	Distancia de arco	mm			
29.13	Lontitud total	mm			
29.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
29.15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
29.15.1	Esfuerzo estático	daN	100		
29.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
29.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
29.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico				
	por cortocircuito	daN	-		
29.16	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
29.17	Masa	kg			
30.	Aislador pasante de neutro de 220 kV y 132 kV				
30.1	Fabricante	-			
30.2	Modelo	-			
30.3	País de origen	-			
30.4	Tipo	-	Porcelana		
30.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
30.6	Tensión máxima permanente	kV			
30.7	Corriente nominal	A			
30.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
30.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
30.10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	170		
	- a frecuencia industrial bajo lluvia				
	(v.eficaz)	kV	70		

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
30.11	Longitud de contorneo	mm/kV	>20		kV = Um2
30.12	Distancia de arco	mm			
30.13	Lontitud total	mm			
30.14	Diámetro máximo de la brida	mm			
30.15	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
30.16	Masa	kg			
31.	Ubicación de bornes, gabinetes y tanque de expansión	-	s/Proyecto E.T		
32.	Transformadores de corriente				
32.1	En aisladores pasantes de 220 kV				
32.1.1	Fabricante	-			
32.1.2	Modelo	-			
32.1.3	País de origen	-			
32.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
32.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	4		
32.1.6	Relación de transformación	A/A	400/1-1-1 -1		
32.1.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	3		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
32.1.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	15		
	- clase de exactitud	-	0.5		
	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
32.2	En aisladores pasantes de 138 kV				
32.2.1	Fabricante	-			
32.2.2	Modelo	-			
32.2.3	País de origen	-			
32.2.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
32.2.5	Cantidad por aislador pasante	-	4		
32.2.6	Relación de transformación	A/A	800/1-1-1-1		

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.2.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	3		
	- prestación	VA	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
32.2.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	15		
	- clase de exactitud	-	0.5		
	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
32.3	En aisladores pasantes de13.8 kV				
32.3.1	Fabricante	-			
32.3.2	Modelo	-			
32.3.3	País de origen	-			
32.3.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
32.3.5	Cantidad	-	2		
32.3.6	Tipo	-	Protección		
32.3.7	Relación de transformación	A/A	2500/1-1		
32.3.8	Núcleo de protección:				
	- cantidad	-	2		
	- prestación	-	30		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
33.	Descargadores de sobretensión				
33.1	Descargadores para 220 kV				
33.1.1	Fabricante	-			
33.1.2	Tipo	-	Zn0		
33.1.3	Modelo	-			
33.1.4	País de origen	-			
33.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.1.8	Tensión nominal del descargador	kV	198		

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.1.9	Corrriente de descarga nominal	kA	20		
33.1.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
33.1.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina				
	de todos los bloques)	kJ/kV			
33.1.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	>7		
33.1.13	Capacidad del aliviador de presión	kA	65		
33.1.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	156		
33.1.15	Capacidad para resistir sobretensiones				
	temporarias luego de la aplicacion de un				
	impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
33.1.16	Tensión residual máxima (Ures) con				
	corrientes de descarga de sobretensiones de				
	maniobra (30/60 μs) para:				
	1 kA	kVcr	387		
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
33.1.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con				
	corrientes de descarga de sobretensiones de				
	rayo (8/20 μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	461		
	20 kA	kVcr	511		
	40 kA	kVcr			
33.1.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.1.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra				
	bajo lluvia (v.cresta)	kV			
33.1.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico				
	(1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	1050		
33.1.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial,				
	bajo lluvia (v.eficaz)	kV	460		
33.1.18.4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.1.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.1.19.1	Esfuerzo estático	daN	150		
33.1.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
33.1.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.1.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.1.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.1.21	Dimensiones principales				
33.1.21.1	Altura total	mm			
33.1.21.2	Diámetro máximo	mm			
33.1.21.3	Longitud de contorneo	mm			
33.1.22	Masa	kg			
33.2	Descargadores para 138 kV				
33.2.1	Fabricante	-			
33.2.2	Tipo	-	Zn0		
33.2.3	Modelo	-			
33.2.4	País de origen	-			
33.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.2.8	Tensión nominal del descargador	kV	120		
33.2.9	Corrriente de descarga nominal	kA			
33.2.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
33.2.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
33.2.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV			
33.2.13	Capacidad del aliviador de presión	kA			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.2.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV			
33.2.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
33.2.16	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 μs) para:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
33.2.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr			
33.2.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.2.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
33.2.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
33.2.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
33.2.18.4	Longitud de contorneo	mm/kv	>25		kV = Um2
33.2.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.2.19.1	Esfuerzo estático	daN	100		
33.2.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
33.2.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.2.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.2.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.2.21	Dimensiones principales				
33.2.21.1	Altura total	mm			
33.2.21.2	Diámetro máximo	mm			
33.2.21.3	Longitud de contorneo	mm			
33.2.22	Masa	kg			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.3	Descargadores para13.8 kV				
33.3.1	Fabricante	-			
33.3.2	Tipo	-	Zn0		
33.3.3	Modelo	-			
33.3.4	País de origen	-			
33.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
33.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
33.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
33.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	15		
33.3.9	Corrriente de descarga nominal	kA			
33.3.10	Capacidad de descarga de líneas Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	- kJ/kV			
33.3.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
33.3.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV			
33.3.13	Capacidad del aliviador de presión	kA			
33.3.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV			
33.3.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg. - 10 seg.	kV kV	- -		

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.3.16	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 μs) para:				
	0,5 kA	kVcr			
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
33.3.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr			
	40 kA	kVcr			
33.3.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
33.3.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
33.3.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
33.3.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
33.3.18.4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		kV = Um3
33.3.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
33.3.19.1	Esfuerzo estático	daN	100		
33.3.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
33.3.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.3.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33.3.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33.3.21	Dimensiones principales				
33.3.21.1	Altura total	mm			
33.3.21.2	Diámetro máximo	mm			
33.3.21.3	Longitud de contorneo	mm			
33.3.22	Masa	kg			

FOPIATZAD / MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	PDTG Fecha:

AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34.	Conmutador de tomas bajo carga				
34.1	Fabricante	-	MR		
34.2	Modelo	-			
34.3	País de origen	-			
34.4	Norma	-	IEC 60214		
34.5	Motor de accionamiento:				
	- tensión nominal	V	3x380/220		
	- potencia nominal	kW			
	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	220		
34.6	Categoría de relación según IEC	-	CFVV		
34.6.1	Arrollamiento con derivaciones	kV	220		Neutro del primario
34.7	Potencia Nominal regulada	MVA	150		
34.8	Rango de regulación	% Un	+7 -13		
34.8.1	Tensión Maxima	kV	235		
34.8.2	Tensión Mínima	kV	191		
34.9	Escalón	%Un	1		
34.9.1	Escalón	kV			
34.9.3	Número de Derivaciones	Nº			
34.9.3	Número de Escalones	Nº			
34.10	Nivel de aislación				
34.10.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (BIL) (valor de cresta)	kV			
34.10.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			
34.10.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
34.10.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
34.11	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34.15	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-			
34.16	Número nominal de operaciones que pueden e-fectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
34.17	Resistor de transferencia				
34.17.1	Resistencia	ohm			
34.17.2	Corriente nominal	A			
34.18	Corriente nominal de cortocircuito	kA			
34.19	Sobrecarga admisible	A			
34.20	Relés de protección del C.B.C.				
34.20.1	Flujo o equivalente	-	Sí		
34.20.2	Nivel de aceite	-	Sí		
34.20.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
	. De alarma (1er. escalón)	-	1		
	. De disparo (2do. escalón)	-	2		
34.21	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos de mando del C.B.C.:				
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		
	- Regulación paso a paso	-	1		
34.22	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 220 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
34.23	Unidad p. filtrar aceite del C.B.C.	-	Sí		
34.23.1	Motor de la bomba: Tensión de accionamiento y auxiliar.	-			
35.	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
35.1	Fabricante	-			
35.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
35.3	País de origen	-			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
35.4	Norma	-			
35.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	+45		
	- mínima	°C	-20		
35.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
35.7	Unidad básica:				
35.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
35.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
35.7.3	Consumo	VA			
35.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
35.7.5	Retardo	s	20 a 200		
35.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		
35.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial				
	para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente nominal	A	5		
35.8	Compensador por caída de línea (CCL)				
	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
35.8.1	Consumo	VA			
35.8.2	Caída inductiva (ajuste)	V	0 a 20		
35.8.3	Caída resistiva (ajuste)	V	0 a 20		
35.9	Compensador por caída reactiva (CCR)				
35.9.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
35.9.2	Consumo	VA			
35.9.3	Estabilidad (ajuste)				
35.9.4	Tensión Auxiliar				
	- Valor nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 -15		
35.10	Control de la marcha en paralelo (compensacion circulacion corriente reactiva)	-	si		
35.10.1	Fabricante				
35.10.2	Modelo (designacion de fabrica)				
35.10.3	Pais de origen				
35.10.4	Norma				
35.11	Detalles constructivos				
35.11.1	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
35.11.2	Compensador caída en línea:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
35.11.3	Compensador caída en reactiva:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
36	Accesorios				
36.1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
36.1.1	Fabricante	-	-		
36.1.2	Pais de origen	-	-		
36.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
36.2	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
36.2.1	Fabricante	-	-		
36.2.2	Pais de origen	-	-		
36.2.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.2.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
36.3	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
36.3.1	Fabricante	-	-		
36.3.2	Pais de origen	-	-		
36.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
36.3.4	Contactos de arranque y parada 1ra etapa	-	si		
36.3.5	Contactos de arranque y parada 2da etapa	-	si		
36.3.6	Regulacion del cierre	°C	40/100		
36.3.7	Regulacion apertura	°C	20/100		
36.3.8	Contacto de alarma	°C	40/120		
36.3.9	Contacto de apertura (Cant. 2 independ.)	°C	40/120		
36.3.10	Transductor de temperatura para medición a distancia	-	si		
36.4	Nivel de aceite	-	si		
36.4.1	Fabricante	-	-		
36.4.2	Pais de origen	-	-		
36.4.3	Tipo/Modelo	-	-		

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36.4.4	Contactos independientes para:				
	- maximo nivel	-	3		
	- mínimo nivel	-	3		
36.5	Termometro a cuadrante	º	si		
36.5.1	Fabricante	-			
36.5.2	Pais de origen	-			
36.5.3	Tipo/Modelo	-			
36.5.4	Contactos graduables independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
36.6	Registrador de impactos en tres direcciones				
	ortogonales	-	si		
36.6.1	Fabricante	-			
36.6.2	Pais de origen	-			
36.6.3	Tipo/Modelo	-			
36.6.4	Sensibilidad acorde con los valores indicados				
	en pto 23.2 de ésta P.D.T.Garantizados	-	si		
36.7	Monitor "on line" de gases disueltos	-	si		
36.7.1	Datos generales				
	- Fabricante				
	- Modelo				
	- País de origen				
	- Tipo de instalación		Intemperie		
	Sensores de H_2 y agua	-	no		
	Sensores de gases combustibles y agua	-	si		
	Rango de medición del H_2	ppm	0 ÷ 50000		
	Rango de medición del agua	ppm	0 ÷ 100		
	Rango de medición de gases combustibles	ppm	0 ÷ 2000		
	Salida analógica	mA	4 ÷ 20		
	Alarmas programables	-	si		
	Contactos libres de potencial				
	Capacidad del interruptor en 220 Vcc	A	1		
	Recipiente				
	- Material				
	- Peso	kg			
	- Grado de protección	-	IP55		
	Software	-	si		
	Manual de instrucciones	-	si		
	Folletos	-	si		
	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
	Fabricante	-	-		
	Pais de origen	-	-		
	Tipo/Modelo	-	-		
	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	2		
	- Disparo	-	2		
	Tipo/Modelo	-	-		

FOPIATZAD / MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	PDTG Fecha:

EQUIPO DE MONITOREO DE GASES DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV. HOJA 1 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**Equipo de Monitoreo de Gases del Autotransformador**				
1.	Equipo de Monitoreo de Gases disueltos con Análisis de cromatografía “on line” marca Qualitrol Serveron, modelo TM8 o equipo similar		Según Especificaciones Técnicas		Adjuntar Memoria Descriptiva
1.1	Cromatografía "on line". Detallar Gases	-	Ocho (8)		
1.2	Medición Exactitud	%			
1.3	Fabricante	-			
1.4	Modelo	-			
1.5	País de origen	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
1.7	Normas de ensayo	-			
1.8	Grado de Protección del Equipo	IP			
1.9	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	°C			
	b).Humedad relativa máxima	%			
2.	Medición de Humedad y Temperatura del Aceite, incluyendo provisión de Sensores	-			
3.	Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).	-			
4	Memoria para almacenamiento de datos y de diagnósticos de fallas. Capacidad	-			
5.	Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización	-			
6.	Comunicaciones	-			
6.1	Puertos Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros	-			
6.2	Protocolos: TCP/IP; DNP 3; Otros	-			
7.	Software y Licencias de uso funciones:	-			
7.1	Análisis de datos y, Diagnóstico de Fallas.	-			
7.2	Software TM View o software similar	-			
7.3	Software Otros a suministrar	-			
7.4	Generación de Alarmas ante detección de Fallas	-			
7.5	Descarga automática de datos con envío a equipo PLC Maestro (Base Datos)	-			
8.	Alimentación	-			
	Tensión	V			
	Corriente	A			
	Frecuencia	Hz			
9.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
10	Ensayos	-			
10.1	Ensayos en Fábrica	-			
10.2	Ensayos en Obra	-			
11	Montaje e Instalación completa	-			
12	Puesta en servicio	-			
13	Repuestos: suministro juego completo	-			Detallar
		-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD / MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	PDTG Fecha:

EQUIPO DE MONITOREO DEL ESTADO OPERATIVO DEL AUTOTRANSFORMADOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
B)	**Equipo de Monitoreo en Tiempo Real del Estado Operativo del Autotransformador**				
1.	Equipo de Monitoreo en Tiemp Real del estado operativo en tiempo real del Autotransformador marca QUALITROL, modelo QTMS o equipo similar. El suministro deberá ser completo incluyendo todos los módulos y partes necesarias de hardware y software a fin de satisfacer los requerimientos operacionales indicados en el Pliego.		Según Especificaciones Técnicas		
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-			
1.5	Normas de ensayo	-			
1.6	Grado de Protección del Equipo	-			
1.7	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	-			
	b).Humedad relativa máxima	-			
2.	Funciones principales de Monitoreo y control:				
2.1	- Medición de Temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica)				
2.2	- Medición directa de Temperatura de los arrollamientos con sensores de Fibra Optica				
2.3	Medición de Temperatura del Aceite				
2.4	Medición de Temperatura del Núcleo				
2.5	Detección y procesamiento de las fallas propias de la maquina mediante entradas de señales binarias y analógicas al Equipo de Monitoreo provenientes de los sensores e instrumentos montados en el Transformador.				
2.6	- Sistema de Enfriamiento: Supervisión y Control, emisión de órdenes de comando (ventiladores, bombas).				
2.7	Monitoreo de estado operativo del Conmutador de tomas bajo carga (CBC)				
2.8	Comunicación datos y alarmas enviados desde equipo de Monitoreo de Gases				
2.9	Comunicación transmisión de datos al Equipo PLC Maestro (Protocolo DNP3)				
3.	Partes integrantes del Sistema de Monitoreo del Autotransformador				
3.1	Unidad Central de Procesamiento (CPU)				
3.3	Memoria de almacenamiento de eventos				
3.4	Unidad de Interfaz Hombre – Máquina (IHM)				
3.5	Módulos de Entradas y de Salidas	Cantidad			
3.6	Entradas Señales Analógicas	Cantidad			
3.7	Entradas Señales Binarias	Cantidad			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.8	Entradas de Fibra Optica para medición directa de temperatura.	Cantidad			
3.9	Entradas para medición de temperatura con Resistencias PT100	Cantidad			
3.10	Salidas de Comando con Relés	Cantidad			
4.	Comunicaciones				
4.1	Puertos Ethernet Fibra Optica y otros				
4.2	Protocolos: TCP/IP; DNP 3; IEC 61850;				
4.3	Otros puertos y protocolos para comunicación con: equipos: de Monitoreo y Análisis de Gases, equipo Medición de Imagen Térmica, equipo de Medición de niveles de aceite,				
5.	Software y Licencias de uso correspondientes				
5.1	Software de Monitoreo y Control general del Autotransformador				
5.2	Software de Supervisión y Control del Sistema de Refrigeración				
5.3	Software de Monitoreo del equipo Conmutador de Tomas Bajo Carga				
6.	Sensores de Fibra Optica medición directa de temperatura				
7.	Alimentación	-			
	Tensión	V			
	Corriente	A			
	Frecuencia	Hz			
8.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
9.	Ensayos	-			
9.1	Ensayos en Fábrica	-			
9.2	Ensayos en Obra	-			
10.	Montaje e Instalación completa	-			
11.	Puesta en servicio	-			
12.	Repuestos: suministro juego completo	-			Detallar

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
C)	**Equipos de Medición de Respaldo de Temperatura de arrollamientos y de Niveles de Aceite.**				
	Los equipos de mediciones de respaldo dispondrán de salidas de señales analógicas (4–20 mA) correspondientes a los valores medidos que ingresarán al equipo "PLC Local" a instalarse en el Tablero de Comando Local del Autotransformador.				
C.1)	**Equipo de medición de respaldo electrónico, digital, programable, para medición de las temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica)**. Tipo Ashridge 852-318 o equipo similar. La provisión incluye las Resistencias PT100 necesarias				
1.1	Medición Exactitud	%			
1.2	Fabricante	-			
1.3	Modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
1.6	Normas de ensayo	-			
1.7	Grado de Protección del Equipo	IP			
1.8	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	°C			
	b).Humedad relativa máxima	%			
2.	CARACTERISTICAS TECNICAS EQUIPO				Detallar
3.	Alimentación	-			
	Tensión	V			
	Corriente	A			
	Frecuencia	Hz			
4.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
5.	Ensayos	-			
5.1	Ensayos en Fábrica	-			
5.2	Ensayos en Obra	-			
6.	Montaje e Instalación completa	-			-
6.1	Puesta en servicio	-			-
6.2	Repuestos: suministro juego completo	-			-
		%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD / MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	PDTG Fecha:

TRANSFORMADORES DE POTENCIA 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV. HOJA 5 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
C.2)	**Equipo de medición de respaldo electrónico, digital, programable, para medición del nivel de aceite del transformador y del Conmutador de Tomas Bajo Carga (CBC)**. Equipo Tipo Messko o similar. Se incluyen los sensores de medición correspondientes.				
1.1	Medición Exactitud	%			
1.2	Fabricante	-			
1.3	Modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
1.6	Normas de ensayo	-			
1.7	Grado de Protección del Equipo	IP			
1.8	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	°C			
	b).Humedad relativa máxima	%			
2.	CARACTERISTICAS TECNICAS EQUIPO				Detallar
3.	Alimentación	-			
	Tensión	V			
	Corriente	A			
	Frecuencia	Hz			
4.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
5.	Ensayos	-			
5.1	Ensayos en Fábrica	-			
5.2	Ensayos en Obra	-			
6.	Montaje e Instalación completa	-			
6.1	Puesta en servicio	-			
6.2	Repuestos: suministro juego completo	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

OBRA: **CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.**

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN A

ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y SUMINISTROS

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN A. ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y SUMINISTROS.

1. GENERAL 3

2. ALCANCE DE LAS OBRAS 3

2.1. AMPLIACIÓN DE LA ET CAPIZ 132/66 KV EXISTENTE 6
2.2. NUEVA PLAYA DE MANIOBRAS Y TRANSFORMACIÓN 220 KV (ET VALLE DE UCO 220/132 KV). 7
2.3. SISTEMA DE SUPERVISIÓN, TELECONTROL Y COMUNICACIONES 8
2.4. REPUESTOS PARA LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 8

1. GENERAL

El objeto del contrato que se firmará como resultado de la presente Licitación Pública Nacional consiste en la Construcción de la Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente y de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV, y así ampliar y mejorar la alimentación eléctrica a esta región de la provincia de Mendoza.

2. ALCANCE DE LAS OBRAS

Las Obras comprenden:

- Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente.
- Construcción de una nueva estación denominada ET Valle de Uco 220/132 kV, con Playa de Maniobras y Transformación.
- Se modificarán las trazas de las LAT “Agua del Toro – Cruz de Piedra” y “Los Reyunos – Gran Mendoza” para permitir el ingreso a la nueva ET Valle de Uco y a sus campos de línea.

Para cada punto anterior, se presentan en este Pliego dos soluciones de equipos principales posibles denominadas Solución Básica Convencional y Alternativa híbrida.

La primera de ellas utiliza como módulos de interrupción y seccionamiento equipos convencionales de tecnología AIS: Interruptores (CB) y Seccionadores, tanto para la nueva estación a construir (ET VALLE DE UCO 220/132 kV), como para los nuevos campos a incorporar en la estación existente (ET CAPIZ 132/66/13,2 kV)., mientras la segunda utiliza para dicha función equipos los Módulos Híbridos Compactos (MHC).

A consideración y evaluación del Comitente y del Transportista, y manteniendo el esquema operativo de Interruptor y Medio, el Oferente podrá proponer otras alternativa opcionales, implementando tecnología que pudiera resultar superadora para los objetivos del proyecto.

La solución básica convencional es de cotización obligatoria y la alternativa (híbrido) es opcional.

Por otra parte, y para cada una de las soluciones anteriormente mencionadas, se deberá cotizar de forma obligatoria todas las obras necesarias correspondientes al sistema de comunicaciones y las readecuaciones en la malla de puesta a tierra (PAT) en la ET Capiz existente 132/66 kV.

Dichas obras necesarias surgirán de los estudios a realizar según lo expresado en el Tomo III, sección C1 punto 4.

Para el tendido de la nueva fibra óptica se ha previsto cotizar por unidad de medida todos los trabajos que fuesen necesarios, para ello se ha diseñado una planilla de cotización por unidad de medida la cual contiene todos los trabajos que se puedan llegar a requerir:

- Se cotizará el tendido en si, sea aéreo, subterráneo o por OPGW.
- Si fuese necesario reforzar las estructuras de la línea de alta tensión, con el fin de asegurar que mantengan un coeficiente de seguridad adecuado, considerando que el cálculo mecánico original de la línea y sus estructuras fue diseñado para tres conductores y un hilo de guarda, y se le estará adicionando un cable de fibra óptica, lo cual implicará una reducción del factor de seguridad. Esta situación se ve además agravada por los años de servicio y el deterioro natural de dichas estructuras. Este ítem deberá cotizarse y certificarse por unidad de medida (km o estructura, según corresponda). Respecto a este item la empresa Distrocuyo permite una reducción del coeficiente de seguridad tanto en las estructuras metálicas como de hormigón del 15 % como máximo, esto se obtiene calculando la demanda de carga mecánica actual sin fibra respecto a la demanda de carga mecánica considerando la fibra óptica instalada. Todo de acuerdo a lo expresado en el Tomo III Sección C1.

Para ello, será obligatorio realizar ensayos no destructivos sobre el hormigón y el acero de dichas estructuras, a fin de verificar su integridad estructural y validar su aptitud para los nuevos esfuerzos solicitados.

En los casos en que sea económicamente desventajoso, o técnicamente inviable mantener la fibra sobre las estructuras existentes se analizarán otras opciones como son:

- ejecutarse el tendido de fibra óptica de manera subterránea.
- Proceder al reemplazo del hilo de guardia por OPGW,

Debiendo estos ítems ser también cotizados por unidad de medida.

Del mismo modo y en caso en que sea necesario deberá cotizarse por unidad de medida el refuerzo de las fundaciones de las estructuras existentes, incluyendo en todos los casos tanto el suministro de materiales como la mano de obra necesaria para su ejecución.

Se deberá confeccionar una planilla de análisis de precios unitarios en la cual conste todos los componentes de los ítems necesarios para cumplir el objetivo para el cual fueron diseñados, incluyendo materiales, manos de obras, beneficios, impuestos, imprevistas, etc.

La mejora de malla de PAT existente y el tendido de fibra óptica sobre postación existente se cotizarán y certificarán por unidad de medida.

Los trabajos que lo requieran deberán realizarse con personal idóneo y certificado, esto es, personal que esté capacitado en trabajos con tensión cercana y trabajos en altura.

La adjudicación se realizará por la oferta básica teniendo en cuenta que en todos los items relacionados con la malla de PAT existente en E.T. Cápiz, la fibra óptica y sus tendidos (y que se cotizan por unidad de medida); para todos ellos se ha confeccionado una planilla estimativa de cantidad a los fines de proceder a dicha adjudicación, sin que estas cantidades sean definitivas, sino que estarán sujetas a los estudios de campo. Dicha planilla en lo relacionado con estos items por unidad de medida es la siguiente:

Los materiales descriptos con el item (1) en las planillas de cotizacion son considerados criticos, sobre los mismos se certificará un 30% contra la orden de compra 30 dias F.F, 60% contra la entrega en obra y 10% montado en obra con ensayo SAT aprobados. Los mismos estan sujetos a las multas por el incumpliento del plan de trabajo prevista en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

Enlaces por fibra óptica sobre estructuras de A.T. existentes por unidad de medida		Cantidad estimada a cotizar para adjudicar
Enlace por fibra óptica - ET Los Reyunos - ET Valle de Uco		
Provisión y tendido cable de F.O. aereo monomodo 24 fibras, según especificaciones. Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	72
Refuerzo de estructuras metálicas existentes según verificación de proyecto en kg de hierro , incluye materiales y M.O.	kg	36000
Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.		
Hormigón	m3	120
Hierro	kg	3000
Cambio de hilo de guardia por OPGW (provisión y tendido). Incluyendo materiales, accesorios y M.O. necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	18
Provisión y tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme). Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	30
Provisión y montaje de una nueva estructura metálica	Unidad	3

Enlace por fibra óptica subterránea - ET Valle de Uco - ET Cápiz		
Provisión y tendido subterráneo de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada, prueba de empalme, accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario)	km	0,7

Enlace por fibra óptica ET Cápiz 132 Kv - ET Anchoris 132 Kv			
Provisión y tendido aéreo sobre estructuras existentes de cable de F.O. monomodo 24 fibras, s/ especificaciones (incluye , material, accesorios, M.O, empalmes y prueba de empalme) Incluyendo accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	1	25,2
Provisión y montaje de una nueva estructura retención de HA existente	unidad	1	2
Refuerzo de estructuras (método a definir), incluye material y M.O.	estructura	1	10
Tendido subterraneo de F.O. de 24 hilos. (incluye material, accesorios, M.O, zanjeo, tritubo, arquetas, empalmes, tapada y prueba de empalme)	km	1	10,5
Cambio de hilo de guardia por OPGW. Incluyendo materiales, M.O. y accesorios necesarios para la puesta en servicio y amplificadores si fuese necesario	km	1	6,3
Refuerzo de bases existentes según verificación, incluye materiales y M.O.	Unidad		10
Hormigón	m3	1	40
Hierro	kg	1	1000

Refuerzos estimados de malla de PAT existente en E.T. Cápiz.

	COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA		**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**
2.1	**Mejoras sobre la malla de Puesta a Tierra existente o ampliacion malla existente**		
2.2	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la mejora de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	m2	5000
2.3	Ampliación con nueva Malla de Puesta a Tierra enterrada incluye material, accesorios y mano de obra	m2	500
2.4	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra	m2	5000
2.5	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra, incluye material, accesorios y mano de obra	m2	5000

2.1. Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente

Consiste en completar el esquema de Doble Barra – Simple Interruptor previsto en la playa de 132 kV que es parcialmente existente. Para ello se suministrará e instalarán equipos en los campos existentes de manera de posibilitar su conexión a la segunda barra ya tendida, y se construirá un nuevo Campo de Acoplamiento transversal de Barras (Campo 00) y un Campo de Acometida de Cable Armado Subterráneo de 132 kV (Campo 06) de Enlace con la nueva de Playa de Maniobras y Transformación (ET Valle de Uco 220/132 kV).

Ver Documentos Gráficos:

- Esquema de Planta y Cortes: VU-CZ-EM-PL-001/002.
- Esquemas Unifilares: VU-CZ-EE-PL-001/002.

Para los nuevos Campos 00 y 06 se instalarán equipos de 132 kV consistentes en Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6 (MHC) ó equipos convencionales de acuerdo con la solución básica adoptada, aptos para una corriente de cortocircuito de 31,5 kA.

En esta ampliación se incluye, además, la adecuación y expansión de la sala de comando existente para cumplir con los requerimientos de los nuevos tableros y equipos.

2.2. Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV (ET Valle de Uco 220/132 kV).

La construcción de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existente.

Esta obra incluye el seccionamiento de la LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra por un lado y la LAT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza por el otro, en este último caso mediante un tramo de LAT Doble Terna de 220 kV, de aproximadamente 600 metros, así como la construcción de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV, que deberá realizarse en esquema de Doble Barra Interruptor y Medio.

Ver Documentos Gráficos:

- Esquema de Planta y Cortes: VU-CZ-EM-PL-001/002.
- Esquemas Unifilares: VU-CZ-EE-PL-001/002

En el esquema de Interruptor y Medio se denomina Tramo al conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados. Con esta denominación 1 Vano (o Calle) está compuesto por 3 Tramos: 1 Tramo conectado a las Barras A; 1 Tramo Central; 1 Tramo conectado a las Barras B. Para estos Tramos se instalarán Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6 (MHC),ó equipos convencionales, de acuerdo a la solución básica adoptada, para una corriente de cortocircuito de 40 kA, con sus correspondientes Transformadores de Corriente.

Completan el equipamiento el Seccionador con cuchilla de puesta a tierra lado Línea, los Transformadores de Tensión, y los Seccionadores de Puesta a Tierra y Descargadores de Sobretensión asociados a cada Salida, todos ellos de tecnología convencional para cualquiera de las dos alternativas.

A consideración y evaluación del Comitente y del Transportista, y manteniendo el esquema operativo de Interruptor y Medio, el Oferente podrá proponer como tercera alternativa opcional la implementación de tecnología que pudiera resultar superadora para los objetivos del proyecto.

La nueva ET Valle de Uco 220/132 kV a construir estará compuesta en una primera etapa por 4 Campos de Línea y 1 campo de Autotransformador, y en la etapa final se agregan 2 nuevos campos de Líneas futuras y 1 nuevo campo para un futuro Autotransformador.

Estos 8 campos se dispondrán en el esquema de Doble Barra – Interruptor y Medio de la siguiente manera:

- Vano 01-02:
  - Campo 01: Salida para Línea de 220 kV a ET Cruz de Piedra.
  - Campo 02: Salida para Línea de 220 kV a ET Agua del Toro.
- Vano 03-04:

- Campo 03: Salida para Línea de 220 kV a ET Gran Mendoza.
- Campo 04: Salida para Autotransformador ATR 01 220/138,1/13,8 kV – 150/150/55 MVA.

- Vano 05-06:
  - Campo 05: Salida para Línea de 220 kV a ET Los Reyunos.
  - Campo 06: Salida para futuro Autotransformador ATR 02.
- Campo 06: Vano 07-08:
  - Campo 07: Salida para Futura Línea de 220 kV (vacío).
  - Campo 08: Salida para Futura Línea de 220 kV (vacío).

En esta etapa se construirán el Vano 03-04 y el Vano 05-06 en forma completa. Del Vano 07-08 se construirá solamente el Tramo asociado a las Barras A, y el Tramo Central conectado en esta etapa a las Barras B.

Todo de acuerdo con el Tomo II (Estaciones Transformadoras) y Tomo III (Automatización, Control y Comunicaciones) del presente Pliego de llamado a Licitación.

2.3. Sistema de Supervisión, Telecontrol y Comunicaciones

Cubre la provisión, montaje, conexionado, ensayos en fábrica y en obra, puesta en servicio y toda la documentación de proyecto, ingeniería de detalle, procedimientos de ensayos y documentación conforme a obra del sistema de 220 kV y 132 kV. Relativo a los sistemas de telecomunicaciones, se deberá contemplar los vínculos por onda portadora requeridos para soportar los sistemas de teleprotección, telecontrol, telefonía y automatismos necesarios para la operación correcta del sistema.

En la actual configuración del sistema eléctrico de la interconexión 220 kV y 132 kV se dispone de un sistema principal de comunicaciones y otro de respaldo con transmisión de la información para el Sistema de Transmisión por lo cual los Oferentes tendrán que tomar conocimiento del mismo y disponer de ser necesario, las readecuaciones de software y equipamientos existentes y su utilización para la nueva configuración, como asimismo la provisión de nuevos equipamientos necesarios para la operación segura y confiable del nuevo sistema eléctrico buscado (en acuerdo con lo dispuesto en el TOMO III del presente pliego).

En el desarrollo del TOMO III se describen las condiciones operativas, readecuaciones a efectuar en equipamientos existentes y alcance de los suministros principales comprendidos en las nuevas obras del nuevo sistema de comunicaciones:

2.4. Repuestos para la Estación Transformadora Capiz

El Contratista deberá proveer los repuestos de equipos y materiales que se detallan en los TOMOS II y III.

Se aclara que la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá completar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

En caso de presentarse una alternativa de tecnología, se deberá proponer un listado de repuestos en consecuencia, en base a recomendación de los fabricantes, la cual deberá ser aprobada por la inspección y la supervisión de la obra.

Los repuestos serán entregados en la nueva E.T. Valle de Uco.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN B

ESTUDIOS ELECTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

ÍNDICE TOMO I SECCIÓN B. ESTUDIOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA.

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA 3

2.1. VERIFICACIONES DE DISEÑO 3
2.2. OTROS ESTUDIOS DE ETAPA 2 Y 3 3
2.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos 3
2.2.2. Estudios de Protecciones 4

1. INTRODUCCIÓN

En la presente Sección se describen los estudios que se han planteado como necesarios para este proyecto, ya sea para la justificación del diseño, el cumplimiento de la normativa y/o el estudio del comportamiento del sistema.

Se asume que la lista de las secciones siguientes cubre básicamente los requerimientos en materia de Estudios Eléctricos del presente proyecto y complementarios. No obstante, se hace expresa mención que cabe la posibilidad que durante el curso de la presentación de los resultados se ponga de manifiesto la necesidad de eventuales extensiones de los mismos para mejorar los resultados o contemplar contingencias no cubiertas. En cualquier caso, será tarea del CONTRATISTA efectuar todas las adecuaciones necesarias hasta la aprobación final de los trabajos.

Deberá tenerse en cuenta que es responsabilidad del CONTRATISTA la obtención de la aprobación del ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO de Mendoza, DISTROCUYO y de CAMMESA.

2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA tendrá a su cargo la realización de todos los estudios eléctricos de diseño, de funcionamiento, de cumplimiento de la normativa que se detallan más adelante (Estudios de Etapas 2 y 3 del Procedimiento Técnico N° 1 de CAMMESA).

Los estudios eléctricos son los requeridos por la normativa vigente para la obra, y deberán ser realizados por un Consultor Especialista.

En los Estudios Eléctricos de Etapa 2, el diseño de los sistemas de Desconexión Automática DAG/DAC deben concluir en la elaboración de un Pliego de Especificaciones Técnicas, que deberá ser presentado al COMITENTE y evaluada por el transportista DISTROCUYO, a efectos de proceder a tramitar la implementación del mismo como una Ampliación de la Capacidad de Transporte conforme a la normativa vigente.

Dicho Pliego deberá ser entregado al COMITENTE para su aprobación previo a la tramitación citada.

2.1. Verificaciones de diseño

CONDICIONES AMBIENTALES PARA 220 KV Y 132 KV

El CONTRATISTA deberá calcular que las intensidades de los campos electrostáticos y electromagnéticos en la franja de servidumbre de las acometidas de las líneas a la nueva playa de maniobra y transformación a un metro sobre el nivel del suelo, no superen los valores establecidos por las Resoluciones Secretaría de Energía Nº 15/92 y Nº 77/98.

Se determinará el gradiente de campo eléctrico en los conductores y las pérdidas por efecto corona que se pudieran presentar.

El CONTRATISTA deberá calcular que los niveles de radio interferencia y ruido audible no superen los valores admisibles de acuerdo con lo estipulado en las resoluciones mencionadas.

Habilitada comercialmente la Obra, el Contratista deberá llevar a cabo una campaña de mediciones de campo para verificar que los valores calculados no son superados en la franja de servidumbre y sus adyacencias; la campaña de mediciones, a ser llevada a cabo según las pautas de las Resoluciones ante citadas, comprenderá valores de campo eléctrico, de campo magnético, de radiointerferencia y de ruido audible.

2.2. Otros estudios de Etapa 2 y 3

El CONTRATISTA tendrá la obligación de cumplimentar la totalidad de los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA, establecidos para las Etapas 2 y 3, para lo cual deberán incluir entre los estudios a los que a continuación expresamente se indican:

2.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos

Por tratarse de un sistema en Alta Tensión 220 kV y 132 kV deberán presentarse las especificaciones técnicas del equipamiento que se incorpore y los estudios de diseño que se indican a continuación bajo este ítem.

En los estudios se analiza el comportamiento del equipamiento asociado para:

- Maniobras de Energización / Apertura de Línea
- Energización de transformadores.
- Estudio de factibilidad técnica y actualización de automatismos ante contingencias extremas (DAD/DAG).
- Otros

En los estudios de energización y apertura se determinan las sobretensiones máximas sobre equipos y solicitación térmica de descargadores durante las maniobras indicadas.

En las simulaciones se evalúa la efectividad del recierre monofásico.

2.2.2.Estudios de Protecciones

Se deberán presentar estudios de coordinación de las protecciones y sus equipos complementarios, que permitan comprobar que los ajustes recomendados aseguran la operación satisfactoria del conjunto para cualquier tipo de falla.

Estos estudios deberán cumplimentar los lineamientos que establece DISTROCUYO.

El programa y alcance de los trabajos a realizar, en lo que respecta a protecciones, queda supeditado a lo que se acuerde con DISTROCUYO previo al inicio de los mismos.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN C

ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN C. ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES.

1. ESPECIFICACIONES 3

2. PROVISIONES 3

2.1. DATOS DEL SUMINISTRO 3

2. 2. ALCANCE DE TAREAS QUE DEBE REALIZAR EL CONTRATISTA RESPECTO A ESTE SUMINISTRO DE TERCEROS 3

1. ESPECIFICACIONES.

Las especificaciones de provisiones, construcción y montaje se detallan en:

- TOMO II - Estaciones Transformadoras.
- TOMO III – Automatización, Control, y Comunicaciones.

En los Tomos II y III se indican las especificaciones técnicas para la provisión de materiales y suministros de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV.

El CONTRATISTA será responsable del ensayo de todos los materiales y provisiones, siendo la Inspección del COMITENTE y la TRANSPORTISTA en conjunto con la Inspección de la Supervisión la encargada de efectuar la supervisión de los mismos. Con relación a los ensayos es válido todo lo indicado en las Especificaciones propias de cada suministro y/o provisión.

Los ensayos de recepción en fábrica de provisiones y materiales serán supervisados asimismo por la Inspección del COMITENTE en conjunto con la inspección de la Supervisión. Será la Inspección de la Comitente la que determine la necesidad o no de realizar la inspección in situ o no será facultad de la contratista determinar o no si los ensayos serán virtuales o presenciales.

El CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido, incluyendo los gastos de traslado, alojamiento y gastos generales.

2. PROVISIONES A REALIZAR

Dentro del presente contrato será suministrado un (1) Autotransformador Trifásico de Potencia.

Incluyendo como parte del suministro lo siguiente:

- Elementos de control remoto a ser instalados en los tableros del Edificio de Control de la Estación Transformadora.
- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.
- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.
- Transporte, descarga, ubicación y posicionamiento definitivo en su base, incluyendo los seguros sobre estas operaciones.
- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Ensayos de recepción en fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos.
- Supervisión del montaje por parte del fabricante
- Ensayos y puesta bajo tensión y en servicio.

2.1. Datos del Suministro

- Potencias: 150/150/55 MVA.
- Tensiones: Primaria: 220 (-13 x 1%; 0; + 7 x 1%) kV
- Secundaria: 138 kV
- Terciaria: 13,8 kV

2.2. Alcance de tareas que debe realizar el Contratista

El alcance de las tareas que debe realizar el Contratista, bajo la Supervisión del fabricante, son las siguientes:

- Asistencia en el armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión)
- Realización de vacío, Tratamiento de aceite con sus respectivos análisis durante el llenado del autotransformador.
- Asistencia al fabricante/proveedor del autotransformador durante los ensayos en obra y puesta en servicio.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el autotransformador requiriere la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

TODO EN ACUERDO Y COMPLEMENTÁNDOSE CON LOS REQUERIMIENTOS EXPUESTOS EN EL TOMO II, SECCIÓN A.3 -ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO.

OBRA: **CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.**

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN D

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN D. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES.

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. OBJETIVOS 4
1.2. PREMISAS BÁSICAS 4
1.2.1. Usos del Suelo 4
1.3. COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO 5
1.3.1. Suelo y Geología 5
1.3.2. Terrenos Anegadizos 6
1.3.3. Calidad de Agua 6
1.3.4. Vegetación y Vida Silvestre 6
1.3.5. Recursos Visuales 7
1.3.6. Recursos Culturales 7
1.3.7. Calidad del Aire y Ruidos 7
1.3.8. Salud y Seguridad 7
1.3.9. Aspectos Sociales 8

2. EMPLAZAMIENTO 8

2.1. GENERALIDADES 8
2.2. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 9
2.3. TRATAMIENTO DE ÁREAS DE CULTIVOS Y PLANTACIONES 9

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE 9

3.1. DELIMITACIÓN 9
3.2. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO 10
3.3. TRATAMIENTO DE TOCONES 11
3.4. REMOCIÓN DE LOS RESTOS DEL DESMONTE 11

4. CAMINO DE ACCESO 11

4.1. GENERALIDADES 11
4.2. MANTENIMIENTO DE ACCESOS 13
4.3. AFECTACIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO O PASTOREO 13
4.4. AFECTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 14
4.5. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN 14
4.6. PESO Y ANCHO DE CUBIERTAS DE LOS EQUIPOS 15

5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS 15

5.1. GENERALIDADES 15

6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN 15

6.1. MÉTODOS DE PROTECCIÓN DE DICHAS ESPECIES 15

7. CONTROLES TEMPORARIOS 16

7.1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE 16
7.2. CONTROL DE LOS CUERPOS DE AGUA 16
7.3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO 17
7.4. CONTROL DE EROSIONES, DERRUMBES Y PREVENCIÓN DE LAS CRECIENTES 17
7.5. CONTROL DE RUIDOS 17
7.6. CONTROL DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 18

8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS 18

8.1. DISTINTOS TIPOS DE DISPOSICIÓN 18

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA 18

9.1. GENERALIDADES 18
9.2. REQUERIMIENTOS 19

10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES 19

10.1. Criterios para su Ubicación 19
10.2. Servicios a Proveer a Campamentos y Obradores 19
10.3. Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su Utilización 20
10.4. Mantenimiento de la Disciplina 21
10.5. Restauración del Área 21

11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL 21

11.1. Generalidades 21
11.2. Higiene 21
11.3. Salud 22
11.4. Seguridad 22

12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE 23

13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL 23

14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 24

ANEXO PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 25

ANEXO II - PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL 27

ANEXO III A – FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS 30

ANEXO III B – STANDARD INTERNACIONAL 32

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN

Las pautas ambientales que deberán ser tenidas en cuenta en la construcción de líneas tomando como referencia lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental N°288/2024 y Resolución ENRE Nº 546/99 “Procedimientos ambientales para la Construcción de Instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica, que utilicen tensiones de 132 kV o superiores” y todas las legislaciones Nacionales, Provinciales y Municipales que sean de aplicación para este tipo de Proyectos.

1.1. Objetivos

El objetivo de este documento es lograr que la construcción y operación de un Sistema de Transporte de Energía Eléctrica ocasione el menor impacto ambiental posible, para lo cual el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de este Pliego. Todas ellas deben ser consideradas al laborarse el Plan de Gestión Ambiental.

El Contratista debe asumir las responsabilidades inherentes a la preservación y conservación del medio ambiente, debiendo adoptar para ello los debidos recaudos del caso, los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de la formulación de su propuesta económica. Sólo el real compromiso que asuma el CONTRATISTA garantizará la efectiva protección del medio ambiente.

La Gestión Ambiental, en su sentido amplio, es el conjunto de acciones y disposiciones necesarias para lograr la conservación y mantenimiento de un capital ambiental suficiente, para que la calidad de vida de las personas y los bienes naturales y culturales sea lo más elevada posible. Los Planes y Programas de Gestión incluyen entonces todas las actividades, medios y técnicas tendientes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones entre ellos, como así también las relaciones y culturas sociales de las áreas afectadas por las obras.

Por todo esto, es básico que los Programas y Subprogramas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que debe ser elaborado y presentado por el Contratista, sean lo más específicos posibles, siguiendo los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental, pero con las adecuaciones, ampliaciones y detalles necesarios.

En caso de omisión, ya sea involuntaria o voluntaria, el Contratista es responsable de enmendar cualquier aspecto detectado. La simple comunicación por parte del COMITENTE será elemento suficiente para las acciones requeridas, aun cuando ya existiera una aprobación del PGA por parte de la Autoridad de aplicación correspondiente.

En consecuencia, queda definido que los requerimientos Ambientales y Sociales solicitados por el COMITENTE son parte integral de la obra, por lo que se entiende que ésta no estará finalizada mientras persistan pendientes Ambientales y Sociales.

1.2. Premisas Básicas

A continuación, se describen las premisas básicas que deben ser contempladas por el Contratista durante el desarrollo del contrato, a modo enunciativo, pero no limitativo ya que esta puede ser ampliada de acuerdo a los impactos que se detecten y las remediaciones, adecuaciones y compensaciones que sean requeridas con motivo de minimizar, erradicar y/o mejorar los ítems de los Programas que no estén definidos. Asimismo, serán de aplicación las normativas ambientales que comprendan al proyecto, emanadas de Autoridad Pública Competente nacional, provincial y/o municipal.

1.2.1. Usos del Suelo

El impacto que pueda provocarse en el terreno estará directamente relacionado con la cantidad de suelo afectado por la delimitación de la franja de servidumbre.

Deben respetarse los montes nativos por ser los exponentes genuinos de la vegetación natural, así como montes artificiales y forestaciones que brindan sitios de descanso, pérchame y nidificación a la avifauna nativa.

En áreas destinadas a la agricultura, el impacto negativo es mayor en zonas de cultivos y se vuelve menor en

áreas utilizadas para el pastoreo de ganado.

Cuando la traza afecte terrenos cultivados, deberá contemplarse que las áreas destinadas a las obras tanto permanentes como temporarias deben ser desafectadas de la actividad agropecuaria. En tal sentido deberán adoptarse los resguardos pertinentes con el fin de minimizar al extremo estas situaciones. Una vez concluidas las obras en estas áreas, el terreno deberá ser restaurado y vuelto a sus condiciones originales.

El Contratista debe tener en cuenta, al seleccionar su trazado y su metodología constructiva, que la franja de servidumbre, por lo general, requiere la construcción de caminos de acceso. Si la afectación del terreno resulta considerable, la recuperación de la vegetación será lenta y, por tal motivo, deberán adoptarse los resguardos del caso. También deberá contemplarse que el impacto provocado por la compactación del suelo de los caminos perdurará por largo tiempo.

Las principales medidas tendientes a minimizar la posibilidad de provocar impactos negativos en zonas agrícolas y tierras húmedas son:

- Utilizar equipos tractores apropiados y/o con neumáticos, que no ejerzan una presión sobre el suelo superior a lo estipulado en el numeral *4.6 Peso y ancho de cubiertas de los Equipos*.
- Limitar el área sujeta a alteraciones al mínimo posible, diseñando caminos de acceso específicos con un ancho inferior a los 6 metros.
- Restaurar el área, a condiciones naturales, lo más pronto posible.

1.3. Compensación ambiental por el cambio de uso del suelo

En caso de requerirse desmonte de masa forestal nativa se deberá realizar la compensación correspondiente. En tal sentido, la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se refiere a una serie de actividades de restauración y recomposición del sitio. Asimismo, la compensación supone la forestación de otras áreas destinadas a tal fin con especies nativas propias de las áreas deforestadas que cumplan el rol ecológico de aquellas que fueran afectadas por acción de la obra.

Dicha compensación se podrá proponer ya sea por la reforestación de otras zonas o la realización de áreas de compensación ambiental. En todos los casos se debe proceder respetando la cantidad de masa forestal afectada.

La propuesta debe ser presentada para la aprobación del COMITENTE dentro de los sesenta (60) días de la aprobación del trazado definitivo de la Interconexión.

1.3.1. Suelo y Geología

El Contratista debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre, dado las características de las áreas involucradas, ya sea por el uso del suelo como por la afectación de la erosión, creará un impacto negativo en los suelos.

Por tal motivo, el Contratista debe extremar los recaudos a fin de minimizar los impactos, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Limitar al máximo la construcción de caminos de servicio.
- Evitar la circulación innecesaria entre piquetes.

Tener en consideración que, si la construcción se realiza en superficies con pendientes empinadas, donde exista un significativo riesgo de erosión, el suelo puede desmoronarse. Por tal motivo debe evitarse la construcción de caminos de acceso en dichas áreas.

Otro tipo de impacto negativo puede ser la compactación del suelo en áreas agrícolas como consecuencia del uso de equipos pesados en la construcción de las obras.

Para todos los casos, los trabajos de obras de arte deben ser adecuados a las necesidades de obra.

Aquellas áreas que se hayan afectado deben ser repuestas a condiciones naturales, siempre con la premisa de dejar las escorrentías y cauces con el normal escurrimiento de las aguas y sin generar enriscamientos y/o taponamiento de éstas.

Deben tomarse los recaudos necesarios para que no se produzca inundación de otras áreas por acción de las obras.

1.3.2. Terrenos Anegadizos

La construcción de fundaciones y caminos de acceso puede alterar negativamente a los terrenos anegadizos, destruyendo la flora y fauna acuática, así como los hábitats de las especies silvestres del lugar, salvo que se adopten las medidas adecuadas.

Los efectos negativos a largo plazo son causados, en general, por la compactación del suelo debido al uso de equipos de construcción pesados, lo que provoca cambios en los desagües naturales y, a veces, en los tipos de vegetación. Es conveniente evitar lagunas y terrenos anegadizos, con la consecuente eliminación del impacto.

En el caso de resultar necesario fundar estructuras en terrenos húmedos y/o anegadizos el Contratista debe utilizar equipos con rodamientos especiales y/o adecuados y las correspondientes metodologías de fundación y montaje apropiadas para minimizar el impacto.

Se debe evitar la construcción de terraplenes, de no ser posible, debe garantizarse el libre escurrimiento de las aguas. Una vez desafectado el terreno debe ser restituido a sus condiciones naturales.

1.3.3. Calidad de Agua

La construcción no debe afectar las orillas de lagunas, ríos y/o arroyos existentes, tanto permanentes como transitorias.

La limpieza de la franja de servidumbre involucra en muchos casos movimientos de suelo. La acción erosiva de las lluvias puede provocar un incremento de la cantidad de sedimentos en los espejos de agua, con el consecuente aumento de la turbidez y la disminución de la penetración lumínica. Su efecto puede comprometer la productividad primaria de los cuerpos de agua.

La magnitud de dichos efectos sobre los cuerpos de agua dependerá de la distancia a los lugares donde se desarrollen las actividades.

Los impactos negativos pueden evitarse con la implementación de medidas preventivas, tales como la no obstaculización del curso natural y/o la remoción inmediata de la vegetación cortada, entre otras.

1.3.4. Vegetación y Vida Silvestre

El Contratista debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre crea un impacto negativo en la vegetación y en las especies de vida silvestre.

En el caso de que se involucren especies arbóreas, tanto nativas como forestales, determinará un impacto negativo sobre aquellas especies faunísticas asociadas a dicha vegetación.

Las tareas desarrolladas durante las distintas fases de la etapa constructiva provocarán el alejamiento de la fauna silvestre hacia otros ambientes similares en forma temporaria, siempre y cuando el ambiente no sea profundamente modificado.

Respecto a las aves, las líneas de transmisión determinan impactos variados sobre sus poblaciones.

Como efecto negativo debe indicarse las colisiones con los conductores y cables de guardia. Las condiciones para las colisiones están relacionadas con factores de índole de ingeniería, como el diseño, localización y orientación de la línea, como así también con factores de carácter biológico, como el comportamiento de las distintas especies y con factores como la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas y el uso del suelo.

Las colisiones se producen principalmente durante las migraciones, en los desplazamientos diarios entre

los sitios de alimentación y de descanso. Esta situación puede verse agravada durante la época de cortejo y cría.

1.3.5.Recursos Visuales

Las obras eléctricas ocasionan impacto sobre el paisaje, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente debido al agregado de nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes.

Los efectos visuales adversos pueden ser percibidos aún a una distancia de algunos kilómetros de las instalaciones.

El impacto visual de un sistema de transmisión puede ser minimizado, pero no anulado, adoptando medidas que permitan mimetizar la obra en el paisaje y/o escenario que la rodea.

Las medidas a adoptar deben contemplar:

- diseño esbelto y ágil de las estructuras, particularmente en el caso de estructuras metálicas reticuladas.
- reducir la reflexión de las estructuras y de los conductores.
- tratar de disimular la línea en el paisaje aprovechando desniveles, arboledas, obstáculos naturales o artificiales, etc.
- alejar el trazado de áreas pobladas y caminos y de los lugares que suele
- frecuentar el público, a fin de reducir en forma significativa el tamaño percibido.
- utilizar en lo posible, franjas de servidumbre o áreas previamente impactadas.

1.3.6.Recursos Culturales

La construcción de las obras puede afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas.

Ante tal situación deben adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto. En caso de hallazgo, la comunicación y posterior alta de la autoridad competente es condición para la prosecución de los trabajos.

1.3.7.Calidad del Aire y Ruidos

La construcción de una línea de transmisión puede afectar perjudicialmente la calidad del aire debido al polvo producido por las obras y en los caminos de acceso. Las prácticas adecuadas, de uso corriente en construcciones, deben aportar soluciones para evitar este problema.

La operación de maquinaria con motores a combustión interna genera emisiones de contaminantes gaseosos al aire, fundamentalmente constituidos por CO, SO2 y NO. En tal sentido deben efectuarse en forma rigurosa los controles pertinentes.

1.3.8.Salud y Seguridad

Existen posibles efectos en la seguridad de la población, por ejemplo, el shock eléctrico. Este impacto debe ser mitigado mediante el diseño y construcción de la línea respetando las normas vigentes en materia de seguridad, las que especifican la distancia mínima permitida entre la línea y el suelo. Esas son las distancias de seguridad.

Asimismo, deben cumplimentarse todas las condiciones establecidas por la normativa para evitar el acceso y subida de las personas a las estructuras como ser la cartelería de peligro y los dispositivos anti trepado.

Las líneas de transmisión producen campos electromagnéticos. Sus efectos son demasiado débiles para ser percibidos. No obstante, ello, el ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en el ancho libre de infraestructura:

a) El campo de radiación eléctrica no deberá exceder los 3 kV/m (tres

kilobits/metro) y el campo de radiación magnética los 25 µT (veinticinco micro Tesla) en el extremo de la franja de servidumbre y en el perímetro de las estaciones transformadoras y fuera de los mismos, medidos a un metro del nivel del suelo.

b) El nivel audible de ruido no deberá exceder el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo el límite de 53 dB(A) (cincuenta y tres decibeles) en el borde de la franja prevista a ambos lados del eje de la traza que debe estar libre de edificaciones. El nivel de máxima interferencia para la protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE) será de 30 dB. En las estaciones transformadoras se deberán evaluar los datos garantizados de ruido máximo a producir de los transformadores y otros equipos, los cuales deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM Nº 4074-1/88 Medición de niveles de presión sonora.

El ancho de la franja de servidumbre y las restricciones que en ella se imponen apuntan al cumplimiento de las condiciones anteriores.

Para verificar el cumplimiento de estas condiciones, se deben realizar mediciones de campo electromagnético y de ruido en puntos a definir, tanto en la traza de la línea como en la Estación Transformadora. Debe realizarse una medición antes del comienzo del tendido eléctrico como datos de base y otra medición con posterioridad a la energización del sistema como dato estadístico y de base para la Operación y Mantenimiento. Las mediciones resultantes formaran parte del hito de Gestión Ambiental.

1.3.9. Aspectos Sociales

Los aspectos sociales constituyen un fenómeno complejo, cuyo análisis requiere el estudio simultáneo e interrelacionado de las dimensiones socioeconómica, sociocultural y sociopolítica. Ninguna de estas dimensiones puede ser analizada de manera aislada ni puede por si sola dar cuenta del fenómeno social total o sentar las bases para la gestión social con las comunidades que resulten impactadas por la construcción y operación de un proyecto eléctrico.

Deberá contemplarse que durante la construcción de las obras se incrementará en forma puntual la población en las áreas rurales a lo largo de la traza.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta que los caminos de servicio aumentarán la posibilidad de acceder a terrenos privados, por lo que deberán contemplarse los intereses de aquellos que resultaren pasibles de ser afectados.

Las líneas de transmisión pueden inducir desarrollo en la franja de servidumbre y en su entorno, o en las tierras que se tornen más accesibles, lo que se denomina *desarrollo inducido*.

2. EMPLAZAMIENTO

La metodología para la ejecución de las obras deberá contemplar todos los aspectos ambientales exigidos. La secuencia de tareas, programada de forma tal de lograr cumplir las obras en los plazos previstos contractualmente, debe también considerar la continuidad en la ejecución de los trabajos a fin de provocar el menor impacto posible.

Un aspecto de particular importancia es el de encarar la ejecución de las tareas evitando concentraciones innecesarias de mano de obra y equipos o la reiteración de actividades injustificadamente.

2.1. Generalidades

La preparación de los emplazamientos (obradores y campamentos, caminos de servicio) debe iniciarse con las medidas necesarias para prevenir erosiones y/o desmoronamientos. Se deben limitar las áreas expuestas a erosiones y/o derrumbes mediante la instalación de defensas temporarias a distancias que garanticen el resultado de la protección proyectada.

Se debe limpiar y desmontar las áreas que resulten necesarias para las instalaciones propias o de terceros y para la disposición de residuos dentro de los límites especificados.

No debe afectarse ni dañarse a aquella vegetación que no resulte necesario remover.

En aquellas áreas de construcción en la que no se requiera limpieza, la vegetación existente no debe ser afectada, toda vez que sea posible. Las curvas de nivel originales deberán ser mantenidas sin alteraciones en todo lo posible.

En áreas dedicadas a la agricultura en donde resulte necesario nivelar el terreno, las plantaciones removidas deben ser almacenadas en pilas para su retiro posterior. Después de la construcción, deben ser reemplazadas y el suelo nivelado a su cota original.

Durante la construcción, el Contratista debe construir y mantener las obras temporarias de protección y/o derivación que resultaren necesarias. Finalizadas la obra, es su obligación la restitución a las condiciones iniciales.

Asimismo, es responsabilidad del Contratista la provisión de materiales, la instalación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de bombeo necesarios y todo otro equipamiento necesario para la disposición de aguas en aquellas partes de la obra que resultaran afectadas en tal sentido por la ejecución de los trabajos de construcción.

2.2. Consideraciones Acerca de la Protección del Medio Ambiente

Las líneas de transmisión y sus obras conexas deben atravesar los campos adoptando todos los resguardos para preservar el medio ambiente en aquellas áreas más sensibles al impacto ambiental, por lo que deberán tomarse medidas especiales a fin de evitar inconvenientes en este aspecto.

Para este tipo de áreas, se deben adoptar procedimientos de limpieza específicos y se debe incluir el marcado de árboles en forma individual para su protección cuando resulte necesario.

Se deberá conservar la cubierta superior del suelo para su posterior uso en tareas de restauración.

La afectación de la cubierta superior del suelo implica la adopción de las medidas que resulten necesarias para asegurar la protección de las superficies expuestas.

Estas áreas podrán incluir recursos naturales tales como vida silvestre, vegetación y espejos de agua.

2.3. Tratamiento de Áreas de Cultivos y Plantaciones

El Contratista debe adoptar todas las medidas que resulten necesarias con el objeto de evitar, y de no ser posible, minimizar los impactos en áreas de cultivo y plantaciones.

La programación de ejecución de las obras debe contemplar las épocas de cultivo y de cosecha y/o recolección como así también la de no interferir con las actividades de desarrollo habitual en las citadas áreas.

En tal sentido, en las áreas de cultivo se deben implementar metodologías de trabajo que produzcan el menor impacto posible.

El Contratista debe encarar, a su cargo, todas aquellas acciones correctivas que deban ejecutarse en dichas áreas como ser la remoción y/o poda de árboles, arbustos, estructuras u otras obstrucciones.

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE

3.1. Delimitación

La delimitación de la franja de servidumbre se debe efectuar en la etapa de análisis y evaluación preliminar de la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto.

El Contratista debe despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el PLIEGO.

Las tareas de limpieza a efectuar en el presente llamado a licitación se desarrollan en áreas de carácter rural dedicadas a las actividades agrícolas, por lo que se deben extremar las medidas para minimizar los impactos. En caso de que estos sean realmente necesarios, al terminar su uso se deben realizar las restauraciones a las condiciones naturales.

3.2. Limpieza y Mantenimiento

El Contratista tiene la obligación de mantener, en la medida en que lo permitan las obras, toda la vegetación nativa y las áreas de cultivo existentes.

Para la elección del momento en que se efectuará la limpieza de la franja de servidumbre y el método a utilizar, deben tenerse en cuenta aspectos tales como la estabilidad del suelo, la protección de la vegetación natural, de los cultivos y de los recursos naturales existentes.

La remoción de la vegetación que resulte indispensable afectar por la ejecución de los trabajos deberá ser previamente autorizada por la Inspección de Obras. El Contratista es responsable de toda remoción o destrucción de árboles o arbustos.

Deberá reponer a su costo la vegetación dañada como consecuencia de trabajos ejecutados en forma inadecuada o inconsulta o por acciones inadecuadas de su personal.

Procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la Inspección de Obras.
En la franja de servidumbre delimitada, se derribarán sólo aquellos árboles y arbustos altos que excedan las especificaciones detalladas en el Pliego de Especificaciones Técnicas. Fuera de dicha franja no deberá ser afectado ningún árbol salvo que se vean comprometidas las distancias eléctricas mínimas.

Dentro de la franja de desmonte que se autorice, los árboles deberán destroncarse y los residuos propios del desmonte deberán ser incorporados al suelo como aporte orgánico. Los troncos maderables y aquellos que superen los 0,15 m de diámetro deberán ser removidos de inmediato de la franja de servidumbre. Esto se realizará siguiendo lo dispuesto para cualquier tipo de residuos, con destino final de los mismos o con la aceptación del propietario en forma de donación. En este caso el propietario debe designar la zona donde se dará destino final, debiendo todas las acciones encaradas ser documentadas con la presencia de la Inspección de Obras. Para todos los casos el transporte y destino final de los mismos es responsabilidad del Contratista y a su cargo.

En caso de ser necesario por condiciones de estabilidad del suelo y/o en las zonas de cauces, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- En las áreas afectadas por la construcción de estructuras, la altura máxima de los tocones será de 0,50 metros sobre el nivel del suelo.
- Los tocones de más de 0,50 metros de diámetro que deban ser retirados, deberán ser trozados antes de ser removidos.

En la zona de tránsito vehicular (de ancho aproximado de 6 metros) y las zonas de desmonte propiamente dicha no deberán quedar troncos, raíces, etc. hasta una profundidad no inferior a los 0,50 metros.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar debe ser el mínimo necesario para permitir el acceso a las obras y garantizar las operaciones de montaje, mantenimiento y operación de la línea.

En las zonas de cultivos se deben acordar con la Inspección de Obras los límites de cortes a realizar.

Se debe tener especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, arbustos, hierbas, malezas y cultivos sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

No debe producirse la remoción de la cobertura natural del terreno o cualquier otra perturbación innecesaria.

El Contratista debe ejercer la máxima precaución de la ejecución de las obras previstas en la franja de servidumbre y en los distintos frentes de obra tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación de arroyos y zonas anegables. Tiene bajo su responsabilidad el acceso a los piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y su remediación.

En las áreas de cultivos intensivos, el Contratista debe tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas. Empleará métodos de trabajo que produzcan el mínimo de daños

posibles en los cultivos o plantaciones.

Los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, deben ser desgajados y los troncos, transportados hasta un lugar próximo a definir con el propietario y la Inspección de Obras debiendo elaborarse un parte donde quede contemplado el destino final del mismo.

En montes artificiales, los troncos se deben cortar apropiadamente, conforme con lo acordado con los propietarios afectados, y deben ser depositados fuera de la franja o donde el mismo indique dentro del predio. En estos casos el destino final dependerá de su aceptación por parte del propietario. Los despojos, incluidos los tocones, podrán ser tratados en el sitio, previa aprobación de la Inspección de Obras. De no ser así, el Contratista debe proceder a su retiro y destino final documentado oportunamente.

En todos los casos la remoción de troncos, la remediación de las zonas afectadas por el desmonte y el destino final de estos no puede superar los dos meses (60 días). En los casos donde exista peligro de incendio u otro tipo de peligro ya sea para las personas y/o el medio ambiente natural o social, las acciones descriptas se realizarán en conjunto con el desmonte propiamente dicho.

El Contratista no podrá, en ningún caso, operar equipamiento o remover vegetación fuera de la franja de servidumbre delimitada, sin contar con un permiso específico por parte de la Inspección de Obras.

Hasta la Habilitación Comercial de la obra, el Contratista debe permanentemente mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura de todo tipo y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea ya necesario para el montaje.

Los acuerdos particulares que el Contratista pudiera llegar a establecer con los propietarios no lo eximen del cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, toda acción correctiva que se requiera en tal sentido.

3.3. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.4. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del Contratista. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.

Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. CAMINO DE ACCESO

4.1. Generalidades

Para llegar hasta la nueva playa de maniobras y transformación 220 kV, el Contratista puede emplear los caminos y calles de tierra existentes, mejorar las huellas o construir nuevos accesos, conforme las reglas del buen arte.

A los efectos de su clasificación, se ha dividido a los distintos tipos de accesos en cuatro categorías:

1) rutas pavimentadas

2) rutas o caminos de tierra consolidados

3) huellas transitables con vehículos livianos

4) acceso a campo traviesa o sólo transitables a pie

Las dos primeras categorías presentan muy pocos problemas en cuanto al impacto ambiental producido por su uso, salvo el incremento en la generación de polvo en la segunda y aquellos derivados de la necesidad de garantizar que los equipos utilizados para la construcción no dañarán o dificultarán sobre manera el tránsito de los caminos, o que estos, en caso de resultar dañados, deben ser vueltos a sus condiciones originales.

La tercera categoría es, sin lugar a dudas, la más contradictoria debido a que los caminos permanecen inaccesibles por extensos períodos como consecuencia de las lluvias y solamente podrán ser transitados por vehículos livianos.

Estos caminos de acceso también necesitarán un adecuado mantenimiento y reparación durante el período de construcción y al término de las obras.

La cuarta categoría, inicialmente, incluye a aquellos que se necesiten a campo traviesa para poder así arribar a las áreas de emplazamiento.

En este caso, la compactación del terreno y la alteración de tierras húmedas serán las principales consecuencias, tal como se expone posteriormente.

En cada uno de los caminos de acceso a la línea, el CONTRATISTA, con acuerdo de la Inspección de Obras, deberá colocar, en lugares bien visibles y adecuadamente señalizados, carteles que indiquen en los accesos principales y secundarios, la numeración de los piquetes del tramo de línea al cual se puede acceder.

Los accesos necesarios para el montaje en la línea se deberán construir preferentemente dentro de la franja de servidumbre, afectando al mínimo indispensable los cultivos y la vegetación existentes.

Se procurará mantener la topografía original de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Inspección de Obra, pudieran comprometer su estabilidad.

Si el CONTRATISTA decidiera, en piquetes de difícil acceso, ejecutar los trabajos con equipos especiales sin construir caminos de acceso aptos para vehículos comunes, en el caso de utilizar movilidades de uso terrestre deberá limitar no sólo la cantidad de viajes sino también los accesos a ser utilizados. Cualquiera que resultare la solución adoptada, el CONTRATISTA deberá facilitar los medios necesarios para que la Inspección de Obras pueda desplazarse a dichos piquetes todas las veces que ésta lo requiera, sin que esto implique costos adicionales.

En aquellas situaciones en que se elija la alternativa de ejecutar caminos de acceso, se deberá evitar la provocación de impactos ambientales indeseables. A tal fin se deberá utilizar equipo apropiado y se tenderá a la minimización de la alteración del lugar.

Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una excesiva presión sobre el suelo superior a la exigida por el presente Pliego.

La Inspección de Obras deberá determinar específicamente aquellas áreas donde no se podrá utilizar equipo pesado.

Los accesos no deberán ser superiores a los 6 metros de ancho.

El CONTRATISTA deberá adoptar los resguardos del caso a fin de garantizar la protección del medio ambiente, minimizando los aspectos negativos debiendo, en consecuencia, recurrir a la utilización del equipamiento de montaje, conforme con las prácticas más avanzadas en la materia, que se adapte a estos requisitos.

Respetando las indicaciones generales de esta especificación, el CONTRATISTA tendrá libertad en la elección de las características de los caminos y las modalidades de su construcción, siempre y cuando ocasionen el menor impacto posible, las que deberán ser explicitadas en su oferta.

El CONTRATISTA deberá controlar y ordenar el estacionamiento de vehículos a fin de impedir interferencias en el tránsito y/o estacionamiento del público, en el acceso de vehículos de emergencias, en las actividades normales de los propietarios y en los trabajos de construcción de la Obra.

Atento a las distintas etapas de construcción que presenta una obra de esta naturaleza, lo aquí planteado deberá ser respetado en cada una de ellas.

4.2. Mantenimiento de Accesos

El CONTRATISTA deberá coordinar las obras de manera tal de interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir rutas, caminos o calles, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener desvíos alternativos que garanticen la circulación del tránsito público y privado. Los mismos deberán contar con una conveniente señalización, la cual se deberá ajustar como mínimo a los requerimientos del presente Pliego y/o a las exigencias de la Autoridad Pública Competente.

Si resultase necesaria la clausura de caminos o calles por parte del CONTRATISTA para el normal desarrollo de los trabajos, éste deberá proveer y mantener accesos alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial en la misma.

Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos y calles de tierra existentes como accesos a la zona de obras deberá garantizar el mantenimiento de los mismos con el fin de permitir su uso por terceros. La transpirabilidad de dichos accesos estará determinada para aquellos vehículos que habitualmente circulan por los mismos y no por los afectados a las obras. Finalizadas las obras deberán ser reacondicionados convenientemente.

Para todos los casos donde se realicen afectaciones de caminos se debe contar con los permisos de la autoridad Pública pertinente.

En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas, si se notifica de los mismos a los potenciales afectados, con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.

En cuanto a las medidas a adoptar referidas a señalización e iluminación será de aplicación lo indicado en el apartado 4.5 Señalización e Iluminación.

En los caminos de uso público el CONTRATISTA no podrá estacionar tanto en forma transitoria como permanente, bajo ninguna circunstancia, vehículos, maquinaria ni equipos, como así tampoco efectuar acopio de ningún tipo de material.

Cuando los vehículos del CONTRATISTA circulen por rutas públicas se deberán adoptar los resguardos pertinentes para no entorpecer la circulación en las mismas.

Los vehículos afectados a las distintas actividades de la obra, pertenezcan al CONTRATISTA o de terceros, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, deberán contar con habilitación específica y circular conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales vigentes.

4.3. Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo

El CONTRATISTA deberá elaborar un programa de trabajos de manera que la construcción de la Obra no interfiera con las actividades que se desarrollan en las áreas de cultivos o en los campos destinados a pastoreo.

El CONTRATISTA en estas áreas deberá adoptar todos los resguardos necesarios a fin de asegurar el normal desenvolvimiento en las mismas. A tal fin no deberá afectar las infraestructuras existentes como así también deberá prever la construcción de obras temporarias y de aquellas que fuesen requeridas para la posterior operación y mantenimiento del electroducto.

El CONTRATISTA deberá preservar el acceso en forma ininterrumpida del ganado a través de las distintas áreas de campo, así como no interrumpir el acceso en fracciones de campo utilizadas para cultivo y pastoreo.

Deberá mantener permanentemente los cercos existentes para restringir el desplazamiento del ganado y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones cada vez que sean afectados mientras dure la ejecución de las obras y hasta la finalización de las mismas.

Antes de cortar el cerco para instalar en los accesos tranqueras provisorias, el CONTRATISTA dispondrá terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados. Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, de la cual tan sólo dispondrán el Propietario, el Contratista y la Inspección de Obras.

Todos los daños causados por no cumplir con este requisito como, por ejemplo, la pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos o los provocados en las áreas de cultivo, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán, como mínimo, de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la Inspección de Obra, debiéndose contar con la conformidad del propietario del inmueble.

Las partes enterradas llevarán, además, una protección con pintura asfáltica.

Las protecciones de puesta a tierra y seccionamiento de alambrados se regirán por las especificaciones del Pliego.

4.4. Afectación de Servicios Públicos

Será responsabilidad del CONTRATISTA no perturbar el servicio del ferrocarril, gasoducto, líneas de telecomunicaciones, los postes y las líneas de energía eléctrica aéreas, y todo otro servicio comprometido que pueda ser comprometido por la obra. En su defecto debe construir otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de los servicios afectados.

Cuando la ejecución de la obra requiera la remoción o relocalización permanente o temporaria de un servicio existente, quedará a cargo del CONTRATISTA la responsabilidad de coordinar todas las actividades con los prestatarios de dicho servicio y efectuar todos los trabajos a su entera satisfacción.

Cuando las operaciones del CONTRATISTA deban desarrollarse en áreas adyacentes o cercanas a instalaciones de servicios públicos y existiese la posibilidad de que las mismas puedan provocar daños o inconvenientes, el CONTRATISTA deberá suspender sus trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlas.

Para los cruces de estos se deberán adoptar las medidas de seguridad apropiadas, las cuales deben ser aprobadas por la Inspección de Obra, en todos los casos el CONTRATISTA debe obtener las autorizaciones de las empresas de servicio afectadas.

4.5. Señalización e Iluminación

El CONTRATISTA deberá adoptar todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas de construcción y a los caminos, calles y corredores afectados y, de acuerdo con lo requerido, garantizar la seguridad pública y la seguridad de los empleados del CONTRATISTA, la de otros empleados, de otros contratistas y la de terceros que puedan resultar afectados por la Obra.

Asimismo, será responsabilidad del CONTRATISTA proteger las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.

Los vallados deberán ser ubicados en forma tal de permitir el acceso de los propietarios de los inmuebles directamente afectados con la Obra.

El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con vallados efectivos y señalamiento de precaución adecuado que garanticen la total seguridad de quienes circulen por calles, caminos, rutas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.

Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próxima, sobre ambos lados del área bloqueada ya sea parcial como total.

Además, en todos estos casos deberán colocarse carteles precauciónales, conforme las exigencias de Vialidad Nacional/Provincial, indicando las reducciones de velocidad y paradas exigibles acordes con la necesidad de la obra, ubicados a distancias prudenciales que aseguren su efectividad.

El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de los vallados y de las obstrucciones con luces precauciónales.

Las mismas deberán permanecer encendidas desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia y niebla, resulte reducida la visibilidad.

Las luces precauciónales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

4.6. Peso y ancho de cubiertas de los Equipos

La medida para la preservación del suelo consiste en evitar la compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a la línea y a las torres, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.

Fuera de los caminos de acceso, que requieren un tratamiento especial de mantenimiento a largo plazo, no deberán utilizarse equipos de un peso mayor a las 6,50 t/m² (equivalente a CAT D7), excepto en aquellas áreas que posteriormente serán restauradas, devolviéndolas a su estado original.

El ancho de las cubiertas de los equipos y vehículos afectados a zonas anegadas o humedales deben respetar las especificaciones del Dto. 911/96.

5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS

5.1. Generalidades

Durante el desarrollo de las actividades de limpieza y especialmente en las de excavaciones ante la posibilidad de un hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas el CONTRATISTA deberá de inmediato paralizar en el lugar las tareas que lo comprometan y dar aviso a la Inspección de Obras y a las Autoridades Públicas Competentes.

El CONTRATISTA será el único responsable por el ocultamiento, depredación y/o destrucción de hallazgos, liberando en tal sentido de toda responsabilidad al COMITENTE.

6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

El CONTRATISTA debe llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.

El CONTRATISTA debe estar familiarizado con los aspectos biogeográficos, comunidades nativas, así como las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción y las propias del lugar para intervenir en el desarrollo de las tareas correspondientes al proyecto en ejecución.

6.1. Métodos de Protección de Dichas Especies

El CONTRATISTA debe tomar las precauciones prudentes y necesarias para proteger a las especies naturales de la flora y fauna autóctonas, así como de especies vegetales implantadas con valor paisajístico y de aquellas, tanto de la flora como de la fauna, con valor económico para los habitantes del lugar.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá notificar a la Inspección de Obras en el caso que los trabajos de construcción a llevar a cabo pusieran en peligro a las especies con problemas de conservación o a sus hábitats naturales.

En ese caso, el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como hábitats naturales de las especies antes citadas, previos al inicio de las actividades de construcción.

Estas actividades deberán ser debidamente contempladas por el CONTRATISTA al momento de la formulación de su oferta, no pudiendo ser motivo de requerimientos de adicionales y/o prórrogas de ninguna índole.

En el caso de especies forestales removidas, sean naturales o implantadas, el Contratista deberá efectuar el inventario de las mismas y, en su caso, proceder a su compensación, de acuerdo a la normativa vigente a nivel nacional, provincial o regional, y a las condiciones establecidas por los entes de financiamiento sobre el tema (BM – BID – CAF). Los sitios, modalidades y especies, serán acordados con los entes institucionales competentes y/o con propietarios afectados.

7. CONTROLES TEMPORARIOS

A continuación, se indican algunos de los controles temporarios que deberá llevar el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato. La metodología y la frecuencia de los mismos, deberá estar contemplada en el Plan de Gestión Ambiental.

7.1. Control de la Contaminación del Aire

El CONTRATISTA debe arbitrar los medios a fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción.

El CONTRATISTA debe realizar las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Debe evitarse el traslado de este impacto a los espejos de agua existentes, tanto permanentes como transitorios.

Asimismo, el CONTRATISTA debe realizar algún tipo de tratamiento para prevenir el levantamiento de polvo en aquellos caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 100 metros de zonas residenciales, o bien rociarlos con agua en forma periódica, durante el período de afectación de las mismas.

Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deben estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Asimismo, el estado de los silenciadores de los motores debe ser bueno, para evitar el exceso de ruidos.

7.2. Control de los Cuerpos de Agua

El CONTRATISTA deberá mantener las lagunas, alcantarillas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como residuos de limpieza, materiales de construcción y/o escombros.

En la medida que resulte posible, el CONTRATISTA no alterará los drenajes originales de los cursos de agua.

Cuando resulte necesario efectuar trabajos en los cursos de agua, el CONTRATISTA deberá cuidar de no incrementar la turbiedad del agua a fin de no disminuir su calidad y de no producir daños en las especies acuáticas.

La turbiedad del agua no podrá exceder un 10% del nivel de turbiedad natural. Cualquier condición diferente de ésta, deberá ser objeto de un análisis cuidadoso que deberá ser presentado a la Inspección de Obras para su aprobación. Estas condiciones se verificarán mediante análisis de las aguas en la zona circundante a los trabajos.

No podrán realizarse trabajos con equipos operando en cursos de agua, salvo que estén expresamente autorizados por la Inspección de Obras. En tales condiciones el CONTRATISTA debe establecer todos los recaudos a los efectos de no provocar impactos de ningún tipo.

El CONTRATISTA debe impedir todo derrame y/o vuelco de combustibles, residuos y/o sustancias volátiles tales como petróleo, aceites, sustancias químicas, diluyentes y/o cualquier otro producto contaminante en los desagües pluviales o sanitarios, o lagunas, o ríos etc.

El CONTRATISTA no podrá extraer la vegetación existente en las márgenes de las lagunas, ríos y/o cualquier curso de agua tanto permanente como transitoria, sin la autorización la Inspección de Obras.

Queda expresamente prohibida la disposición de residuos líquidos, sólidos y semisólidos de todo tipo en todos los cursos de agua.

7.3. Control de la Contaminación del Suelo

Todos los equipos y vehículos utilizados por el CONTRATISTA deben ser monitoreados y revisados con el fin de asegurar la inexistencia de pérdidas de combustibles y/o lubricantes. Se deben llevar los registros correspondientes.

Asimismo, el CONTRATISTA debe adoptar los resguardos pertinentes para evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.

La carga de combustible y el cambio de lubricantes debe efectuarse en los lugares habilitados en los obradores para tal fin, no estando permitido efectuarlo sobre el terreno natural.

En el caso que resultase imprescindible efectuar carga de combustible y recambio de lubricantes y filtros de equipamiento en un frente de trabajo, dicha actividad debe realizarse en lugares preparados para tal fin, debiéndose garantizar que no se afectará en lo más mínimo al terreno natural como asimismo la permanente limpieza de los mismos.

De suceder un derrame de un producto contaminante será de entera responsabilidad del CONTRATISTA efectuar de inmediato la remediación de la contaminación producida.

7.4. Control de Erosiones, Derrumbes y Prevención de las Crecientes

El CONTRATISTA debe construir las protecciones necesarias para controlar posibles erosiones de origen hídrico. Debe también proteger a las obras y a las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el período de construcción.

El CONTRATISTA debe adoptar los resguardos del caso a fin de controlar la erosión, utilizando procedimientos y técnicas experimentadas que garanticen el logro de los resguardos pertinentes para la preservación del medio ambiente.

7.5. Control de Ruidos

La Ley Nacional de Seguridad e Higiene, Decreto 351/79, establece que “ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 90 dB (A) de Nivel Sonoro Equivalente, para una jornada de 8 horas y 48 horas semanales”.

Los niveles de ruido deben ser reducidos mediante el uso de silenciadores en los equipos motorizados y dispositivos de supresión o amortiguación de ruidos en equipos compresores, generadores, etc.

Se deben adoptar los resguardos pertinentes con el fin de garantizar que los equipos que se utilicen cuenten con sistemas de control de sonido no menos efectivos que los provistos por sus fabricantes. Asimismo, se deben efectuar controles periódicos de verificación, incluyendo los registros correspondientes. Fuera de las áreas pobladas debe cumplimentarse las normativas municipales vigentes en la materia, o en su defecto contemplar que el límite máximo aceptable es de 70 dB(A).

En los casos de obradores o de frentes de trabajo próximos a inmuebles habitados se debe contemplar que:

- La ubicación de los equipos en operación esté en un área lo más alejada posible de los inmuebles potencialmente sensibles a los impactos sonoros.
- Se notifique con la debida anticipación a los potenciales afectados cada vez que se prevea realizar actividades extremadamente ruidosas.

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones para verificar las exigencias de niveles audibles para líneas y estaciones transformadoras en operación, establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe contemplar como mínimo efectuar

mediciones en las proximidades de áreas pobladas y en la intersección de las rutas provinciales.

7.6. Control de Campos Electromagnéticos

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones de campos electromagnéticos para verificar las exigencias establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe incluir como mínimo mediciones en las proximidades de áreas pobladas, viviendas habitadas y en la intersección de las rutas provinciales. Las mismas deben realizarse sobre el eje y el borde de la franja de seguridad y los perímetros de las estaciones transformadoras.

8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

8.1. Distintos Tipos de Disposición

Se entiende por "residuos" a aquellos materiales orgánicos o inorgánicos, ya sea en sus estados líquido, semisólido, sólido o gaseoso, que resulten como remanentes de procesos naturales o artificiales llevados a cabo por la mano del hombre, carentes de valor económico y de la posibilidad de ser reutilizados, o bien reinsertados en el ciclo natural o proceso de la actividad humana, por lo que se los considera desechables.

Los requerimientos generales para la disposición de residuos son:

a) Se deben utilizar exclusivamente los lugares habilitados a tal fin para efectuar la disposición de cualquier material desechable.
b) La disposición no debe generar peligro de ningún tipo por contaminación y/o incendios, ni obstaculizar ni bloquear la operatoria del lugar, aún si el material fuera movido o alterado.

En la siguiente tabla se indica las clases de disposiciones de los residuos sólidos durante la etapa constructiva.

DESCRIPCIÓN	CLASE DE DISPOSICIÓN
Residuos generados por el constructor	Utilización o remoción
Remanentes de construcciones y escombros	Utilización o remoción
Follajes, ramas y malezas inferiores a 0,15 m de diámetro	Utilización o remoción
Residuos existentes en la zona	Utilización o remoción

Los residuos líquidos serán analizados en el rubro Obradores.

Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción deben ser removidos en forma diaria para su posterior disposición.

Bajo ninguna circunstancia se deben enterrar o incinerar residuos no biodegradables.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general.

Es responsabilidad principal del CONTRATISTA mantener permanentemente limpias las áreas de trabajo existentes, caminos, accesos, campamentos y obradores.

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

9.1. Generalidades

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos afectados restaurados

a las condiciones originales en que los recibió.

En el caso que la Inspección de Obras considere que los terrenos utilizados no se hallasen en condiciones aceptables, determinará los trabajos necesarios que deberán realizarse. En caso de negativa o demora por parte del CONTRATISTA, el reacondicionamiento será ejecutado por terceros, con cargo al mismo.

El CONTRATISTA deberá nivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento, asegurando que las mismas no estarán expuestas a la acción de la erosión tanto hídrica como eólica.

9.2. Requerimientos

El CONTRATISTA deberá proponer el programa y metodología a desarrollar, el que deberá ser aprobado por el Comité de Ejecución.

En las afectaciones de áreas cultivadas los procedimientos de restauración deberán contar con la previa conformidad de los propietarios.

10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES

10.1. Criterios para su Ubicación

Los campamentos y obradores, generalmente ubicados en adyacencias de asentamientos o poblaciones que puedan proveer servicios, no deben provocar ningún tipo de impacto ambiental perjudicial.

Estos lugares deben contar con la aprobación de la autoridad local y cumplir todas las condiciones que la legislación municipal y/o provincial establezca.

Los campamentos deben ubicarse preferentemente en un terreno alto, que permita un buen drenaje, no estar expuestos a inundaciones.

Los principales impactos ambientales provienen de la disposición final de residuos sólidos y líquidos de dichos campamentos. De no garantizarse su correcta disposición, se pone en peligro la salud pública y la del personal que allí se desempeña.

10.2. Servicios a Proveer a Campamentos y Obradores

El CONTRATISTA debe asegurar la provisión de agua potable en los campamentos y obradores, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

Las cantidades suministradas deben ser suficientes para permitir el lavado de la ropa de trabajo del personal dos veces a la semana y para su baño personal diario.

Los baños deben disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros acordes con las necesidades del personal. Asimismo, deben implementarse las medidas pertinentes para la cobertura de tales necesidades en los frentes de trabajo tanto permanentes como transitorios.

Cuando los frentes de obra se hallen alejados de los servicios sanitarios fijos obligatoriamente deben proveerse servicios sanitarios de tipo desplazable, comúnmente denominados químicos, provistos de desinfectantes y cuyas características respondan a la de los primeros.

El CONTRATISTA podrá individualizar las aguas residuales en efluentes domésticos (de la cocina, lavado de enseres y ropa) de los efluentes sanitarios (del baño y toilette).

Los sistemas de disposición para cada tipo de efluentes deben ser escogidos de acuerdo con los métodos que se indican en el numeral 10.3 Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su utilización.

El CONTRATISTA debe proveer:

- sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos de los obradores y campamentos;

- desagües pluviales adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia;
- seguridad y protección adecuadas para el personal que utilice los obradores y campamentos, así como para todos los materiales e instalaciones ubicados en los mismos.

El CONTRATISTA deberá mejorar o tratar adecuadamente las superficies destinadas a áreas de circulación, estacionamiento y viviendas, así como las sendas peatonales dentro de los obradores y campamentos.

10.3. Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su Utilización

El agua para consumo del personal, tanto en los obradores y campamentos como en los frentes de trabajo debe ser potable, en condiciones, ubicación y temperatura adecuadas.

En los frentes de obra donde el agua potable no puede ser suministrada por red, debe ser provista mediante grifos de depósitos móviles cerrados de material inoxidable no tóxico, de cierre hermético y de fácil limpieza. Bajo ninguna circunstancia dichos grifos pueden ser utilizados para otro uso que el del consumo humano.

La disposición de efluentes en los lugares donde se hallan habilitados servicios locales debe ser autorizada por las autoridades del lugar, debiendo el CONTRATISTA proveer y mantener las conexiones temporarias al sistema de colección existente.

En aquellas áreas en las que no existan servicios locales habilitados, el CONTRATISTA debe establecer sistemas de disposición de efluentes separados, domésticos y sanitarios en general.

Dichos sistemas no pueden permitir la descarga directa de ningún efluente sin tratar a ningún curso de agua, ya sea permanente o transitorio, dentro o fuera de la franja de servidumbre. Los sistemas de disposición deben estar ajustados a las normas impuestas en la materia por las autoridades locales y deben tratar todo aquel efluente líquido que se genere, debiendo en consecuencia, estar dimensionados para la condición de máxima ocupación de los mismos.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores de gran durabilidad para la colección y almacenamiento de residuos sólidos en el lugar. Dichos contenedores deben estar provistos de un cierre hermético y deben asegurar la imposibilidad del acceso de roedores en su interior.

Los residuos sólidos deben ser extraídos del lugar, como mínimo, dos veces por semana y sus contenedores deben ser ubicados en forma tal de evitar la emanación de olores en lugares próximos a áreas residenciales.

La disposición de los residuos sólidos no debe efectuarse dejándolos en el lugar en forma permanente, a diferencia de los residuos sólidos provenientes de la cocción de vegetales, la que podrá efectuarse en excavaciones realizadas en el lugar a los fines de su disposición final. La profundidad de dichos pozos no debe aproximarse a más de 0,25 metros del nivel de las napas freáticas (medidos durante el período en que los campamentos se encuentren en uso), y deberán ser cubiertos después de su uso con no menos de 0,50 metros de tierra limpia.

Todo otro tipo de residuo sólido debe ser colectado, almacenado y transportado hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final en contenedores cerrados.

El CONTRATISTA debe:

- mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de los campamentos temporarios y permanentes;
- proveer todos los métodos necesarios para el control de la existencia de roedores y para impedir el acceso del ganado a los campamentos;
- acondicionar las superficies de terreno adecuadamente, permitiendo que resulten aptas tanto en áreas destinadas a viviendas como en las áreas previstas para el estacionamiento, a fin de asegurar que ni el personal ni los vehículos deban transitar sobre superficies húmedas y/o fangosas;
- proveer los sistemas pluviales necesarios con el fin de direccionar los desagües de la zona de obrador hacia el sistema de desagües pluviales local, luego de asegurarse de haber librado al efluente

de sedimentos mediante lagunas diseñadas a tales fines.

10.4. Mantenimiento de la Disciplina

El CONTRATISTA se encuentra obligado a:

- mantener en todo momento el orden en el lugar de las obras, a cuyo fin debe adoptar las medidas tendientes a lograr una adecuada disciplina;
- acatar las órdenes de la Inspección de Obras tanto el personal de la CONTRATISTA como de los subcontratistas.

El CONTRATISTA deberá separar de sus funciones a toda persona que objete la Inspección de Obra, a su exclusivo juicio.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación de armas, el tráfico y consumo de estupefacientes y de bebidas alcohólicas en el emplazamiento de las obras.

10.5. Restauración del Área

El área utilizada para la obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras, la Inspección de Obra y el Comité de Ejecución. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos o líquidos de ninguna especie.

11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

11.1. Generalidades

El CONTRATISTA debe proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde la firma del contrato hasta la recepción definitiva de aquellas, los Servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo y Medicina Laboral, conforme con lo que establecen las leyes y disposiciones vigentes en la República Argentina, y a las correspondientes normas laborales y las normas de Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo.

EL CONTRATISTA debe capacitar tanto al personal propio como al de sus subcontratistas en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeñen.

La capacitación del personal se debe efectuar mediante clases, cursos y otras acciones eficaces y complementarla con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos. A tal efecto debe implementar los programas de capacitación respectivos incluyendo a todos los sectores del personal, propio y de terceros, afectados en la obra.

El CONTRATISTA debe asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

La prestación de estos servicios, de acuerdo con las modalidades usuales en cada tipo de tarea, es en todo momento responsabilidad del CONTRATISTA.

El transporte de personal, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, debe efectuarse en vehículos que cuenten con habilitación específica y conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales.

La alimentación del personal debe efectuarse en lugares apropiados garantizándose el aseo y la limpieza de los mismos.

11.2. Higiene

El CONTRATISTA debe asegurar la limpieza permanente en locales, viviendas y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.

Los residuos deberán ser depositados en terrenos sanitariamente dispuestos para ello según corresponda hasta su disposición final.

El CONTRATISTA debe adoptar las medidas necesarias para que, en las viviendas existentes, o las que se construyan, como así en todos los locales del área de las obras, se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos y otras alimañas.

Debe realizar en todo el ámbito y recintos de la obra, campañas sistemáticas contra insectos, roedores y reptiles, conforme con las normas vigentes o las que establezca la Autoridad Sanitaria Competente.

11.3. Salud

El CONTRATISTA debe arbitrar, por sí o por terceros, las medidas necesarias y suficientes para la atención médica de todas las contingencias sanitarias que pudiesen plantearse durante la ejecución de las obras. Los obradores, campamentos y Estación Transformadora deben contar como mínimo con una sala de primeros auxilios y con la infraestructura necesaria para evacuar todo tipo de contingencias mediante ambulancias habilitadas.

Los frentes de obra deben ser monitoreados permanentemente y las ambulancias deben ser ubicadas en lugar próximo a estas de tal manera de acudir prontamente a la atención de accidentados.

Para la etapa de montaje de estructuras como para el tendido de conductores, OPGW e hilo de guardia, la presencia de la ambulancia con el profesional idóneo en el piquete es condicionante para la realización de los trabajos.

La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.

Es responsabilidad del CONTRATISTA poner en conocimiento inmediato de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la obra de acontecimientos orbítenos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas. Además, debe poner en práctica todas las medidas que la autoridad disponga para afrontar el suceso.

El área debe estar a cargo de profesional idóneo en colaboración con auxiliares enfermeros, para la cual deberán acreditar su condición.

11.4. Seguridad

En general el CONTRATISTA debe cumplir con las exigencias dictadas en la ley de Higiene y Seguridad Ley Nº 19587, Dto. 351/79 y el Dto. 911/96 y todas aquellas leyes nacionales, provinciales y/o municipales aplicables a este tipo de obras o que se dicten al respecto.

El CONTRATISTA debe:

- adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación y uso de armas de fuego por parte del personal de obra;
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas el cual debe estar permanentemente vedado en obradores y campamentos, como así también en cualquier frente de trabajo;
- Lograr que su personal respete el cumplimiento de la prohibición de caza y pesca y de captura de animales vivos, debiendo impartir las instrucciones, proveer las señalizaciones y arbitrar todas las medidas necesarias, en tal sentido. Regirá la prohibición de la presencia de animales domésticos tanto en obradores como campamentos.

Si las medidas de seguridad adoptadas en cada caso son consideradas insuficientes por la inspección de Obra, podrá disponerse la paralización total o parcial de los trabajos hasta que se adopten las medidas precauciónales que se estime correspondan.

Todo el personal del CONTRATISTA y de los subcontratistas debe estar provisto del equipamiento de seguridad apropiado acorde con las tareas a desarrollar.

Es responsabilidad del CONTRATISTA adecuar y preparar al personal en prácticas de seguridad. El personal debe aprender el uso adecuado del equipamiento destinado a tal fin y de los elementos de protección personal.

En los piquetes de trabajo se debe contar con medios de comunicación apropiados y disponer de las ambulancias que resulten necesarias para evacuar al personal afectado ante cualquier tipo de contingencia.

El CONTRATISTA debe confeccionar los Programas de Seguridad consecuentes los que deben ser presentados a la Inspección de Obras para su aprobación.

Los responsables de la Seguridad recibirán de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y formulará los requerimientos que fueren necesarios.

Se deja aclarado que las solicitudes y/o requerimientos emanados por la Inspección de Obra y/o el COMITENTE en materia de Higiene y Seguridad, como así también de Salud son de carácter obligatorio.

12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

El Plantel profesional, con reconocida y probada experiencia en las áreas a su cargo debe ser propuesto por el CONTRATISTA para su aprobación por el Comité de Ejecución.

El Área debe ser estructurado a partir del responsable Ambiental, con los asistentes necesarios para el desarrollo del monitoreo adecuado en los frentes de obra, incluyendo la Estación Transformadora, así mismo el detalle de los recursos necesarios para la efectiva realización de las tareas a cumplimentar forman parte de las presentaciones a realizarse en los primeros 30 días de obra, esto de presentarse al COMITENTE para su aprobación.

Previo al inicio de las actividades de construcción es responsabilidad del Área de Medio Ambiente la elaboración de un Plan de Gestión Ambiental ajustado a los criterios y lineamientos establecidos en el presente Pliego y a los requerimientos ambientales exigidos por las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales.

Asimismo, es responsabilidad de este Área la elaboración de los informes de avance mensual respecto del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, como la de suministrar toda aquella información ambiental que requiera el COMITENTE.

A título enunciativo y no limitativo, es de incumbencia del Área de Medio Ambiente:

- La capacitación del personal sobre los comportamientos a desarrollar ante la problemática ambiental;
- La implementación y control de las medidas de protección ambiental;
- La difusión de la normativa y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y a los lugares de trabajo;
- La elaboración de los planes de contingencias los que deberán contemplar las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir y que tengan consecuencias ambientales significativas. La asignación de responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- La programación y difusión de las actividades ambientales al personal y a la comunidad interesada.

Los recursos del área, para el cumplimiento de sus tareas, serán controladas por la Inspección de Obras, la que, en caso de existir alguna deficiencia, solicitará completar los equipos técnicos con un plantel acorde a la obra.

El área de Medio Ambiente debe prever el monitoreo constante de la obra para lo cual debe incorporar la cantidad de auxiliares necesarios.

13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Actualmente la temática ambiental se halla incorporada a la estrategia global de instituciones y organismos públicos y privados, como así también todos aquellos aspectos de la actividad humana que, de una forma u otra, tengan que ver con la transformación del medio ambiente ya sea por extracción, uso, gestión o producción, haciendo a la imagen de los mismos.

Por tal motivo cada vez adquiere mayor importancia la comunicación, máxime cuando se trata de emprendimientos de afectación pública.

El público en general necesita información como asimismo el organismo a cargo del emprendimiento, la

empresa constructora y el operador en el orden interno también.

Una adecuada comunicación ambiental permite eliminar temores consecuentes del emprendimiento y evitar situaciones de crisis y, en el caso de corresponder, encararlas en forma apropiada.

Respecto al público involucrado, lo primero que debe conocerse es con quien se va a tratar para asegurar que la comunicación estará totalmente adaptada al mismo, motivo por el cual debe efectuarse un relevamiento a fin de detectar quienes pueden llegar a influir sobre los objetivos propuestos y cuál es su grado de influencia.

Todo el personal afectado a la obra debe ser informado y capacitado por el CONTRATISTA sobre los aspectos medioambientales, de higiene y de seguridad industrial que resultaren de aplicación, sobre los problemas ambientales que se puedan llegar a plantear durante la ejecución de las obras, la implementación y control de medidas de protección ambiental y los planes de contingencias.

El CONTRATISTA debe instrumentar todas las acciones necesarias y suficientes para cumplimentar con los requerimientos de este apartado, las que deberán ser incluidas en el Plan de Gestión Ambiental.

El Área de Medio Ambiente es responsable de atender y evacuar todas las consultas ambientales que formulare el público interesado.

14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA está obligado durante las distintas etapas de ejecución del proyecto a cumplimentar, sin que ello sea motivo de solicitud de pagos adicionales ni ampliaciones de plazo de ningún tipo, a cumplimentar los requerimientos del presente Pliego y la normativa vigentes a nivel nacional, provincial, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, se encuentren o no indicadas en la documentación contractual, siendo el único responsable del cumplimiento de las normas ambientales, laborales y de higiene y seguridad tanto por parte de sus empleados, subcontratistas y de cualquier otra empresa o persona de que se valga para la ejecución del contrato.

ANEXO PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En el presente Anexo se indica a modo ilustrativo el alcance de los temas a desarrollar en el Plan de Gestión Ambiental que debe presentar el CONTRATISTA. Corresponde destacar que, si bien la documentación licitatoria incluye un EIA, que es el documento que se ha utilizado para gestionar la Solicitud de Acceso y Ampliación de la Capacidad de Transporte, es responsabilidad del CONTRATISTA desarrollar:

1. Plan de Gestión Ambiental (PGA), para su aprobación por el COMITENTE
2. Proyecto Ejecutivo del EIA, con las modificaciones y/o ampliaciones correspondientes, para su aprobación por las autoridades de aplicación pertinentes.
3. Toda tramitación para obtener los Certificados Ambientales o Declaraciones Ambientales o documento similar que la legislación provincial o disposición municipal establezca como necesaria para la autorización de ejecución de las obras.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2 PLAN DE OBRAS - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 REPLANTEO DE LA LÍNEA

2.2 LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE

2.2.1 Descripción

2.2.2 Personal y Equipos

2.3 CAMINOS DE ACCESO

2.4 FUNDACIONES

2.5 MONTAJE DE TORRES

2.6 TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA

2.7. TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN

3 ATENUACIÓN DE IMPACTOS

3.1 USO DEL SUELO

3.2 CAMINOS DE ACCESO

3.2.1 Mantenimiento de Accesos

3.3 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

3.4 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO Y SONORO

3.6 RADIOINTERFERENCIA Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.7 OBRADORES Y CAMPAMENTOS

3.8 ASPECTOS RELATIVOS A LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

3.9 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

3.10 SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

3.10.1 Generalidades

3.10.2 Higiene

3.10.3 Salud

3.10.4 Seguridad

3.11 RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

3.12 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.13 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

3.14 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.

4 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

ANEXO II - PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de protección ambiental que formen parte del Plan de Gestión Ambiental deberán ser agrupadas y clasificadas en función de los componentes de cada sistema y de sus características. Se propone una ficha técnica para el desarrollo de cada medida donde se deben detallar los impactos considerados, las tareas o acciones del proyecto que generan impacto, el tipo de medida, las acciones a desarrollar para implementar la medida, el momento o etapa de desarrollo del proyecto, el lugar de ejecución, la periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la misma.

En las siguientes tablas se detallan los criterios propuestos para clasificar los distintos tipos de medidas de protección ambiental (tiempo / magnitud).

Medida	**Características**
Preventivo - Evitador	Elimina la posibilidad de generar impacto
Preventivo - Minimizador	Reduce la probabilidad de ocurrencia de impacto.
Restaurador	Recupera componentes alteradas de un ecosistema
Mitigador	Suaviza, atenúa o modera la magnitud del daño ambiental
Compensador	Resarce los efectos negativos del impacto. Ofrece una solución alternativa.
Correctivo -Absoluto	Ocurre a largo plazo, cuando se recuperan todos los componentes y condiciones alteradas

MEDIDA TÉCNICA N° Manejo de	
1- Impacto (s) considerado	
2- Acciones de la Ingeniería del Proyecto	
3- Tipo	
4- Acciones a desarrollar:	
5- Lugares de Ejecución:	
6-Momento de Ejecución:	
7-Frecuencia de Verificación:	

Programa de Prevención de Emergencias

Dentro del marco del PGA el CONTRATISTA debe elaborar Planes de Contingencia para situaciones que pueden originarse en la aplicación de determinadas tecnologías (incendio y explosiones, derrames de hidrocarburos, manejo de productos químicos) o bien de fenómenos naturales (inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc.).

ANEXO III – GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL

I. GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL:

Como todas las obras no revisten el mismo Grado de Complejidad Ambiental surge la necesidad de categorizar las mismas siguiendo una modalidad aplicable en todos los proyectos, en tal sentido se determina:

El Grado de Complejidad Ambiental (G.C.A.) de un proyecto queda definido por los siguientes ítems, estimados todos ellos para la etapa de construcción del proyecto:

a) El estándar asignado al proyecto en función del rubro al cual pertenece (Es) se incluye en el Anexo I del presente, y son estándares internacionales.
b) Resultado (positivo o negativo) tomado de la Matriz de Impacto del EIA (ER).
c) La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (Di).
d) La localización de las instalaciones, teniendo en cuenta la zonificación y las áreas afectadas por la Obra (Lo).

El Grado de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cuatro términos:

G.C.A. = Es + DM+ Di + Lo

(Los valores que podrán tomar cada uno de los términos del polinomio, se especifican en el Anexo I del presente documento.)

De acuerdo a los valores que arroje el G.C.A., el proyecto quedará comprendido en una de las 3 categorías que se describen a continuación:

Categoría 1: De Bajo Impacto Ambiental, cuando los impactos ambientales negativos son mínimos, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de hasta 11 puntos.

Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial al medio y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 11 y hasta 25 puntos.

Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su actividad constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.

Pertenecen a esta categoría las actividades o proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 25 puntos.

La función que cumple la categorización de las actividades y proyectos, es la de fundar el criterio sobre el cual se definan:

a) hitos y exigencias contractuales.

b) condiciones Ambientales

c) otros criterios que conlleven con este fin.

Aquellas actividades o proyectos cuyo emplazamiento se encuentren dentro de las áreas definidas en los Mapas de Vulnerabilidad Ambiental, serán categorizadas como categoría 3, independientemente de su Grado de Complejidad Ambiental, a menos que se determine lo contrario mediante acto administrativo correspondiente.

Conforme lo establecen las legislaciones vigentes, la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental correspondientes a proyectos que se encuentren regulados por otras normativas ambientales propias del rubro al cual pertenecen, estarán sujetos a aprobación y/o liberación de los organismos estatales responsables de la fiscalización y control de dichas normas, como así también con otras entidades que la Autoridad de Aplicación considere conveniente. Para estos casos el Comité de Ejecución será el encargado de visar la documentación presentada, la cual el CONTRATISTA seleccionado deberá gestionar de acuerdo a la legislación aplicable y bajo su exclusivo costo y responsabilidad.

ANEXO III A – FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS

FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS:
GCA = DM + Es + Di + Lo
dónde:
GCA: Grado de complejidad ambiental
DM: Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.
Es: Estándar
Di: Dimensionamiento
Lo: Localización
Estos parámetros podrán adoptar los siguientes valores:
* Grado de complejidad ambiental
-Hasta 11: Establecimientos de Primera Categoría
-De 12 a 25: Establecimientos de Segunda Categoría
-Mayor de 25: Establecimientos de Tercera Categoría
* Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.

Se clasifican como de tipo A, B o C según el siguiente detalle:
Tipo A
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor positivo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo B
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor negativo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo C
Cuando la suma de los componentes dé como resultado valor negativo menor a -8 teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.
Tipo 0: se le asigna el valor 0
Tipo 1: se le asigna el valor 3
Tipo 2: se le asigna el valor 6

En aquellos casos en que los proyectos correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

* Estándar:
De acuerdo a la clasificación internacional de actividades que se incluye como Anexo II del presente y teniendo en cuenta los impactos ambientales propios de la actividad, se dividen en cuatro valores estándar:
- Estándar 1: se le asigna el valor 1
- Estándar 2: se le asigna el valor 5
- Estándar 3: se le asigna el valor 10
- Estándar 4: se le asigna el valor 15

* Dimensionamiento
Tendrá en cuenta:
a) Cantidad de personal
- Hasta 15: adopta el valor 0
- Entre 16 y 50: adopta el valor 1
- Entre 51 y 150: adopta el valor 2
- Entre 151 y 500: adopta el valor 3
- Más de 500: adopta el valor 4

b) Potencia instalada y móvil (en HP)
- Hasta 25: adopta el valor 0
- De 26 a 100: adopta el valor 1
- De 101 a 500: adopta el valor 2
- Mayor de 500: adopta el valor 3

-c) Superficie afectada al proyecto:
Superficie afectada (Ha), Considerando las áreas Protegidas con el valor 8

Superficies afectada (Ha)	Valor asignado Estándar 1	Estándar 2	Estándar 3	Estándar 4
0 - 50	0	2	3	4
51 - 1000	1	3	4	5
1001 - 10000	2	4	5	6
10001 - 50000	3	5	6	7
> 50000	4	6	7	8

*Localización
Tendrá en cuenta:
a) Zona

- Parque industrial: adopta el valor 0
- Rural y semirural: adopta el valor 3 para agricultura, ganadería y silvicultura. Adopta el valor 1 para el resto de los rubros
- Ejido urbano y otras áreas vulnerables: adopta el valor 3
- El resto de las zonas: adopta el valor 2
- Áreas protegidas: adopta el valor 4

b) Infraestructura de servicios de:

- Agua
- Cloacas
- Luz
- Gas

Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

ANEXO III B – STANDARD INTERNACIONAL

STANDARD INTERNACIONAL

CONSTRUCCIÓN	STANDARD
Preparación de terrenos para obras: Demolición y voladura de edificios y de sus partes (Incluye los trabajos de limpieza de escombros asociados a la demolición y voladura, las perforaciones asociadas a la preparación del terreno para la construcción de obras, la limpieza del terreno de malezas y la estabilización del suelo, etc.)	2
Perforación y sondeo, excepto: perforación de pozos de petróleo, de gas, de minas e hidráulicos y prospección de yacimientos de petróleo: (Incluye los trabajos de perforación, sondeo y muestreo con fines de construcción o para estudios geofísicos, geológicos u otros similares, las perforaciones horizontales para el paso de cables o cañerías de drenaje, etc.)	1
Obras de ingeniería civil: Construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, de petróleo y gas y de otros servicios en zonas no urbanas: (Incluye la construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, etc.)	3

OBRA: **CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.**

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN E

REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN E. REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA.

1. INTRODUCCIÓN 3
2. RESOLUCIONES 3
3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA. 3
4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA. 3
5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD. 3
6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO. 3
7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA. 3
8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA. 3

1. INTRODUCCIÓN

Los Proponentes durante la etapa de preparación de la oferta, y las Empresas Contratistas que surjan del proceso licitatorio para la ejecución de la CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACION PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV, deberán tener presente los siguientes Requisitos de Seguridad Pública:

2. RESOLUCIONES

- Resolución ENRE Nº 057/03: Sistema de Seguridad Pública.
- Resolución ENRE Nº 033/2004: Instalación de obstáculos antisubida y carteles de señalización.
- Resolución ENRE Nº 773/2005: Procedimiento para la determinación de Sanciones por incumplimientos vinculados a la Seguridad Pública.
- La Ley Nº 22.449 de Seguridad Vial y los Decretos Reglamentarios Nº 779/95 y Nº 79/98.
- Las Normas de seguridad para trabajos en la vía pública según la normativa vigente.
- Resolución ENRE 620/17: Guía de presupuesto mínimos de seguridad Pública para Transportistas.

3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA.

Todo el personal de la Empresa Contratista, subcontratistas, agentes y demás personas vinculadas con la realización de la obra, deberán recibir capacitación e instrucción sobre los temas desarrollados en el manual del Departamento de Seguridad Pública de DISTROCUYO.

El curso debe incluir las acciones a llevar a cabo, en casos de accidentes; incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Pública y conocimiento del formulario para la comunicación de Accidentes; Incidentes y Siniestros.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA.

Antes del inicio de la obra, El Contratista deberá elaborar y presentar el Plan de Capacitación de Seguridad Pública a la Inspección de la Obra, contemplando las distintas etapas de la misma.

5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Deberá tenerse en cuenta en el proyecto a construir, las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la franja de seguridad y condiciones de aislación y otros requisitos necesarios.

6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO.

La cartelería de aviso de peligro, para líneas; estaciones transformadoras, estaciones repetidoras de comunicación, contendrán la gráfica, textos y colores reglamentarios, del modelo vigente de DISTROCUYO incluyendo su número telefónico gratuito.

La señalización debe estar ubicada a una altura mínima de 2, 60 m del nivel del piso, para no ser alcanzada por una persona.

7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA.

El Contratista deberá disponer de los elementos de señalización para trabajos en la vía pública, privada y paso de cualquier naturaleza librado al uso público; tales como conos; carteles, banderines, etc. y balizas de señalización nocturna para uso en la vía pública, incluidos sus accesorios de funcionamiento.

8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá elaborar y presentar un Plan de Seguridad Pública, según las distintas etapas de la obra.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN F

ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

1. ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

En cumplimiento con la Resolución ENRE Nº 400/2011, las Empresas de Transporte Eléctrico presentaron ante dicho Ente Regulador, el Proyecto Señalética que se adjunta al presente, el cual fue aprobado mediante nota ENRE Nº 103.932 cuya copia adjunto.

Dicho Proyecto Señalética fue diseñado conforme lo establecido en la citada Resolución, en la Normativa de la AEA correspondiente y considerando los distintos tipos de riesgos, zonas y uso del suelo en los cuales se emplazan las instalaciones de Transportistas.

En su parte resolutiva, dicha Resolución Nº 400 establece, además de la Normativa a seguir, el plazo y las condiciones bajo las cuales debe implementarse, de acuerdo a lo siguiente:

ARTÍCULO 1.- *Aprobar las "Condiciones mínimas de Seguridad para instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. Aplicación de la Reglamentación para la señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública de la Asociación Electrotécnica Argentina" que como Anexo I forma parte integrante de la presente Resolución y las exigencias detalladas en el Anexo II de esa misma Reglamentación, bajo el título "Dimensiones y Ubicaciones Mínimas de los elementos a señalizar".*

ARTÍCULO 2.- *Hacer saber a las empresas "EDENOR S.A.", "EDESUR S.A.", "TRANSENER S.A.", "TRANSPA S.A.", "TRANSBA S.A.", "TRANSNEA S.A.", "TRANSNOA S.A.", "DISTROCUYO S.A.", "TRANSPORTISTA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE LA REGION DEL COMAHUE S.A.", "CTM S.A." , "T.E.S.A.", "PICHI PICÚN LEUFÚ S. A.", "AES PARANÁ S.A.", "POTRERILLOS S. A.", "ARGENER S. A.", "MINERA ALUMBRERA S. A.", "CAPEX S. A.", "PLUSPETROL S. A.", "PAMPA ENERGIA S.A.", "INTERANDES S.A." como así también al "EPEN" en su carácter de transportista y a todas los propietarios de líneas que se incorporen conforme a los términos dispuestos por el Artículo 31 de la Ley N° 24.065, que deberán implementar lo establecido por esta nueva reglamentación a partir del 1° de Enero del año 2012, en las instalaciones eléctricas puestas en servicio con posterioridad a la entrada en vigencia de la misma, o bien en aquellas instalaciones eléctricas existentes en donde deba efectuarse la reposición de sus elementos de cartelería, por encontrarse los mismos en estado de deterioro.*

Respecto de las cantidades y ubicación de los carteles, se encuentran establecidas en el Anexo a dicha Resolución y son los siguientes:

Líneas Aéreas

Para estructuras o columnas de hormigón y columnas tubulares de acero a una altura mínima de 2,60 metros del nivel del suelo con respecto al borde inferior del cartel.

Para estructuras reticuladas en zonas urbanas y suburbanas se deben colocar 2 carteles, uno a cada lado de la estructura enfrentados entre si a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

Para estructuras reticuladas en zonas rurales se debe colocar al menos 1 cartel a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

Estaciones Transformadoras

Se debe colocar al menos 1 cartel en la parte superior de cada puerta o portón.

Además, a lo largo del perímetro del cerco de seguridad en la parte superior del mismo y a una distancia no mayor de 20 metros entre carteles para zonas urbanas y suburbanas y de 40 metros para zonas rurales.

A continuación, se enumeran los distintos carteles y su utilización.

1. Riesgo Eléctrico + No subir (Obligatorio)

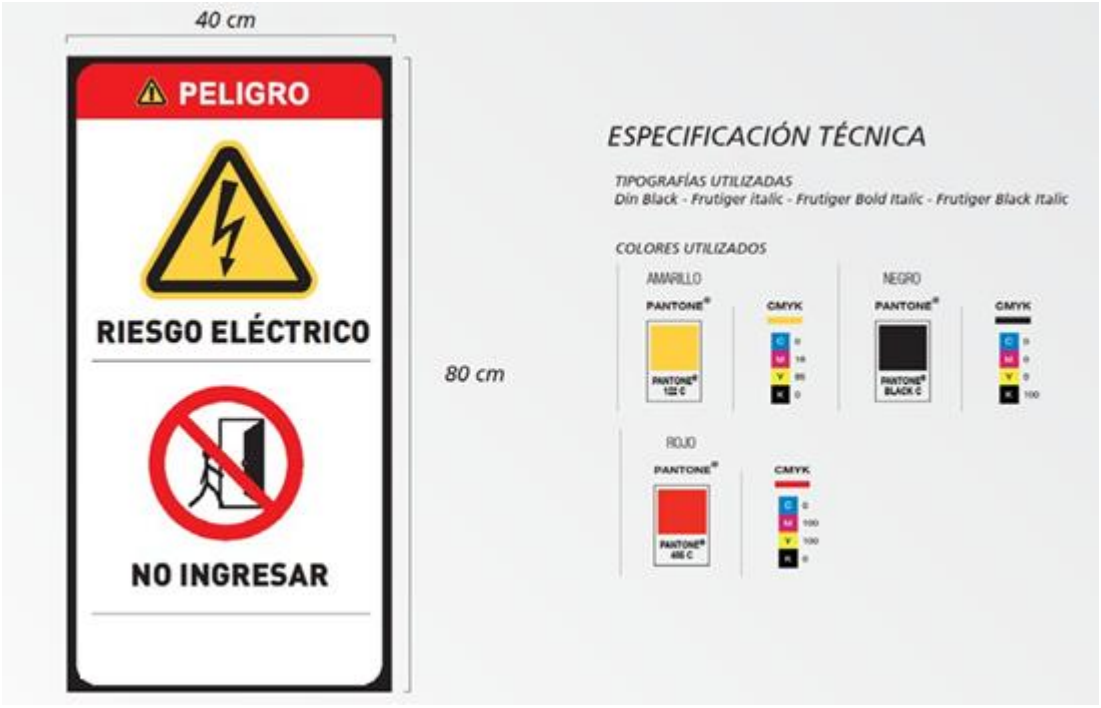
Para torres reticuladas - en todas las torres de la LAT-

2. Altura máxima 4,50 m.

Para Torres reticuladas en zona cultivables a consideración de la GR.

3. Peligro riesgo electrico. No ingresar.

Para Estaciones Transformadoras y Repetidoras de comunicaciones.



4. Peligro Riesgo Eléctrico (Obligatorio)

Para soportes de Hormigón o Tubulares - en todos los soportes de la LAT salvo que se instale el cartel 5 -

5. Peligro riesgo electrico.
No pasar vehículos de altura mayor a 4.50 m. Para soportes de hormigón seccion tubular en zona cultivables a consideración de la GR.

6. No hacer fuego debajo de la linea para zonas con riesgo de incendio

7. Restricciones al dominio

Para zonas con población cercana y a consideración de la GR.

8. Peligro riesgo electrico al realizar el lanzamiento

Para zonas expuestas a la pesca y a consideración de la GR.

9. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura u otros elementos

Para zonas con cultivo y a consideración de la GR.

10. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura, etc.

Para zonas con cultivo de caña y a consideración de la GR.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.1: "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS".

1. INTRODUCCIÓN.....3

1.1. GENERALIDADES 3
1.2. ASPECTOS TÉCNICOS..... 5
1.2.1. Ubicación geográfica. 5

1.2.2. Alcance. *5*

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD **8**

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS **8**

3.1. NORMAS 8
3.2. INTERCAMBIABILIDAD 9

4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES **9**

4.1. CORRIENTE ALTERNA 9
4.2. CORRIENTE CONTINUA 10
4.3. CORRIENTE CONTINUA DE COMUNICACIONES 10
4.4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO 10

5. CONDICIONES AMBIENTALES **11**

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO **11**

6.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO ELÉCTRICO 11
6.2. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 12
6.3. CRITERIO GENERAL DE DISEÑO MECÁNICO 13

7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS **13**

7.1. INTRODUCCIÓN 13
7.2. LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES 14
7.2.1. Información general *14*
7.2.2. Obras civiles *14*
7.2.3. Montaje electromecánico *15*
7.2.4. Control, protección y conexionado *16*
7.2.5. De los proveedores *17*
7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto. *19*
7.3. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 19
7.3.1. Alcance y presentación *19*
7.3.2. Presentación de los planos *19*
7.3.3. Planos conforme a fabricación *20*
7.3.4. Planos conforme a obra *20*

8. ENSAYOS **20**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

E.

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra.

La nueva playa de 220 kV para la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV se construirá en un predio adyacente a la ET Capiz 132/66 kV existente.

La nueva playa 220 kV se materializará seccionando dos líneas de 220 kV, las mismas ingresarán y posteriormente egresarán de la mencionada playa 220 kV de maniobra y transformación en vanos a construir específicamente con este propósito. Estas LAT 220 kV son:

- LAT 220kV Agua del Toro Cruz de Piedra.
- LAT 220kV Los Reyunos-Gran Mendoza.

Los resultados de los Estudios Eléctricos demuestran que la topología adoptada es muy favorable para la zona de influencia de Capiz ya que tolera la pérdida de cualquier vínculo de 220 kV o 132 kV sin excursiones de tensión fuera de tolerancia ni sobrecarga de ninguno de los vínculos que permanecen en servicio.

Se presentan a continuación soluciones posibles para la realización de esta obra denominadas Solución Básica convencional y Alternativa híbrida.

La primera de ellas utiliza tecnología CONVENCIONAL de interruptores y seccionadores (CB), tanto para la nueva estación a construir (E.T. VALLE DE UCO 220/132Kv), como para los nuevos campos a incorporar en la estación existente (ET CAPIZ 132/66/13.2Kv).

La segunda, utiliza como módulos de interrupción y seccionamiento, tecnología de Módulos Híbridos Compactos (MHC).

El oferente debe realizar todas las verificaciones necesarias para vincular adecuadamente la nueva ET Valle de Uco con la ET Capiz existente, tales como:

- Verificación de la condición de malla de puesta a tierra de toda la ET Capiz 132 kV y remodelación de la misma en caso de no verificar su funcionalidad eléctrica para la nueva configuración de la estación producto de las obras objeto de la presente. Dicha remodelación se ejecutará conforme se especifica en Tomo II, sección A3, punto 13.
- Verificación de niveles de Icc de todos los equipos de potencia en todos los niveles de tensión.
- Reemplazo de los equipos que superen el límite del nivel de cortocircuito como resultante de las obras objeto de la presente.
- Ampliación o remodelación de la sala existente en ET Capiz 132/66 kV para dar lugar a los servicios necesarios asociados a la ampliación en cuestión.

El oferente deberá cotizar obligatoriamente la Solución Básica convencional, es decir con tecnología convencional, y podrá cotizar como alternativa no obligatoria, la Alternativa híbrida, es decir con tecnología de módulos híbridos.

- <u>Solución Básica convencional (con Tecnología convencional de Interruptores y Seccionadores (CB):</u>
  - Nueva Playa 220 kV de Maniobras y Transformación con tecnología convencional de Interruptores (CB) aislados en gas SF6, y Seccionadores de corte en aire.
  - Un nuevo Vano de Acoplamiento de Barra A y Barra B (Vano 05) en la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente con tecnología convencional de Interruptor (CB) aislado en gas SF6, y Seccionadores de corte en aire.
  - Vinculación en 132 kV entre Playas de Maniobras con Cable Subterráneo 132 kV (Vano 06) en la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente, mediante tecnología convencional de Interruptor (CB) aislado en gas SF6, y Seccionadores de corte en aire.
  - Ampliaciones parciales de la Playa de Maniobras y Transformación 132/66 kV existente con seccionadores convencionales aislados en aire (incorporación de vanos existentes a la segunda Barra de 132 kV, reemplazo de seccionadores de 132 kV existentes) e instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B.

- Alternativa híbrida(con Tecnología de Módulos Híbridos Compactos):
  - Nueva Playa 220 kV de Maniobras y Transformación con tecnología de Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6.
  - Un nuevo Vano de Acoplamiento de Barra A y Barra B (Vano 05) en la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente con Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6.
  - Vinculación en 132 kV entre Playas de Maniobras con Cable Subterráneo 132 kV (Vano 06) mediante Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6;
  - Ampliaciones parciales de la Playa de Maniobras y Transformación 132/66 kV existente con seccionadores convencionales aislados en aire (incorporación de vanos existentes a la segunda Barra de 132 kV, reemplazo de seccionadores de 132 kV existentes) e instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B.
- Alternativa Adicional:

No obstante lo detallado precedentemente, podrán ser aceptadas para análisis del Comitente y la Transportista, alternativas tecnológicas que pudieran resultar superadoras para el proyecto. En este caso, las alternativas deberán ser debidamente acompañadas con sus respectivas planillas de datos garantizados y cotizadas detalladamente para su análisis.

Los detalles de las instalaciones, a construir y/o ampliar, resultan los siguientes:

- **Ampliación de Playa de Maniobras y Transformación 132 kV existente**

Completará el esquema de doble barra deseado y el cual es parcialmente existente. Para esto se suministrará e instalará equipos en los vanos existentes de manera de posibilitar su conexión a la segunda barra ya existente, y se construirá equipándose una bahía o vano de acoplamiento (Vano 05) y otro de salida a Cable Subterráneo 132 kV de Enlace de Playa de Maniobras (Vano 06), ver Documentos Gráficos:

- Esquema de Planta y Cortes: VU-CZ-EM-PL-001/002.
- Unifilares VU-CZ-EE-PL-001/002.

En esta ampliación se instalarán equipos de 132 kV. Estos serán aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA

- **Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV existente**

Debido a la importancia que debe mantener el Sistema de Transmisión Provincial de 220 kV existente, y que tendrá su transformación 220 kV a 132 kV para conectarla a la ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente, esta nueva playa de 220 kV se realizará en esquema de Doble Barra Interruptor y Medio, construyéndose y equipándose para estos fines, ver Documentos Gráficos:

- Esquema de Planta y Cortes: VU-CZ-EM-PL-001/002
- Unifilares VU-CZ-EE-PL-001/002.

En esta nueva playa se instalarán equipos de 220 kV, aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA.

1.2. Aspectos Técnicos

1.2.1. Ubicación geográfica.

Las Estaciones Transformadoras están ubicada en la localidad de Capiz, departamento San Carlos de la provincia de Mendoza. Las coordenadas geográficas correspondientes son:

E.T. Capiz – Playa 132 kV existente:

Vértice 1:

- Latitud Sur: 33°40'19.65"S.

- Longitud Oeste: 68°58'50.89"W.

Vértice 2:

- Latitud Sur: 33°40'19.69"S.
- Longitud Oeste: 68°58'44.96"W.

Vértice 3:

- Latitud Sur: 33°40'22.91"S.
- Longitud Oeste: 68°58'44.99"W.

Vértice 4:

- Latitud Sur: 33°40'22.81"S.
- Longitud Oeste: 68°58'51.14"W

Nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV (coordenadas aproximadas).

Coordenadas en los vértices del cerco:

ESTACION TRANSFORMADORA PROYECTADA POLIGONO FISICO

LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X
1–2	N 90°00'00" E	123.55	90°0'0"	1	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,043.65
2–3	S 00°00'00" E	160.20	180°0'0"	2	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,167.19
3–4	N 90°00'00" W	123.55	270°0'0"	3	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,167.19
4–1	N 00°00'00" E	160.20	00°0'0"	4	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,043.65
SUPERFICIE = 19,792.14 m2							

COORDEANDAS GAUSS KRUGER FAJA 2 – DATUM POSGAR 2006.632

1.2.2. Alcance.

El Contratista adjudicatario del concurso deberá terminar de realizar los trabajos topográficos correspondientes, así como también perfeccionar todo aquel requerimiento catastral y/o dominio requerirlo por las Autoridades Competentes para que este predio quede efectivamente registrado como propiedad del COMITENTE y para los fines de su prestación y afectación a un Servicio Público de Suministro y Uso Eléctrico.

El Proyecto Básico que los Oferentes deben Ofertar en la presente licitación comprende:

- Esquema Básico Tipo convencional:
  - Ampliaciones parciales de la Playa de Maniobras y Transformación 132/66 kV existente con seccionadores convencionales aislados en aire (AIS) (incorporación de vanos existentes a la segunda Barra de 132 kV) (ver comentario adjunto sobre cambio de seccionadores) e instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B.
  - Un nuevo Vano de Acoplamiento de Barra A y Barra B (Vano 05) con Interruptor y Seccionadores convencionales.
  - Vinculación en 132 kV entre Playas de Maniobras con Cable Subterráneo 132 kV (Vano 06) mediante Interruptore y Seccionadores convencionales;
  - Nueva Playa 220 kV de Maniobras y Transformación con Interruptores y Seccionadores convencionales.

- Esquema Alternativa híbrida:

- Ampliaciones parciales de la Playa de Maniobras y Transformación 132/66 kV existente con seccionadores convencionales aislados en aire (AIS) (incorporación de vanos existentes a la segunda Barra de 132 kV) e instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B. En caso de que la nueva Icc supere la corriente de cortocircuito de los seccionadores existentes en CAPIZ 132 kV se deberán reemplazar los mismos. En caso de tener que reemplazar dichos seccionadores existentes se cotizará por unidad de medida la provisión y montaje de los mismos, dichos montos no serán tenidos en cuenta para la adjudicación de la obra y servirán en caso de que en función de los estudios hubiese la necesidad de reemplazarlos.
- Un nuevo Vano de Acoplamiento de Barra A y Barra B (Vano 05) con Módulo Híbrido Compacto aislado en gas SF6.
- Vinculación en 132 kV entre Playas de Maniobras con Cable Subterráneo 132 kV (Vano 06) mediante Módulo Híbrido Compacto aislado en gas SF6;
- Nueva Playa 220 kV de Maniobras y Transformación con Módulos Híbridos Compactos aislados en gas SF6.

Los detalles de las instalaciones a construir y/o ampliar inherentes al TOMO II - Estaciones Transformadoras, resultan los siguientes:

- **<u>Ampliación Playa de Maniobra y Transformación 132/66 kV existente:</u>**

Las instalaciones de la estación transformadora comprenden vanos de 132 kV en esquema de doble barra, pero equipadas en este aspecto parcialmente y en funcionamiento como simple barra en la actualidad (Ver Documentos Gráficos VU-CZ-EE-PL-001; VU-CZ-EE-PL-002; VU-CZ-EM-PL-001; VU-CZ-EM-PL-002).

El Contratista adjudicatario del Contrato deberá realizar:

- Campo 01- Salida a Transformador T2: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante (ver comentario sobre reemplazo de seccionadores en referencia a la nueva Icc) y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 01 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 02 - Salida a Transformador T1: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador faltante de barras faltante y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 02 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 03: No requiere realizar tareas en él.
- Campo 04 - Salida a Transformador T3: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 04 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 05 – Nuevo Acoplamiento de Barras A y B de 132 kV: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Vano faltante completo y toda otra tarea que esto requiera.
- Campo 06 – Salida a Cable Subterráneo de 132 kV (Cable Subterráneo) de vinculación entre Playas: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Vano completo y toda otra tarea que esto requiera la mencionada salida de Cable Subterráneo.
- Campo 07 - Salida a LAT 132 kV a E.T. Anchoris: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 07 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 08 - Salida a LAT 132 kV a E.T. Pedro Vargas: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y toda otra tarea
- que esto requiera para vinculación del vano 08 a la segunda Barra (Barra B).
- Instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B

En esta ampliación se instalarán equipos de 132 kV de acuerdo con los Esquemas Básicos propuestos en este Proyecto y anteriormente expuestas, aptos para una corriente de cortocircuito de 31,5 kA.

La provisión e instalación de conductores a ser utilizados en las acometidas desde barras a equipos serán de 300/50 mm2 (Aluminio/Acero), así como los herrajes y accesorios lo serán para estos conductores.

Finalmente se especifica que el contratista es responsable de reforzar y readecuar la malla de PAT existente para cumplir con las normas vigentes (IEEE y AEA) respecto de las tensiones de paso y de contacto, debido al aumento de los niveles de cortocircuito derivados de la obra. Estas obras contienen en caso de corresponder: bajadas adiciones desde los equipos existentes a la malla existente, refuerzos de la cuadricula existente, (de acuerdo a lo expresado en el Tomo II, Sección A3), colocación de piedra partida sobre la superficie, cambios de tramos y otros, los que se supone el contratista posee la idoneidad necesaria para su diseño.

- **Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220/132 kV**

Las instalaciones de esta nueva playa comprenden vanos de 220 kV en esquema de doble barra con interruptor y medio (Ver Documentos Gráficos VU-CZ-EE-PL-001; VU-CZ-EM-PL-002: VU-CZ-EM-PL-001; VU-CZ-EM-PL-002).

Este predio, que se encuentra en su estado natural, tendrá aproximadamente una superficie de 1,5 hectáreas y donde habrá que realizar todo el desmalezado, limpieza, movimiento de suelo y nivelado requerido para la construcción objeto del presente.

La provisión e instalación de conductores para las barras A y B y de Antenas superiores a ser utilizados serán de 2x435/55 mm2 (Aluminio/Acero), así como los herrajes y accesorios lo serán para estos.

La playa de maniobras 220 kV, tendrá los siguientes campos:

- Vano 01 Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra, obra civil y el vano equipado completo.
- Vano 02 Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro, obra civil y el vano equipado completo.
- Vano 03 Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza, obra civil y el vano equipado completo.
- Vano 04 Salida a Transformación (ATR01) 220/138/13,8 kV -150/150/55 MVA con su obra civil y el vano equipado completo incluyendo salida a Cable Subterráneo 132 kV de vinculación entre ambas playas (Tres (3) conductores unipolares más dos (2) conductores unipolares de reserva configuración en Stand-By, material Cobre o Aluminio a confirmar con la ingeniería de detalle. Se piden dos conductores de reserva en lugar de uno por la envergadura de la obra y el costo adicional que tendría el realizar el tendido de un nuevo conductor de reserva una vez terminada la obra).

  La unidad Transformadora será suministrada por Terceros incluyendo su aceite, repuestos y accesorios y traslado al emplazamiento de la nueva playa 220 kV Valle de Uco y descarga sobre su base, para que el Contratista realice su instalación en el lugar previsto como así también el conjunto de tareas consecuentes hasta su Marcha Comercial (armado, tratamiento de aceite, cableado externo a la unidad, ensayos de sitio, etc) para la cual el Fabricante proveedor de la unidad transformadora (Tercero) Supervisará, Autorizará y Aprobará las mencionadas tareas que realizará el Contratista. El Fabricante proveedor de la unidad transformadora (Tercero) realizará los ensayos en Obra y Puesta en Servicio con asistencia del Contratista.

  El Contratista incluso deberá ser responsable por la seguridad de este Equipo (y todos sus componentes) a partir del arribo al emplazamiento de la unidad para lo cual deberá obtener y

mantener los seguros que correspondan y que tendrán plena vigencia hasta la Marcha Comercial de la misma. (ver comentario sobre ATR 01)

- Vano 05 Salida de línea Nº 4 de 220 kV a E.T. Los Reyunos, obra civil y el vano equipado completo.
- Vanos 06; 07 y 08 futuro sin equipar, y donde al menos deberá realizarse la obra civil de desagotes, drenes, caminos, la provisión y montaje de pórticos de vano y de barras A y B, provisión e instalación de conductores, herrajes y aisladores para los conductores de las barras A y B y de antenas superiores.

La Playa de Transformación y Maniobras 220/132/13,2 kV estará equipada en Media Tensión (13,2 kV) con celdas a prueba de arco interno a ser instaladas en el correspondiente Edificio de Control.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Ver TOMO II Sección F.-

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

3.1. Normas

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas de ampliación emitidas por la IEC.

Cuando no se mencione ninguna norma en particular, EL CONTRATISTA propondrá la norma vigente de aplicación según IEC, y como segunda instancia y a criterio de la Supervisión y/o inspección podrán adoptarse las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

Orientativamente, deberán consultarse:

AEA 95402 REGLAMENTACIÓN PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS

b. IEC 61936-1 POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV A.C. – Parte 1

c. IEEE Std 80 GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING

d. AEA 95101 INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

e. AEA 95301 REGLAMENTACIÓN LÍNEAS AÉREAS EXTERIORES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN

f. IRAM 2178-1

g. IRAM 2178-2

e. IEC 60865 - 1

3.2. Intercambiabilidad

Se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos suministrados. Estos criterios deben concensuarse con la Supervisión de la Transportista.

Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en los equipos y/o materiales complementarios utilizados en el montaje electromecánico.

4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

4.1. Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares de la nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV se prevé a partir de:

- Terciarios de los transformadores de potencia 220/138/13,8 kV (uno a instalar en el presente llamado a licitación).
- Grupo Generador-Motor Diesel de emergencia de 100 kW. Con una autonomía 5 Horas, equipo de sincronismo incorporado y capacidad de ejecutar transferencia automática con el IED a instalar en el TGSACA.

El equipamiento de MT, asociado, quedará reducido a:

- Un (1) Transformador de servicios auxiliares 13,2/0,38-0,22 kV – 250 KVA, asociado a la alimentación antes descripta y en coincidencia con lo indicado en los unifilares VUCZ-EE-PL-001; VU-CZ-EE-PL-002, VU-CZ-EE-PL-005; y documentos gráficos VU-CZ-EM-PL-001; VU-CZ-EM-PL-015 y VU-CZ-EM-PL-021).
- Tablero de Celdas de Media Tensión 13,2 kV a instalar en el Edificio de Control (ver documento gráfico, VU-CZ-EM-PL-015; VU-CZ-EM-PL-021).
- Descargadores de óxido de zinc.
- Cables conductores de cobre unipolares de MT aislados en XLPE, de al menos 50 mm^2 de sección de conductor y pantalla aptos para las corrientes nominales y de falla esperadas.

Los tableros de celdas de media tensión, instaladas en los Edificios de Control Centralizado, serán de tipo METAL CLAD, aisladas en aire, a prueba de arco interno. Alternativamente el Oferente podrá ofertar celdas compactas aisladas en gas a prueba de arco interno, pero donde a solo juicio el COMITENTE se reserva el derecho a su aceptación o rechazo. Dicha aceptación o rechazo le será comunicada al Oferente adjudicatario del Contrato durante las reuniones que se mantendrán previas a la firma del Contrato. Y quedaran registradas en el mismo.

Las celdas contarán con dispositivos detectores de arco, el cual accionará sobre los correspondientes interruptores de ser ello necesario.

Estas celdas tendrán en su frente equipos IHM (Interfase Hombre Máquina) que posean un esquema mímico representativo, compartimientos de BT, y de MT.

U nominal	13,2 kV
U máx. servicio	17.5 kV
Potencia cc	750 MVA
BIL	95 kV

La nueva Playa de Maniobras y Transformación 220/132 kV tendrá servicios auxiliares de corriente alterna de 3x380/220 V - 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra (admitiéndose una variación en ± del 10% de la tensión en el extremo de consumo). Se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), instalado en el Edificio de Control. Este tablero de corriente alterna estará dividido en tres secciones: dos secciones no esenciales alimentadas cada una de un transformador de servicios auxiliares independiente (uno objeto del proyecto, el segundo futuro), y una sección esencial vinculada normalmente a las anteriores que, en condiciones de emergencia, estará alimentada por un grupo generador Diesel.

Deberán considerarse como objeto del presente alcance todos los equipamientos necesarios para la integración completa del sistema de SSAA de CA al sistema de control y telecontrol de la ET de acuerdo a los lineamientos de la Transportista.

4.2. Corriente Continua

La nueva Playa de Maniobras y Transformación 220/132 kV contará con un sistema de corriente continua de 220 Vcc, y con baterías y sus correspondientes cargadores. Se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC), instalado en el Edificio de

Control. Este tablero de corriente continua estará alimentado de las fuentes descriptas anteriormente y estará conformado por tres paneles. (Ver comentario sobre SSAA).

En consecuencia, las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra e iluminación de emergencia serán de 220 V.

Los sistemas tendrán ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra). Admitiéndose variaciones de la tensión + 10%, -15% en los consumos.

Asimismo, se prevé la actualización de los conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas con sus cargadores para el sistema de 110 Vcc, en la ampliación del Edificio de Comando Centralizado de la ET Capiz 132/66 kV existente de acuerdo a los consumos resultantes de las ampliaciones objeto de la presente.

4.3. Corriente continua de comunicaciones

Los sistemas de comunicaciones serán alimentados por un sistema de cargador y baterías de 48 Vcc, polo positivo a tierra. Su variación admisible de tensión es +10%, -15% en los consumos. Podrá proponerse para aprobación a la Transportista, alternativas para alimentar equipos de tensiones distintas a las nominales de la ET.

4.4. Filosofía de funcionamiento

Las instalaciones de comando, supervisión y protección deberán ser realizadas, respetando los criterios de:

- La Especificación Técnica Nº 82 de AGUA Y ENERGÍA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981.
- Las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO (en su última versión):
  - GUÍA DE DISEÑO EE.TT. DISTROCUYO

Donde se indica la filosofía de funcionamiento correspondiente.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El CONTRATISTA adjudicatario de la presente Obra deberá tener especial cuidado por los aspectos mencionados anteriormente en el Punto 3 del presente documento: “CONDICIONES CONSTRUCTIVAS”, y en los cuadros a continuación donde se indican los datos ambientales principales válidos. El diseño y/o elección de los elementos provistos por EL CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

a.-	Temperatura máxima	+45ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16 ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa media mensual	60%
f.-	Humedad relativa mínima	10%
g.-	Velocidad de viento máximo	Según CIRSOC 102
h.-	Viento de cortocircuito	Velocidad equivalente al 70% de la velocidad máxima de viento
i.	Viento con hielo	Velocidad equivalente al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)

j.	Densidad de hielo	Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

Condiciones Sísmicas:

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona	Tres (3)
Suelo Tipo	III
Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,4

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

6.1. Criterios generales de diseño eléctrico

Los equipos a ser provistos formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máxima de servicio (U máx.) son las siguientes:

Un (kV)	**Umáx. (kV)**
220	245
132	145
13,2	17,5

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación. La frecuencia del Sistema es de 50 Hz.

	BIL (kVcr)	**Frecuencia Industrial**
NIVEL DE 220 kV		
Equipamiento	1050	460
Aisladores pasantes	1050	460
Arrollamientos de los transformadores (lado neutro)	950	70
NIVEL DE 132 kV		
Equipamiento	650	
Aisladores pasantes	750	325
Arrollamientos de los transformadores (lado neutro)	650	70
NIVEL DE 13,2 kV.		
Equipamiento	95	
Aisladores pasantes	125	80

Arrollamientos de los transformadores	95	38

Los descargadores de sobretensiones tendrán las siguientes características:

NIVEL DE TENSIÓN (kV)	TENSIÓN CONTINUA MÁXIMA DE OPERACIÓN ENTRE FASES (kV)	CLASE
220	245	4
132	145	4
13,2	17,5	3

Las potencias de cortocircuito a adoptar para las instalaciones son:

TENSIÓN NOMINAL (kV)	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO
220	15 GVA
132	7 GVA
13,2	750 MVA

6.2. Distancias eléctricas

Las dimensiones principales de pórticos y ubicación de las fases están definidas en los planos del presente Pliego.

Complementariamente, para aquellos casos que resulte necesario verificar durante la realización del proyecto de detalle, se dan a continuación las distancias mínimas a cumplir:

DISTANCIAS MÍNIMAS (en metros)	220 kV	132 kV	13,2 kV (*)
DISTANCIAS FASE - FASE			
Entre ejes de haces de conductores flexibles	4,00	2,45	1,00
Entre partes rígidas bajo tensión	2,50	1,50	0,45
DISTANCIAS FASE - TIERRA			
De conductores flexibles a pórticos y estructuras	3,00	2,50	0,55
De partes rígidas bajo tensión	2,20	1,40	0,55
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
De partes bajo tensión al piso			
General	5,00	4,50	3,00
A caminos para vehículos	5,00	4,50	3,00
Desde base de porcelana de aparatos al piso	2,10	2,10	2,60

Nota: (*) Se adopta igual distancias a las solicitadas para el nivel 33 kV.

6.3. Criterio general de diseño mecánico

Se definen como estructuras, los pórticos para las playas de 220 kV y 132 kV y los soportes de equipos de maniobra y medición. Dichas estructuras transmiten los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras, aparatos de playa, etc., a las respectivas fundaciones.

Las solicitaciones y otros detalles a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes del equipo son:

- Peso propio + peso de aparatos + peso de accesorios + incremento de peso correspondiente asignado a la hipótesis climática considerada.
- Tiro de conductores.
- Acción de viento sobre conductores, aparatos y estructuras:
  - Asignado a la hipótesis climática considerada.
  - Velocidad de viento con corriente de cortocircuito simétrica.
- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
- Esfuerzo dinámico de cortocircuito.
- Esfuerzo originado por sismo.

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

7.1. Introducción

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente pliego. Este tendrá en cuenta que la aprobación del Proyecto Ejecutivo es una condición necesaria para ejecutar los trabajos, pero que este hecho no le transfiere al COMITENTE, responsabilidad sobre lo que EL CONTRATISTA hace o provee, ni sobre sus resultados.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que EL CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o método de trabajo, pero que hace a la seguridad de las instalaciones existentes, al montaje u operación futura, EL CONTRATISTA lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento del COMITENTE. Ello no dará derecho a reclamos económicos ni prórrogas en el plazo de ejecución.

7.2. Lista de documentación a elaborar por EL CONTRATISTA y/o sus proveedores

El elenco de documentos presentado es tentativo y dependerá de lo necesario para el desarrollo de la obra, los cuales deberán presentarse en formato PDF y editables.

7.2.1. Información general

Elenco general de documentación.

7.2.2. Obras civiles

<u>Planos:</u>

- Movimiento de suelos y explanación general
- Replanteo general de playa y zona de apertura de líneas
- Fundación de pórticos en playas de 220 kV y 132 kV y de acometida de líneas

- Fundaciones de equipos de playas de 220 kV y 132 kV y aisladores, soportes de conexión y de barras.
- Fundaciones de máquinas: Transformadores.
- Fundaciones de columnas para iluminación de caminos (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Soportes de equipamientos de playa y sus fijaciones (anclajes)
- Drenajes de playa.
- Canales de cables
- Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos.
- Malla de puesta a tierra y jabalinas
- Distribución de juntas de pavimentos.
- Cerco perimetral (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Plantas, cortes y fachadas de edificios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Fundaciones y estructuras de edificios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Planilla de locales (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Instalación sanitaria y detalles, incluyendo drenaje pluvial (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Instalación eléctrica de edificios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Instalación de equipos contra incendio y ubicación de aparatos (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Carpintería de edificios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Detalles de soportes de tableros y celdas en edificio (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Deberán incluirse además los planos que a juicio de la inspección fueran necesarios para el normal desarrollo de la obra.

Memorias de cálculo:

- Pórticos de playas de 220 kV y 132 kV, de acometida y salida de líneas
- Soportes de equipamientos de playa
- Fundación de pórticos de playa y de acometida de líneas (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Fundación de soportes de equipamiento de playa
- Fundación de Transformador (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Sistema de drenaje de playa.
- Ductos para cruces de cables

- Fundaciones y estructuras de edificio (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado
- Planos de taller de las estructuras metálicas de playa
- Deberán desarrollarse además todos los cálculos necesarios que a juicio de la inspección fueran necesarios para justificar las soluciones propuestas en los planos

7.2.3. Montaje electromecánico

Planos:

- Plantas y cortes generales de las playas de 220 kV y 132 kV.
- Plantas y cortes generales para definición de morsetería y grapería de 220 kV, 132kV y 13,2kV.
- Plantas y Cortes de disposición de Fases (R; S, T).
- Planta de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra con listados de materiales.
- Montajes y detalles de Grupo Generador de Emergencia, cargadores y baterías. Detalles de montaje y listados de materiales.
- Montajes y detalles del Autotransformador de potencia 220/138/13,8 kV, interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, etc., para playas de 220 kV y 132 kV (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión), Detalles de montaje y listados de materiales.
- Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras.
- Conexión de A.T. entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos.
- Detalles de bajadas a la malla de puesta a tierra.
- Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos.
- Bandejas porta cables. Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobre bandejas.
- Plano de detalle de iluminación exterior normal y de emergencia. Tomacorrientes exteriores (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Plano de distribución de cables de iluminación normal y de emergencia, cajas de tomacorrientes y de tomas de tratamiento de aceite (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Instalación telefónica (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Sistema de detección de incendios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Sistema de detección de intrusos según corresponda en playa y edificios.

Memorias de cálculo:

- Esfuerzos sobre aparatos en playas de 220 kV y 132 kV.
- Esfuerzos sobre bornes de aparatos de playas de 220 kV y 132 kV.

- Esfuerzos sobre pórticos en playas de 220 kV y 132 kV (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general y para tratamiento de aceite (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Iluminación normal y de emergencia de playa y de edificios (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Cálculo de alimentadores a cajas de iluminación (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.
- Cálculo de malla PAT,
- Verificación contra descargas Atmosféricas,
- Verificación CAS AT y MT según corresponda.
- Verificación de Coordinación de Aislación (a criterio de la Transportista).

7.2.4. Control, protección y conexionado

Planos:

- Esquemas unifilares de 220 kV y 132 kV incluyendo detalles de Medición y Protecciones.
- Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas.
- Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones y alarmas, etc.
- Esquemas trifilares de medición, protección y sincronización.
- Esquemas funcionales de protecciones.
- Esquemas eléctricos trifilares y bifilares de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización de 220 kV y 132 kV.
- Esquemas eléctricos de conexionado completos, planos de interconexión eléctrica de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida, planillas de cableado.
- Diagramas de principios de Protección y Control
- Arquitectura de Protección y Control
- Diseños de pantallas de HMI
- Listados de señales cableadas y por protocolo.

Listas de cables en playa de maniobras, en edificio de control, edificio de celdas, etc., con indicación de:

- Destino de los 2 extremos.
- Recorrido.
- Longitud.

- Formación del cable.
- Conductores utilizados.
- Planilla de borneras.

Memorias:

- Funcionamiento de los sistemas de Sincronización y Servicios Auxiliares.
- Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).
- Ajuste y programación de las protecciones.
- Cálculo de cables (caída de tensión y cortocircuito) de alimentadores de SS.AA., hasta protecciones, comandos, etc. (según corresponda o no a la Playa de Maniobras y Transformación en cuestión).

7.2.5. De los proveedores

Equipos de Maniobra y Medición:

Planos:

- Planta a nivel fundaciones.
- Planta a nivel superior.
- Vista frontal y lateral con pesos, ubicación del centro de gravedad y esfuerzos normales y de operación sobre fundaciones.
- Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
- Cajas de polos y de conjunción tripolar.
- Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otros servicios.
- Esquemas funcionales de c.c. comando, señalización y alarma.
- Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
- Esquemas de cableado interno.
- Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
- Planillas de borneras.
- Lista de materiales y componentes.
- Cajas de polos de TI y TV.
- Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
- Planillas de borneras por cada caja de polo.

Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento, Capacitación:

EL CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente Especificación Técnica.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por EL CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada tres meses (90 días) antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección del COMITENTE. La versión final, corregida de acuerdo con la obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

Además el Contratista deberá prever un curso de capacitación, que estará a su exclusivo costo, para equipos tales como el grupo motogenerador por parte del proveedor.

Celdas, Tableros, Conductos, Protecciones y Equipos de Comunicaciones y Control:

Planos:

- Frentes y vistas y detalles mecánicos de los armarios o tableros. Pesos de cada tablero o equipo.
- Frentes y vistas y detalles mecánicos de celdas y ductos de barras.
- Esquemas funcionales.
- Esquemas funcionales de los relés o elementos.
- Distribución de elementos en el armario o tablero y celdas.
- Listado de materiales componentes.
- Cableado.
- Planilla de borneras.

Manuales de Operación y Mantenimiento:

Se tendrá en consideración todo lo indicado para los Equipos de Maniobra y Medición.

7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto.

Con relación a la documentación del proyecto, EL CONTRATISTA deberá cumplimentar ante la inspección del COMITENTE lo siguiente:

Documentación para aprobación:

- Responderá a lo especificado.

Documentación para seguimiento:

- Presentar dos copias complementarias de la documentación indicada en el punto anterior destinadas a la función del seguimiento del proyecto por parte del COMITENTE: una para archivo y otra para la formulación de eventuales observaciones, las que se canalizarán en tiempo y forma en el proceso de aprobación señalado.
- La documentación de Ingeniería, provisiones y procedimientos de obra deberán ser enviados, recepcionados y gestionados mediante el sistema de gestión indicado y procedimentado por la supervisión de la obra.

7.3. Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras

7.3.1. Alcance y presentación

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en las sub-cláusulas y párrafos siguientes.

La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con el COMITENTE.

El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.

Aquel listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo ya que se deberán incluir en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje que la obra requiere.

7.3.2. Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar acompañada de la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de realizarse la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias bibliográficas traducidas al castellano descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

El software que se utilice para la confección de planos, memorias, etc., deberá contar con la licencia de uso correspondiente debiéndose aclarar a la inspección la versión que será utilizada en la obra.

En adición a lo establecido en la Licencia Técnica, EL CONTRATISTA deberá entregar de toda la documentación, ya sean planos o memorias técnicas, planillas, cuatro (4) copias adicionales. Esta condición no altera ningún otro tipo de requerimiento fijados en el Pliego al respecto.

Los planos de montaje de equipos de 220 kV y 132 kV y celdas estarán fundamentados en documentación aprobada de los mismos

Todos los documentos preparados por el CONTRATISTA relativos a la INGENIERÍA DE DETALLE quedarán de propiedad del COMITENTE y de las TRANSPORTISTAS, teniendo éstos el derecho, sin requerir autorización alguna del CONTRATISTA, a usar, copiar, reproducir, y entregar a terceros relacionados con el suministro, planos, instrucciones y otras informaciones relativas a materiales y elementos provistos.

Forma de Presentación Toda la documentación a revisar por el Comitente deberá ser presentada en archivo digital y, como mínimo, tres (3) impresiones. La cantidad de estas últimas podrá ser modificada por el Comitente en función del tipo de documentación y de las necesidades que surjan de la organización para su revisión. Los archivos digitales deberán presentarse por duplicado: uno en el software editable original (Word®, Excel®, Project®, AutoCAD®, PLS CAD, TOWER,) y otro en formato Adobe Acrobat®, adecuado para su impresión en hojas tamaño A3. Salvo excepciones debidamente justificadas, todo documento deberá estar contenido en un único archivo, tanto en su versión editable como en formato Adobe Acrobat®.

La contratista presentará dichos archivos tanto a la Inspección como a la Supervisión bajo apercibimiento de aplicación de multa.

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN

AUTOCAD	Los planos serán confeccionados por el CONTRATISTA en *AUTOCAD* versión 2012, conforme a los lineamientos y simbología que se indica en el procedimiento CIN-PRO-008 – PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE INGENIERÍA.
MICROSOFT EXCEL – WORD	Las planillas de borneras, listas de cables, etc., serán confeccionados en Excel y las memorias de cálculo en Word utilizando las versiones Office 2007 o superior.
MICROSOFT PROJECT	Los diagramas y cronogramas de obra se harán en Project, utilizando las versiones 2007 o superior.
TEKLA	Además de los planos de barras y de fabricación en .dwg, la CONTRATISTA deberá entregar los archivos de fabricación de las torres según el software Tekla Structures.
PLS-CADD *PLS-TOWER* *PLS-POLE*	Además de los planos y memorias de cálculo, la CONTRATISTA deberá entregar los archivos de diseño de las líneas, cables, accesorios y estructuras para el chequeo y análisis de la transportista. Salidas de archivos **Pls:** xyz .pfl y .sav **Pls Pole:** .pol **PlsTower**: .tower
GOOGLE EARTH	La traza de las líneas, incluyendo piquetes, infraestructuras cruzadas o cercanas y límites de propietarios afectados será entregada en formato .kmz.

Toda la documentación será entregada además en formato *.pdf*.

7.3.3. Planos conforme a fabricación

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, EL CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "Conforme a Fabricación".

7.3.4. Planos conforme a obra

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a obras electromecánicas y montajes .
- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares y trifilares.
- Esquemas funcionales.
- Esquema de conexionado.
- Listas de cables.
- Lista de varios
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.

- Memorias técnicas - Control y conexionado.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.
- Memorias de cálculo (todas).
- Planillas de cableado o conexionado (todas).

Esta documentación básica (no limitativa) deberá ser entregada siguiendo los lineamientos indicados en la Especificación Técnica de DISTROCUYO que corresponda.

8. ENSAYOS

Para puesta en servicio de las instalaciones:

- EL CONTRATISTA será responsable, y estarán a su exclusivo costo, la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para puesta en servicio de la playa de maniobras y la Inspección del Comitente y de la Transportista ejercerán la supervisión de los mismos.
- EL CONTRATISTA deberá presentar el Cronograma de Puesta en Servicio, cubriendo todas las tareas contempladas y los hitos de inicio necesarios, con al menos treinta (30) dias de antelación al inicio planificado de los ensayos, con el fin de que las partes intervinientes puedan planificar los recursos necesarios para las tareas,
- Todos los protocolos de ensayos de precomisionado y comisionado deberán estar aprobados por el Comitente y la Transportista, para el inicio de los mismos.
- EL CONTRATISTA deberá presentar al Comitente y a la Transportista para aprobación, el Plan de Energización con al menos treinta (30) dias de antelación al inicio de la fecha de Energización prevista.

Las funciones de la Inspección del COMITENTE en el control de los ensayos serán las siguientes:

- Control de la planificación y del desarrollo.
- Supervisión de la ejecución.
- Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales:

- Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre EL CONTRATISTA, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo. La realización de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea podrá ser presenciada por la Inspección del COMITENTE a quien EL CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.
- Los ensayos se efectuarán siempre y cuando la documentación del fabricante correspondiente haya sido aprobada y luego que se hayan consensuado los planes de muestreo y los criterios de aceptación y/o rechazo. Asimismo, EL CONTRATISTA deberá informar la fecha y lugar en que se efectuarán los ensayos con un mínimo de 15 días de anticipación.
- Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para EL CONTRATISTA, y una destinada al COMITENTE..

- En cuanto a los ensayos de tipo, EL CONTRATISTA presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca, todos ellos con las correspondientes firmas de los responsables. de fábrica

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL.

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL. AMPLIACIÓN PLAYA 132 kV, NUEVA PLAYA 220 kV Y OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA PARA LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 KV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 KV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 KV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 KV Y 132 KV 1

1. GENERALIDADES. 5

2. ESTUDIO DE SUELOS 5

2.1. E.T. 220/132/13,2 kV VALLE DE UCO. 5

3. MOVIMIENTO DE SUELOS 7

3.1. Desmonte 7
3.2. Terraplenes 8

4. EXCAVACIONES 8

4.1. Excavaciones para fundaciones de pórticos, y transformadores. 9
4.2. Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa. 9

5. CAMINOS 9

5.1. Apertura de caja y Subrasante compactada 9
5.2. Subbase de suelo 10
5.3. Base de material granular 10
5.4. Pavimentos de hormigón 11
5.5. Alcantarillas 12

6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA 12

6.1. Canales de cables tipo "A" 12
6.2. Canales de cables tipo "B" 13
6.3. Acometida a aparatos de playa. 13

7. DESAGÜES PLUVIALES. 14

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 14

8.1. Normas generales de diseño y construcción 14
8.1.1. Tipos de hormigones 15
8.1.2. Materiales componentes 15
8.1.3. Planta hormigonera - Dosificación 17
8.1.4. Hormigón elaborado 18
8.1.5. Encofrados 18
8.1.6. Armaduras 20
8.2. Hormigones para fundación de aparatos de playa. 20
8.3. Hormigones para fundaciones de pórticos y equipos de 220 kV y 132 kV 21
8.4. Hormigones para cimentación de transformadores. 21

9. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS. 22

9.1. Pórticos de 132 kV y 220 kV. 22
9.1.1. Generalidades y normas de diseño 22
9.1.2. Materiales 24
9.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad 25
9.1.4. Constructivos y de fabricación 29
9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento 35
9.1.6. Ensayos 35
9.1.7. Montaje 37
9.2. Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playas (Válido para todas las Playas de Maniobra) 37
9.2.1. Generalidades y normas de diseño 37
9.2.2. Soldaduras 38
9.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad 38

10. OBRAS DE ARQUITECTURA. 39

10.1. TERRAPLENAMIENTO 39
10.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES 40
10.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 40
10.4. MAMPOSTERÍA 40
10.5. AISLACIONES 41
10.5.1. Aislación horizontal sobre contrapiso 41
10.5.2. Aislación horizontal y vertical de muros 41
10.6. ALTERNATIVA DE CUBIERTA DE CHAPA PARA EL EDIFICIO DE CONTROL PLAYA DE MANIOBRAS Y TRANSFORMACIÓN 220 KV 42
10.6.1. Estructuras metálicas de edificios 42
10.6.2. Cubiertas para edificio 44
10.7. REVOQUES 45
10.7.1. Generalidades 45
10.7.2. Revoque interior al fieltro 45
10.7.3. Revoque común a la cal 45
10.7.4. Revoque grueso bajo revestimiento 46
10.7.5. Revoque impermeable 46
10.8. CONTRAPISOS 46
10.8.1. Normas generales 46
10.8.2. Contrapiso de hormigón de cascote 46
10.8.3. Contrapiso bajo piso de cemento 47
10.8.4. Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas 47
10.9. PISOS, ZÓCALOS Y UMBRALES 47
10.9.1. Normas generales 47
10.9.2. Piso de mosaico granítico 47
10.9.3. Piso de losetas de hormigón 47
10.9.4. Piso de cemento rodillado 48
10.9.5. Cordón de hormigón 48
10.9.6. Zócalo granítico 48
10.9.7. Zócalo cementicio 49
10.9.8. Umbrales graníticos 49
10.9.9. Piso y zócalo cerámicos 49
10.10. REVESTIMIENTO DE AZULEJOS 49
10.10.1. Normas generales 49
10.10.2. Revestimiento de azulejos 15x15 49
10.11. CIELORRASOS 50
10.11.1. Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso 50
10.11.2. Cielorraso suspendido a la cal 50
10.12. PINTURAS 51
10.12.1. Normas generales 51
10.12.2. Pintura al látex en cielorraso 51
10.12.3. Pintura al látex en muros 51
10.12.4. Pintura para carpintería metálica 52
10.12.5. Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto 52
10.13. CARPINTERÍA 52
10.13.1. Condiciones generales 52
10.13.2. Carpintería metálica 52
10.13.3. Carpintería de madera 53
10.13.4. Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y es-caleras para mantenimiento. 53
10.14. INSTALACIONES SANITARIAS 53
10.14.1. Consideraciones generales 53
10.14.2. De los trabajos 54
10.14.3. De las Inspecciones 56
10.14.4. Inspección General 57
10.14.5. Materiales 57

10.15. TIPOS DE MORTEROS Y HORMIGONES NO ESTRUCTURALES 57
10.15.1. Morteros 58
10.15.2. Hormigones 58
10.16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 58
10.16.1. Alcance 58
10.16.2. Generalidades 58
10.16.3. Normas y reglamentos 59
10.16.4. Tableros seccionales 59
10.16.5. Cables de alimentación a tableros seccionales 60
10.16.6. Cañerías 60
10.16.7. Cajas 60
10.16.8. Conductores 60
10.16.9. Empalmes 61
10.16.10. Interruptores de efecto y tomacorrientes 61
10.16.11. Protectores termomagnéticos. 61
10.16.12. Luminarias. 61
10.16.13. Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio 62
10.16.14. Canalizaciones para el sistema telefónico 62
10.16.15. Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación 62
10.16.16. Supervisión de accesos (video surveillance) 62
10.16.17. Equipamiento eléctrico para edificio de Comando Centralizado 62
10.16.18. Inspección de trabajos 64
10.16.19. Muestras de materiales a usar 64
10.16.20. Pruebas 65
11. CERCO PERIMETRAL 65
12. TERMINACIÓN DE PLAYA 65
12.1. LIMPIEZA Y PERFILADO FINAL 65
12.2. RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE PLAYA 65

1. GENERALIDADES.

.La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra.

Corresponde para la construcción de la Estación Transformadora VALLE DE UCO 220 kV/132 kV y la ampliación de la playa 132 kV de la Estación Capiz 132/66/13.2 kV existente.

Debe tenerse en cuenta que, los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los Oferentes tienen la obligación de concurrir al sitio de las futuras obras e interiorizarse, particularmente para las ampliaciones de las instalaciones existentes cuando corresponda, y solicitar aclaraciones si fuere el caso y estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

Se deberá cumplimentar con las guías de diseño de Distrocuyo.

Las normativas de referencia para el desarrollo y construcción de todas las obras civiles será:

- CIRSOC (todas sus reglamentaciones en su versión vigente)
- INPRES CIRSOC.
- GUÍAS DE DISEÑO DE LA TRANSPORTISTA.

2. ESTUDIO DE SUELOS

2.1. E.T. 220/132/13,2 kV VALLE DE UCO.

Los antecedentes con que cuenta el COMITENTE de las investigaciones geotécnicas realizadas son escasos dado las dificultades impuestas por las restricciones impuestas como consecuencia del COVID en todo el territorio de la República Argentina habiendo realizado pocos y superficiales ensayos en el lugar de las obras que se licitan durante las tareas de elaboración del Proyecto de Referencia, y cuyos archivos se adjuntan al presente Pliego.

Este antecedente debe asumirse como ilustrativos, con la única finalidad de definir las características generales de las Obras Civiles del Proyecto Básico y de suministrar datos para estimar las contingencias que deberán afrontarse durante la construcción de las Obras encontrándose, conjuntamente con otras informaciones, en el TOMO II - Sección F.

El Oferente, al formular su Oferta, deberá efectuar sus propias investigaciones al respecto.

Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras deberá realizar Estudios de Suelos en los predios de las obras. a su costo y cargo. En estos casos el tipo de investigaciones a realizar, así como las cantidades y profundidades mínimas de las exploraciones que se detallan a continuación:

Perforaciones exploratorias:

- Cantidad: 5 sondeos
- Profundidad: al menos 2 m por debajo de la cota de fundación prevista.

Cada sondeo se ubicará en correspondencia con patas de pórticos de 220 kV, fundaciones de transformadores y edificios, cuya disposición será aprobada por la Inspección.

En todos los sondeos se efectuarán:

a) Ensayo de Penetración Normalizada (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.

b) Medición del nivel de agua subterránea. Si se detecta, se determinará el nivel instantáneo y el nivel estabilizado de la napa (con freatímetro).

c) En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte se ejecutará:

- Humedad natural
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP, e IP).
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Determinación de las tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad (CS) mínimos:
  - Hundimiento pilotes (cargas permanentes + accidentales) CS=3,
  - Vuelco CS = 1,5
  - Arrancamiento pilotes CS = 2,00 (cargas estructuras)
  - Arrancamiento pilotes CS = 1,50 (cargas estructuras + acción hinchamiento suelo)
- Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.
- Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

Excavaciones a cielo abierto:

Calicatas entibadas para playas con extracción de muestras inalteradas

- Cantidad: 3
- Profundidad: 4 m

Cada calicata se ubicará en correspondencia con una fundación a determinar.

En las calicatas, en cada metro de profundidad, es decir a -1, -2, 3 y -4 metros, se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Humedad natural
- Densidad húmeda natural
- Densidad seca
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP e IP) e Índice de Contracción
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Gravedad específica de las partículas sólidas.
- Ensayos edométricos, de muestras de los estratos representativos, con determinación de la “expansión libre” y las correspondientes curvas Expansión relativa (%) – logaritmo de presión.
- Ensayos de compactación Proctor standard AASHO T-99/70 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca – humedad) y la determinación de Valor Soporte Relativo (V.S.R.); estas determinaciones se realizarán en las muestras ubicadas a - 1.00 de profundidad.

- Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural), de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.
- PH y Sales totales en suelo y en agua, si está presente.
- Sulfatos en el suelo y en el agua, si está presente.
- Cloruros en suelo y agua, si está presente.

Resistividad eléctrica:

Se ejecutarán ensayos de resistividad eléctrica a -1,00 m del nivel definitivo de playa indicado en los planos, y en las proximidades de cada sondeo o calicata. Se utilizará el método de Wenner.

Informe Final:

El Informe Final tendrá las Conclusiones y Recomendaciones, detallando las tensiones admisibles y las precauciones a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Se deberá prestar especial atención a la naturaleza “expansiva” de los suelos superficiales.

3. MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de las obras, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar los terrenos en condiciones admisibles para ejecutar las obras que se construirán en los mismos.

El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices.

Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, el predio deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, por ejemplo, la misma deberá ser de al menos de 30 por 30 m como máximo, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que figuren en los planos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.

Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.

Para la nueva Playa de Maniobra 220 kV previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, más una franja exterior de 10 m de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación, será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE..

La cota de los terraplenes deberá ser definida por el estudio hidrológico a realizar y estará al menos 0.8 metros por encima del terreno circundante. Las pendientes de los terraplenes deberán ser, como máximo de 1%. Las pendientes de los taludes deberán ser cómo máximo de 30°.

3.1. Desmonte

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto A.11.2.

Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 m. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo “canto rodado”.

En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.

Los excesos no autorizados, serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado Terraplenes.

Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para la se deberá respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.

Se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente.

De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar el mínimo Impacto ambiental negativo a la zona y a las tareas de construcción y montaje, para lo cual se programará un desmonte por franjas intercaladas, relativamente angostas y orientadas transversalmente al sentido de los vientos dominantes, procediendo en cada una de dichas franjas, simultáneamente a colocar la capa de material especificado en el primer párrafo. El CONTRATISTA no podrá continuar con las franjas faltantes hasta no haber recibido la aprobación de la Inspección del trabajo ya realizado.

3.2. Terraplenes.

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.

El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.

Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 o A-4 según la Clasificación H.R.B. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.

Los trabajos de relleno de terraplenes, se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m^2 de capa compactada y no menos de 2 por cada capa ejecutada.

Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra, con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.

El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos, en los cuales los ensayos realizados no cumplan satisfactoriamente con los parámetros establecidos.

4. EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, transformadores, reactores, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

El CONTRATISTA deberá realizar en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que, con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

4.1. Excavaciones para fundaciones de pórticos, y transformadores.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto básico.

El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que, las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la “desecación” o el “hinchamiento” de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con “canto rodado patagónico” compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las “cámaras de expansión” previstas en los planos del proyecto.

4.2. Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa.

Son válidas las especificaciones indicadas en el apartado A.3.1

Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre-excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento) deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

5. CAMINOS

Para el caso de la nueva Playa de Maniobras 220 kV, esta especificación comprende al camino de ingreso al predio, a los caminos de servicio que circundan la playa y conduce al Edificio de Control unificado, y a los transformadores de potencia, según corresponda, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de la playa de maniobra.

El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:

Sobre la superficie de la Subrasante compactada, se construirá una Sub-base de suelo arena-cal. Sobre ésta, una Base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el oferente establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aceptadas por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

5.1. Apertura de caja y Subrasante compactada

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.

Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.

Para obtener esta superficie se deberá escarificar como mínimo 0,20 m. y luego de disgregar el material a grumos menores de 5cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez

lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico o similar.

5.2. Subbase de suelo

Sobre la subrasante se construirá una subbase de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

- VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.
- Hinchamiento menor del 2%.
- Límite líquido menor que 40.
- Índice plástico menor que 10.
- Contenido de materia orgánica menor que 1%.
- Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.

La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m^2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

Esta capa de subbase, deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

5.3. Base de material granular

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70), a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.

El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
- Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.

- La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº 40.
- El VS deberá ser mayor que 50.
- La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0 DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.

Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

5.4. Pavimentos de hormigón

Sobre la base descripta en el apartado A.4.3, se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m. de espesor, según proponga el Oferente y acepte el COMITENTE.

El ancho de calzada será de 3, o 6 m, y en la playa de maniobras adyacente al Edificio de Comando según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural, deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos de Proyecto

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no supere los 5 m., ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores, las juntas de expansión tendrán barras pasadoras lisas (Al-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420)

Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).

Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m., para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.

En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H-25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm^2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión. y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cuanto a la terminación superficial y curada del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la D.N.V. (edición 1971).

Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.

La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de los transformadores, será determinada por cálculo en función de la carga por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes a los caminos de transformadores.

5.5. Alcantarillas

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio, las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.

Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

- Hormigón de limpieza: H-15.
- Hormigón estructural de alcantarilla: H-20.
- Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables.

6.1. Canales de cables tipo “A”

Comprende la ejecución del canal tipo “A” cuya sección transversal interna es de 0,60 m de ancho x 0,40 m de altura. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobre-ancho de 20 cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la “cámara de expansión” de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal, según se sugiere en los planos del Pliego licitatorio.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H25 (resistencia característica 25-0 Kg/cm^2) siguiendo las prescripciones del apartado A.7.1.1 Normas generales de diseño y construcción

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensiones de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes. Estos canales serán prefabricados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponible. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre si a 0,50 de la longitud del tramo del canal.

Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.

Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de “alta densidad” de 2cm de espesor, o material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa) vertido.

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-25. Se deberá proveer como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.

La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros, las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC reforzado según se indica en los planos.

Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales según se especifica en el punto 10.7.5 del Pliego.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC reforzado tipo “Water-Stop” con una separación máxima de 30 m.

Asimismo, en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC reforzado tipo “Water-Stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.

En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC reforzado cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC reforzado deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.

Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub-bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero, se repondrán compactándolo con pisones manuales.

Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

6.2. Canales de cables tipo “B”

Comprende la ejecución del canal tipo “B” cuya sección transversal interna es de 0,40m x 0,40m. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

Para su construcción, son válidas las especificaciones del apartado A.5.1.

6.3. Acometida a aparatos de playa.

El acceso a cada aparato se realizará por caños de acero galvanizado de diámetro y espesor a definir en la Ingeniería de detalle.

Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-20.

El montaje se realizará de tal manera, que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5% y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños, hacia los canales sin obstrucciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.

Serán hormigón armado de calidad mínima H-17. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del apartado 6.1

El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).

7. DESAGÜES PLUVIALES.

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo los cálculos hidrológicos y el diseño hidráulico de la red de desagües pluviales de la E.T. y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas. A tal efecto, los desagües pluviales internos de la playa, será un sistema de cañerías y cámaras que conducirán las aguas superficiales a las zanjas de guardia perimetrales. El dimensionamiento de las cañerías del sistema, surgirá de un estudio hidrológico de la cuenca en la que se será implantada la E.T. y que deberá realizar el contratista previo al diseño de los desagües. Determinando también el destino final de las aguas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de las arcillas subyacentes. Para dicho estudio ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.

Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de las playas encerradas entre canales de cables y las bateas de transformadores y reactores desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema caños de PVC reforzado cuyos diámetros y trazado serán determinados por el CONTRATISTA, las cañerías a utilizar serán de PVC reforzado y en su instalación los que serán protegidas superficialmente, rellenando su excavación con arena gruesa y con una tapada mínima de 0,15 m. sobre el lomo de los mismos. Sobre la cama superior de arena se colocará como protección mecánica una malla plástica. En toda la traza de la cañería se ubicarán cámaras de captación e inspección, de hormigón armado con reja superior

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

8.1. Normas generales de diseño y construcción

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 - última versión se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Las cargas del viento sobre las estructuras, se obtendrá con la metodología del Reglamento CIRSOC 102- última versión “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”.

Para alturas mayores a 10 m, la “Velocidad básica de diseño” se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_O \left(\frac{Z}{10\ m.} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_O: "Velocidad de viento asignado", para alturas iguales o menores que 10 m.; medida en km/h.

V_Z: "Velocidad de diseño", para alturas mayores que 10 m.; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La "presión dinámica básica" de diseño se determinará en función de la "Velocidad de diseño" de la siguiente forma:

$$q_O\ (Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde $q_O\ (Z)$ está medida en unidad de kgf/m².

8.1.1. Tipos de hormigones

Los hormigones se han clasificado, según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'bk obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

- Hormigón tipo H15: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (f'c) mayor o igual a 15Mpa (150kg/cm²).

  Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de los reactores y como apoyo por debajo de los cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.

- Hormigón tipo H15: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (f'c) mayor o igual a 15Mpa (150kg/cm²).

  La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 300 kg/m³. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.

- Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (f'c) mayor o igual a 21Mpa (210kg/cm²).

  La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m³. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa, también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas y canales de cables.

- Hormigón tipo H-30: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (f'c) mayor o igual a 30Mpa (300kg/cm²).

  La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 380kg/m³. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

8.1.2. Materiales componentes

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón, deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 - última versión (Capítulo 6. "Materiales").

Todas las calidades y resistencia de los hormigones deberán ser definidas mediante los resultados de los análisis químicos del suelo y en función de lo indicado por el CIRSOC 201 en su última versión.

Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.

Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 última versión, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.

Cemento:

Análisis de su composición química	Norma IRAM 1504
Módulo de finura	Norma IRAM 1623
Tiempo de fragüe	Norma IRAM 1619
Resistencia a compresión y a flexión	Norma IRAM 1622
Reacción álcali - agregado	Norma IRAM 50001:2000

Agregados de densidad normal:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505
Examen petrográfico	Norma IRAM 1649
Desgaste Los Ángeles	Norma IRAM 1532

Agregados livianos:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505
Examen petrográfico	Norma IRAM 1649

Agregados gruesos:

Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:

Cemento

Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201- última versión y Anexos.

Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad), en caso de un posible grado de agresividad del suelos y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos que se realicen.

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.

Agregados

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201 - última versión y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el punto 3.2.3.2. del Reglamento CIRSOC 201 - última versión y Anexos.

Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.

Agua

El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

EL CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado, de acuerdo con lo indicados en el apartado “Introducción” de las Especificaciones Técnicas Generales de este Capítulo.

Aditivos

El hormigón elaborado contendrá aditivo “incorporador” de aire en estado líquido, este deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.

La cantidad de aire incorporado intencionalmente, será tal que el porcentaje total de aire del hormigón, en volumen, sea 5% ± 1%.

Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en el punto 3.4 del Reglamento CIRSOC 201 - última versión y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.

No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.

Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

8.1.3.Planta hormigonera - Dosificación

En caso que EL CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201 - última versión Capítulo 5 (Hormigón fresco, Propiedades, Dosificación y Puesta en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e, incluir, el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

EL CONTRATISTA incorporará en su propuesta, los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, EL CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.

Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 8.1.2 “MATERIALES COMPONENTES”.

El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201 - última versión (apartada 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201 - última versión y Anexos en el Capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón).

En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido, están dentro los valores especificados.

En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201 - última versión Capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad.

En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.

Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia se deberán realizar las correcciones correspondientes.

Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.

A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo los siguientes elementos:

- 1 cono de Abrams.
- 6 moldes para la fabricación de probetas

La medición del asentamiento del hormigón, así como la elaboración de probetas, estará a cargo de la contratista, y siempre en presencia de la Inspección, cada vez que sea requerida por ésta.

Los ensayos de las probetas deberán ser efectuados por un organismo certificado y tanto la logística del envío de las probetas y el costo de los ensayos, serán a cargo de la CONTRATISTA.

8.1.4. Hormigón elaborado

Para los casos en que EL CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados “en planta elaboradora interna” apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”, con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III “Hormigón Elaborado”.

EL CONTRATISTA facilitará al Inspector, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”.

8.1.5. Encofrados

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión capítulo 6 y Anexos.

Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.

En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

a) Tolerancia en las variaciones de nivel

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinados, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m	± 0,5cm.
Para longitudes entre 3 y 6 m	± 0,8 cm.
Para longitudes mayores de 6m	± 1,2cm.

b) Tolerancia en la variación respecto de la vertical

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para alturas menores de 3m	± 0,5cm.
Para alturas entre 3m y 6m	± 0,8cm.

c) Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos	1,5cm.
En más	5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos	5% del valor proyectado.
En más	Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los apartados 8.2 y 8.3

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201 - última versión, apartado: 6.2. Remoción de Encofrados. Apuntalamientos y arriostramiento.

8.1.6. Armaduras

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 - última versión y sus Anexos, apartado 3.6. Aceros con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Así mismo previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-15 teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 8.1.1, de estas E.T.P.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la inspección, a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

8.2. Hormigones para fundación de aparatos de playa.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de las playas de 220 kV y 132 kV y del soporte de interconexión entre playas cuya dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-20 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los cuerpos de los interruptores de 220 kV y 132 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC reforzado o flexibles acordes para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

8.3. Hormigones para fundaciones de pórticos y equipos de 220 kV y 132 kV.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de las playas y los equipos de 220 kV y 132 kV.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

La calidad mínima de estos hormigones será H-20 para los pilotes y vigas de arriostramiento.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratazada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

8.4. Hormigones para cimentación de transformadores.

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir los pilotes, las plateas, cámaras de expansión" debajo de las plateas y muros laterales de transformador de potencia, etc., cuyas dimensiones se encuentran detalladas en los respectivos planos y que deberán ajustarse a los equipos ofrecidos.

La base del transformador deberá conectarse mediante un sistema de drenaje oleoso a una cisterna, la cual deberá ser capaz de colectar el volumen de aceite del transformador de mayor volumen más un 10%. Esta cisterna deberá conectarse a un separador gravimétrico, el que tendrá la función de separación de agua y aceite, según lo indicado por la normativa AEA 95402 de Estaciones Transformadoras. Las alturas y detalles del sistema deberán definirse en base a las pendientes del sistema oleoso completo.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de armadura, la provisión y colocación de todos los rieles (Tanto en las bases de las máquinas, como en los caminos adyacentes e incluyendo los elementos de fijación necesarios) y dispositivos de tiro que fueren necesarios para el movimiento de las máquinas a instalar y de reserva, de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, muretes de mampostería para la contención del total del aceite contenido en cada máquina, chapas, insertos, puestas a tierra y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultare necesario para el correcto montaje y funcionamiento de las respectivas máquinas

Los transformadores, vienen provistos de ruedas orientables, a las cuales deberán adaptarse los rieles a suministrar (tipo, trocha, pestañas, etc.).

Los muros ubicados lateralmente a cada máquina, tendrán terminación a la vista. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los muros.

La calidad mínima de estos hormigones será H-20 para las plateas, muros parallamas, y pilotes con bulbo ensanchado.

Los muretes de contención de la totalidad del aceite de cada máquina serán de mampostería armada de bloques cerámicos huecos, azotados con un mortero de cemento y arena (1:3) con hidrófugo, y terminados con revoque estucado a la llana, de cemento y arena fina (1:1), pintado al látex para exteriores color hormigón visto. Este revoque cementicio llevará buñas verticales distanciadas cada 3 m.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

9. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS.

9.1. Pórticos de 132 kV y 220 kV.

Comprende todos los pórticos necesarios:

9.1.1. Generalidades y normas de diseño

Los pórticos para las playas deberán ser construidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-última versión, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidos en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, todo lo cual deberá ser aprobado por las Inspecciones del COMITENTE Y LA TRANSPORTISTA.

Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

- Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.
- Planos de Montaje. - Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula 9.2.2 de las presentes especificaciones.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones, estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.

Con referencia al esquema de cargas de los pórticos se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas (campos 0102 y 0708). Las hipótesis de carga se detallan en el punto 9.1.3 del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

a.1) Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-última versión - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-última versión - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-ultima versión - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-ultima versión - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-ultima versión - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cuál de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):

U 500 – 09	Ensayo de doblado de chapas y flejes.
U 500 - 20	Ensayo de tracción de chapas y flejes.
U 500 - 42	Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.
U 500 - 102	Ensayos de tracción.
U 500 - 103	Ensayos de doblado.
U 500 - 503	Aceros de construcción de uso general.
U 500 - 558	Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
IRAM 5144	Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.
IRAM 5220	Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):

A6	Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.
A27	Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.
A36	Acero estructural.
A90	Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.
A123	Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.

A143	Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.
A153	Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.
A239	Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).
A242	Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
A325	Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.
A370	Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.
A394	Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.
A440	Acero Estructural de Alta Resistencia.
A441	Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.
A563	Tuercas de Acero aleado y al carbono.
A572	Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.
B6	Zinc (zinc en lingotes).

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):

CIRSOC 101- última versión	Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
CIRSOC 102-última versión	Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC 301-última versión	Reglamento - Estructuras de Acero para Edificios.
CIRSOC 303 última versión	Recomendación - Estructuras livianas de acero.
CIRSOC 304 última versión	Reglamento - Soldadura de Estructuras de Acero.
CIRSOC 306 última versión	Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG)

DIN 4114	Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.
DIN 7990	Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.
DIN 17100	Acero para fines Estructurales Generales.

DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:

0210/12-85	Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):

D1.1-88	Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

9.1.2. Materiales

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contarán con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Con relación a los materiales, **el oferente tendrá en cuenta los exigidos en este pliego, a saber**:

a) los perfiles serán de calidad E355 D según norma ISO 630, que asegura para el ensayo de impacto un valor mínimo de energía de 27 Joules a la temperatura de –20 ºC

b) las chapas serán de calidad ASTM A 516 Grado 70.

c) los bujes que transmiten los esfuerzos a las chapas, serán de calidad ASTM A 350 LF-2.

d) las soldaduras responderán a las particulares exigencias detalladas en este pliego para la zona de frío, que se comprobarán con ensayos de impacto.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones. Calidad mínima: F-24.

El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, previa autorización escrita del COMITENTE, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la normativa.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 o ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555, con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

9.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, estas estructuras de acero se tendrá en cuenta lo establecido en el (CIRSOC 301-última versión y que se considerará el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-ultima versión).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar (V_Z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_0 \left(\frac{Z}{10\ \text{m.}} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_Z: velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_0\,(Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde q_0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m^2.

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como $W_{(Z)} = C_E\ q_0$ (Z), en donde $W_{(Z)}$ está media en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto 9.1.1 a) del presente Pliego.

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de Estación Transformadora

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado estación) resultaran de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (*)) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirá flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

Nota (*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, contactos de seccionadores, etc.). Para los distintos Estados de cálculo del cuadro del ítem 5.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos.

I) Cargas de servicio a ser consideradas

a) Con viento transversal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
-

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.

Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

- Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc, con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.

- Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.

a) Caso 1

- Peso de la estructura
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.

b) Caso 2

- Peso de la estructura
- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
- Sin viento $V_0 = 0$ Km/h

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará, además, solo las acciones del vano correspondiente a la E.T., considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle (amarradas a la viga del pórtico de salida de líneas y al pórtico intermedio).

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y la calle contigua sin las fases tendidas.

III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

a) Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.

b) Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.

c) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.

d) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,5.

e) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.

f) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.

g) Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

$$Su = (CS)\ Sc$$

$$\frac{F.Ab}{W} \text{ mayor a } Su \text{ (compresión)}$$

$$F.An \text{ mayor a } Su \text{ (tracción)}$$

En donde:

Ab	=	Sección bruta
An	=	Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)
F	=	Tensión de fluencia del acero
W	=	Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-última versión).

9.1.4. Constructivos y de fabricación

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excentricidades de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a las obras, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

a) La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.

b) La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.

c) Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.

d) Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.

e) La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será ± 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenado con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm

(D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:

D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.

D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.

t = espesor del elemento agujereado.

Barras

- Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño, además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
- Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas será:

BULÓN mm	ANCHO MÍNIMO ALAS VINCULADAS mm
12	38
16	51
20	64
24	76

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

- Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
- Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente, con pintura para galvanizado en frío.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	25	35	40	50	55	65
Caso 2-	25	35	40	50	55	65
Caso 3-	18	22	25	33	--	--

Caso 1-: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.
Caso 2-: Diagonales y demás barras con esfuerzos.
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	20	25	30	36	42	48
Caso 2-	18	22	25	33	35	42
Caso 3-	17	19	25	33	35	42

Caso 1-: Empalmes de montantes de esquina
Caso 2-: Otras barras con esfuerzos
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	45	50	60	75	85	100
Caso 2-	35	45	50	65	70	80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.
Caso 2-: Demás barras en general.

Escaleras, plataformas y pasarelas:

Las estructuras para pórticos de playa de 220 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra. Los pórticos para interconexión entre playas no llevarán escaleras ni plataformas.

Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.

Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.

El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm, los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.

b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.

c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.

Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:

Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.

Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller.

Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en las "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" TOMO II Sección A.3.

9.1.4.1. Galvanizado

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A-153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A-394.

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A-384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberancias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

a) Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.

b) Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM - A 123.

9.1.4.2. Prearmado

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

- El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
- El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debiendo estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas o punzonadas o adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

9.1.6. Ensayos

9.1.6.1. Generalidades

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

9.1.6.2. Ensayos de rutina durante la fabricación

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

a) Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 - Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

- Análisis químico del Acero (IRAM).
- Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
- Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
- Peso del galvanizado (ASTM A 90)
- En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A-563)
- En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A-394) o dureza y tracción (ASTM A-325)

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A-143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulones y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

- Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

b) Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A-370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A-123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A-90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A-239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa

c) Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

d) Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

9.1.7. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos, se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje, pero el apriete definitivo se dará una vez que está cada estructura totalmente montada.

El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con estas especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

9.2. Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playas (Válido para todas las Playas de Maniobra)

9.2.1. Generalidades y normas de diseño

Abarca los soportes de equipos de las playas de 220 kV y 132 kV.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 9.1. "PÓRTICOS DE 220 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Las uniones podrán ser todas abulonadas o soldadas.

b) El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.

c) Si las estructuras soporte de equipos de equipos son del tipo reticulado abulonado, los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con

las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.

d) Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.

e) Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F-24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posicionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.

f) Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante planillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas:

a.1) Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102-ultima versión - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2) Viento diagonal (a 45º respecto a un paramento del soporte): Reglamento. CIRSOC 102-ultima versión - Acción del viento sobre las construcciones.

9.2.2. Soldaduras

Las soldaduras se realizarán en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1. La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. En lo posible se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.

Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.

Si a juicio de la Inspección del COMITENTE, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.

Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.

Si las estructuras soporte de equipos son totalmente soldadas, en todos los soportes, por uno de los agujeros de la estructura destinados a la puesta a tierra de la misma, se pasará un anillo de hierro que simultáneamente enganchará a la probeta destinada al ensayo de galvanizado. La probeta se constituirá con trozos del mismo perfil que el utilizado para construir las montantes del soporte. El anillo deberá cerrarse con soldadura en el taller para evitar la pérdida de la probeta.

Con posterioridad al galvanizado, la Inspección del COMITENTE seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el CONTRATISTA.

9.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 220 kV y 132 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

a) Peso propio + peso del aparato + incremento de peso correspondiente asignado por el Estado de cálculo considerado (por ej. hielo si corresponde).

b) Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las “solicitaciones máximas admisibles en bornes”, como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento a instalar.

c) Cargas debidas a un viento máximo asignado (a los Estados de cálculo), actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

El CONTRATISTA deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

10. OBRAS DE ARQUITECTURA.

Las obras edificatorias previstas para estas Obras son:

- Un Edificio de Control Centralizado para la nueva playa de maniobras y transformación de ET VALLE DE UCO 220 kV.
- Ampliación del Edificio existente en la playa de maniobra y transformación ET Capiz 132/66 kV, se estima una ampliación de 80 metros cuadrados cubiertos.

Las dimensiones definitivas de los Edificios (Total del Edificio y parciales de cada local) deberán ajustarse al equipamiento ofrecido.

El Contratista debe asegurar su hermeticidad para evitar el ingreso de polvo atmosférico. Esto se complementará con un artefacto de presurización.

Obras de Arquitectura: Se podrán considerar tipologías constructivas de iguales o superiores prestaciones a las indicadas.

Las obras de arquitectura deberán diseñarse en todo de acuerdo con la normativa CIRSOC e INPRES CIRSOC, bajo metodología LRFD.

Las terminaciones serán definidas en ingeniería de detalle, bajo acuerdo del Comitente y de la transportista.

Las instalaciones en los edificios podrán ser a la vista mediante bandejas portacables o caños galvanizados, bajo aprobación de la transportista.

Las instalaciones eléctricas: cables, térmicas, disyuntores, barras, deberán ser definidas en el proyecto ejecutivo.

Equipos de acondicionamiento de aire: serán determinados en función del balance térmico y cálculo de aires acondicionados.

10.1. Terraplenamiento

El CONTRATISTA deberá efectuar el terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y el que fuera necesario para el escurrimiento de las aguas de lluvia de patios y veredas, en todo de acuerdo con diseño de Desagües pluviales.

Si el CONTRATISTA empleara el suelo plástico proveniente de las excavaciones para la ejecución de rellenos, este material estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños y deberá ser estabilizado con el agregado de cal (mínimo 5% en peso de suelo seco).

Todo el terraplenamiento será debidamente apisonado, previo humectado, en capas de 0,15 m de espesor máximo.

El CONTRATISTA deberá reparar debidamente cualquier asiento o levantamiento que pudiera producirse como consecuencia del hinchamiento o la contracción del suelo subyacente por una inadecuada ejecución

de la estabilización con cal, como así también deberá reparar los pisos que se hubieran ejecutado sobre éste en el lapso comprendido entre su ejecución y la recepción definitiva de la obra.

10.2. Excavaciones para fundaciones

En el caso de presentarse y debido a la "naturaleza expansiva" (altos índices de plasticidad y baja humedad natural) de los suelos, las excavaciones deberán quedar abiertas el menor tiempo posible para evitar cambios bruscos de la humedad del terreno previo a la construcción de las obras.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones indicadas en los planos. En todos los casos se interpondrán, entre el suelo firme y el fondo de los cimientos, "cámaras de expansión vertical" o lechos de "canto rodado" (granulometría 5 a 10 cm) según se detalla en los planos.

Los paramentos laterales deberán ser perfectamente verticales, pero en caso de no permitirlo la naturaleza del terreno, se aceptará un ángulo igual a su talud natural; en este caso los excesos de excavación, respecto a los teóricos, y los posteriores rellenos serán ejecutados por el CONTRATISTA a su costo. El fondo de la excavación estará nivelado, y sin relleno de tierra.

El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que, por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

De igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusivo costo hacerlo con "canto rodado patagónico" (granulometría 5 cm a 10 cm).

10.3. Estructuras de hormigón armado

Se ejecutarán de acuerdo al capítulo 8 - "Estructuras de Hormigón Armado" - Apartados 8.1.1 al 8.1.2 inclusive.

Las cimentaciones estarán compuestas por vigas de fundación apoyadas en pilotines de 30cm de diámetro y una profundidad mínima de 4.00 m según se indica en los planos de proyecto.

Los pilotines se ubicarán siempre en los encuentros de muros; cuando se los ubique bajo los muros su separación no superará los 3 metros. Bajo las vigas de fundación se construirán "cámaras de expansión" verticales, compuestas por bloques tipo U (peines) de hormigón vibrado colocados en forma invertida. Según sea el espesor de los muros se colocarán uno o dos bloques en hilera.

Las vigas de fundación estarán armadas superior e inferiormente en todo su recorrido para poder resistir las eventuales flexiones producidas por el "hinchamiento" del suelo adyacente.

Los hormigones para los pilotines y vigas de fundación y para las columnas y vigas de encadenado serán del tipo H-17 con un asentamiento mínimo de 10 cm y un máximo de 15 cm medidos según el procedimiento prescripto por la norma IRAM 1536 (tronco de cono de Abrams).

10.4. Mampostería

La totalidad de las paredes se ejecutarán con bloques cerámicos portantes (tipo pesado) por lo que en el proyecto de detalles las dimensiones de los locales y de los edificios deberán estar modulados con medidas múltiples de 0,20 m.

Los muros exteriores consistirán en una doble pared de 0,20 m y 0,12 m de espesor, interior y exterior respectivamente, separadas por una cámara aislante, empleándose además los bloques especiales necesarios para incorporar los elementos estructurales que aseguren su estabilidad (encadenados, dinteles, trabas, etc.). El paramento exterior se construirá con ladrillos comunes terminados "a la vista" con junta enrasada. Se emplearán ladrillos de primera calidad, de aristas vivas, y con tamaño uniforme. Entre ambas paredes se ejecutará una aislación con placas de poliestireno expandido de alta densidad y de 3 cm de

espesor mínimo, que se apoyará sobre una aislación hidrófuga vertical tipo K terminada con dos manos cruzadas de pintura asfáltica.

Los muros deberán tener, como mínimo, los encadenados horizontales y verticales que se indican en los planos de proyecto con sus correspondientes armaduras. Este sistema de encadenados asegurará la estabilidad de los edificios frente a los movimientos diferenciales que pueden producir los suelos expansivos, y además deberá ser capaz de resistir la carga de succión que produce un viento asignado por las condiciones de Estado de cálculo.

La mampostería de cimientos se levantará en forma continua, apoyándose en un sistema de cimentación compuesto por vigas de fundación y pilotines de 30 cm de diámetro, sin interrumpirse en correspondencia con los vanos de pasos y aberturas.

La pared externa de los muros perimetrales se vinculará a la pared interna mediante estribos horizontales cerrados de forma rectangular de 30 cm x 40 cm y un diámetro de 4,2 mm. Estos estribos estarán separados 1 m en dirección horizontal y 0,60 m en dirección vertical.

Los muros portantes se ejecutarán con bloques cerámicos de primera calidad (del tipo pesado), sanos, de aristas vivas y perfectamente escuadrados, empleando piezas especiales y no fracciones de bloques.

Los bloques se asentarán sobre un lecho de mortero tipo H, que no deberá exceder los 10 mm de altura debiendo la trabazón ser perfectamente regular de manera que las juntas verticales, alternadas formen una sola línea. Los bloques se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todo sentido.

En toda su extensión las paredes llevarán refuerzos horizontales cada tres hiladas y se materializarán con dos hierros de 6 mm de diámetro dentro del lecho de la junta, que en este caso se tomará con mortero tipo L. En estas juntas se ubicarán los estribos para la vinculación con el paramento exterior de ladrillos “a la vista”.

10.5. Aislaciones

10.5.1. Aislación horizontal sobre contrapiso

Sobre los contrapisos apoyados sobre el lecho, que se especifiquen en planos o planilla, se deberá ejecutar un tendido interpuesto de concreto no menor de 2 cm de espesor, con un mortero tipo L con agregado de hidrófugo SIKA N° 1 o superior calidad (al 10% en el agua de amasado), pudiendo reemplazarse la adición del hidrófugo por el empleo de selladores impermeables tipo PROTEX o superior calidad aplicados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En todos los casos, se deberá unir esta aislación horizontal en forma continua con las capas aisladoras ejecutadas en los muros.

10.5.2. Aislación horizontal y vertical de muros

En todos los muros, salvo expresa indicación en contrario, se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales.

La primera, sobre la última hilada de mampostería de cimientos, o sobre viga o zapata de fundación según el caso y antes de comenzar la mampostería en elevación, se ubicará a 3 cm como mínimo por encima del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel de piso más bajo). Será continua, no se interrumpirá en vanos o aberturas cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda se ubicará a 5 cm como máximo por sobre el nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Se ejecutarán con mortero tipo L, con adición de hidrófugo químico inorgánico tipo SIKA N° 1 o superior calidad, con la dosificación de 1 kg de pasta en 10 litros de agua, empleándose la solución obtenida como agua de amasado. Se terminarán con cemento puro estucado con llana, usando

pastina y no el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la posible disminución del espesor de la capa.

A fin de evitar la aparición de fisuras, se deberá curar la capa con regados abundantes o cubriéndola con arpillera húmeda.

Las dos capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero tipo L con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado. Este azotado tendrá un espesor mínimo de 1,5 cm y su superficie será lo suficientemente rugosa como para permitir la adherencia perfecta del revoque.

10.6. Alternativa de Cubierta de Chapa para el Edificio de Control Playa de Maniobras y Transformación 220 kV

10.6.1. Estructuras metálicas de edificios

10.6.1.1. Generalidades

Abarca las estructuras metálicas para soportar las cubiertas metálicas del Edificio.

Para esta estructura serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 9.1 "PÓRTICOS", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Cada cercha podrá estar subdividida en tramos. Estos tramos se vincularán mediante bridas abulonadas con bulones de calidad 8.8 según norma IRAM 5214.

En caso de emplearse correas de chapa plegada de sección abierta no se permitirá la unión por soldadura de las correas a las cerchas; las uniones se efectuarán mediante abrazaderas o abulonadas a las cerchas. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 3,2 mm.

En el caso de emplearse correas tubulares con costura, la unión de apoyo podrá efectuarse mediante cordón de soldadura; la vinculación se efectuará con el agregado de un perfil de respaldo soldado a la cercha mediante cordones de soldadura en la dirección del esfuerzo de la barra soporte. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 2,5 mm.

Los tubos deberán sellarse convenientemente en sus extremos, para impedir las variaciones de humedad y evitar su corrosión interior; en el caso que las uniones de vigas y correas se resuelvan con uniones abulonadas, se interpondrán arandelas de neopreno entre dichos elementos.

Previamente al envío a obra, todas las cerchas deberán ser prearmadas en taller.

b) Las uniones serán todas soldadas o abulonadas.

Todas las uniones abulonadas se asegurarán mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al antióxido serán reparados adecuadamente.

c) Las soldaduras se efectuarán en taller y se realizará según lo dispuesto en el párrafo 9.2.2.

d) Los arriostramiento a nivel de cubierta se efectuarán mediante tensores en cruz vinculados a la estructura por medio de ganchos y tensados por registro roscado. Para estos tensores se utilizarán barras cilíndricas roscadas de calidad mínima F-24. Como alternativa, los arriostramientos de cubierta podrán realizarse mediante perfiles angulares cruzados y vinculados en el punto de cruce. Para estos elementos estructurales se utilizarán perfiles angulares de calidad mínima F-24.

e) Las vigas podrán vincularse a los encadenados de apoyo mediante insertos de anclaje, según se detalla en los planos del proyecto, o con anclajes tipo HILTI HSL; en este último

caso, los encadenados de apoyo deberán nivelarse previamente con una capa de mortero tipo L y el coeficiente de seguridad de la unión no será inferior a 2,50 (CS=2,50).

10.6.1.2. Materiales

Las estructuras de cerchas y vigas metálicas de cumbrera se fabricarán con perfiles normalizados, según se indican en los planos del Proyecto, de calidad F-24, las barras de arriostramiento serán del tipo cilíndricas como las utilizadas en hormigón armado con extremos roscados de calidad mínima F-24.

Las barras conformadas con chapas dobladas o tubos con costura, serán de calidad mínima F-22.

Los pernos de anclaje para fundaciones, serán del tipo cilíndrico, con extremos roscados, y de calidad mínima F-24; el ajuste se realizará con arandelas planas, tuercas y contratuercas.

10.6.1.3. Condiciones de Cargas

I - Condiciones de operación

- Peso de la estructura completa incluido arriostramientos y correas.
- Peso de la cubierta incluidos cielorrasos y artefactos de iluminación.
- Sobrecarga según Reglamento CIRSOC 101-2005.
- Viento en direcciones transversal y longitudinal según los ejes principales de la planta del edificio.

Para esta acción se debe considerar el viento a una altura de 10 m. La velocidad de diseño será la asignada al Estado de cálculo considerado en el ítem 5 Condiciones Ambientales.

Los coeficientes eólicos surgirán del Reglamento CIRSOC 102-ultima versión “Acción del viento sobre las construcciones”; adoptándose, para todos los edificios, la rugosidad I.

II - Condiciones constructivas

El CONTRATISTA verificará que la estructura resista todas las acciones provenientes del montaje, del sistema constructivo y de la programación, efectuando los refuerzos y apuntalamientos provisorios necesarios.

Todas las barras de las estructuras se verificarán para una carga concentrada vertical de un KN (100 Kg), ubicada en la posición más desfavorable sin viento.

10.6.1.4. Combinaciones de estados de carga y coeficientes de seguridad

Las condiciones simples de carga detalladas en 10.6.1.3. (I), se combinarán de las siguientes tres (3) maneras con los coeficientes de seguridad, respecto a la tensión de fluencia del material para piezas traccionadas y tensión de pandeo para piezas comprimidas, que se especifican para cada caso.

Caso A - Carga gravitatoria más sobrecargas; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,5).

Caso B - Carga gravitatoria, más viento de la condición de rugosidad I para el caso de presión; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Caso C - Carga gravitatoria más viento de la condición de rugosidad I para el caso de succión en cuyo caso se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Para los elementos estructurales de chapa doblada o tubulares, el coeficiente de seguridad mínimo tendrá el valor (CS = 1,6) para los Casos A, B y C.

10.6.1.5. Pinturas

Protección anticorrosiva:

Serán de aplicación para la protección contra la corrosión las disposiciones de la Cláusula 10.5 del Reglamento CIRSOC 301-última versión "Estructuras de Acero para Edificios", con los siguientes complementos:

a) Se efectuará en taller la limpieza previa a la aplicación de la protección por medio de un arenado y posterior cepillado. Toda la escoria deberá ser removida a piqueta previamente a las operaciones anteriores.

b) Se aplicará en taller una mano e Wash Primer vinílico tipo Short, Revesta o similar con un espesor mínimo de 10 micrones.

c) Se aplicarán en taller 2 manos de antióxido al cromato de zinc, según norma IRAM 1182 y con un espesor mínimo de 40 micrones por mano.

d) En obra, previa limpieza de las superficies y retoques en los lugares donde se hubiera dañado la pintura anticorrosiva ya aplicada, se aplicará una tercera mano de antióxido de iguales características, con un espesor mínimo de 40 micrones.

e) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación. Los espesores serán controlados por la Inspección.

Terminado con esmalte sintético:

a) Se aplicarán 2 manos de esmalte sintético según norma IRAM 1107, con un espesor mínimo de 30 micrones por mano según se indique en la Planilla de Locales o defina la Inspección.

b) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación.

10.6.2. Cubiertas para edificio

La estructura metálica de los techos será construida de acuerdo con el Apartado A.9.6.1. "Estructuras Metálicas de Edificios" del presente Pliego.

La cubierta se construirá con paneles Sistema PG400 o tipo similar, de chapa galvanizada color natural de un espesor mínimo de 0,71 mm (Calibre N° 22), que se fijarán a las correas del techo con clips de sujeción ocultos.

Cada faldón deberá construirse con chapas continuas no admitiéndose solapes.

Las uniones entre paneles serán realizadas en obra, en la parte superior de las alas, las que a su vez abrazarán los clips, mediante una máquina selladora autopropulsada.

La ausencia de perforaciones y solapes asegurará la hermeticidad del sistema.

La cubierta se fijará usando el sistema de sujeción con correas metálicas, para obtener una superficie plana. Las correas se fijarán a su vez sobre las estructuras metálicas por medio de soldadura o bulones según se indique en los planos.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las previsiones necesarias para la puesta a tierra de la cubierta, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de todas las cubiertas.

La unión entre el ala gancho de un panel y el ala bulbo del panel inmediato se conforma con la máquina selladora autopropulsada y al mismo tiempo los clips de anclaje quedan sujetos entre las alas de los mismos.

Se deberán colocar los refuerzos necesarios para soportar las presiones y o succiones a las que estarán sometidos los paneles. Las verificaciones se efectuarán considerando el peso propio más la presión y/o succión del viento, que se determinarán a partir de las hipótesis de cargas indicadas en el apartado 10.6.1.3. "Condiciones de Carga".

El sistema de clips de sujeción permitirá el movimiento longitudinal causado por la dilatación térmica, facilitando así la utilización de paneles de gran longitud.

Los clips serán de acero inoxidable del tipo bulbo, su parte superior se introducirá en el ala bulbo, para resistir la fuerza de succión cuando los paneles están unidos entre sí. Para su máximo poder de sujeción el panel deberá extenderse 100 a 150 mm más allá de cualquier clip.

Los elementos accesorios de la cubierta como son las chapas cubrejuntas, cumbreras deberán ser provistos por el proveedor de los paneles para lograr el perfecto montaje de los mismos y asegurar la estanqueidad de la cubierta.

Las superficies internas de la cubierta tendrán un tratamiento anticondensante mediante la aplicación de un revestimiento con spray de poliuretano.

Las rejillas para ventilación de los techados serán cuadradas (0,40 m x 0,40 m) y tendrán en su interior una malla de tela mosquitera para impedir el ingreso de insectos. Estas rejillas estarán pintadas del mismo color que los techos y cenefas.

10.7. Revoques

10.7.1. Generalidades

Los paramentos a revocar serán perfectamente planos, preparados con las mejores reglas del arte, degollándose la mezcla de las puntas, desprendiendo partes sueltas y humedeciéndolos convenientemente. Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y aplomado del muro.

Se deberán ejecutar puntos y fajas de guía, aplomados, con una separación máxima de 1,30 m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 0,5 cm para el enlucido, el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

La forma de terminación se determinará en el ítem correspondiente para el caso de revoques especiales.

En general, los revoques serán homogéneos en grano y color, libres de manchas, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, alabeos, sopladuras, etc.

Las aristas, curvas y rehundidos serán correctamente delineados, sin depresiones ni alabeos.

Para el revoque al fieltro, el terminado se hará con fratás de lana de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que vayan adheridos a los muros.

Cuando el proyecto exija el empleo de materiales preparados, de marca y tipo expresamente determinados queda entendido que los mismos llegarán a obra en envases impermeables que aseguren sus propiedades físico químicas.

Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que este deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

En los vértices salientes de muros y de mochetas se colocarán cantoneras, de chapa galvanizada y metal desplegado incluidas en el revoque, hasta la altura del cielorraso del local.

10.7.2. Revoque interior al fieltro

Se realizará en los lugares indicados en planos y planillas.

- Jaharro: mortero tipo “H”
- Enlucido: mortero tipo “J”, terminado al fieltro.

En general, tendrán como máximo 2 a 2,5 cm de espesor total.

10.7.3. Revoque común a la cal

En muros interiores y cielorrasos, en todos los casos, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo “L” con 10% de hidrófugo SIKA o superior calidad.

- Jaharro: mortero tipo “H”

- Enlucido: mortero tipo “J”

En general tendrán como máximo 2,5 cm de espesor total. Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que el zócalo deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

10.7.4. Revoque grueso bajo revestimiento

- Azotado: mortero tipo “L” (cemento, arena gruesa)
- Jaharro: mortero tipo “H” (cemento, cal grasa y arena mediana) terminado con fratás.

El espesor del azotado y el jaharro juntos deberá ser tal, que el revestimiento colocado quede al ras con el resto de los revoques, a no ser que el detalle especifique algo en contrario.

10.7.5. Revoque impermeable

Se ejecutará en interiores de cámaras, canales de cables y fosas dentro de edificios y en los lugares indicados en planos y planillas. También se aplicarán en los canales de cables de las playas, cuando a sólo juicio de la Inspección su terminación interior resulte defectuosa.

- Azotado: mortero tipo “C”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- Jaharro: mortero tipo “L”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- Enlucido: mortero tipo “B”.

El espesor total del revoque será de 1,5 a 2 cm. Los ángulos deberán ser redondeados con un radio aproximado de 1 cm. El mortero se presionará fuertemente con herramientas adecuadas a fin de obtener una perfecta impermeabilización de esos lugares.

10.8. Contrapisos

10.8.1. Normas generales

Se ejecutarán en los lugares indicados en planos y planilla de locales con hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.

En aquellos locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

En los casos en que deba realizarse sobre lechos de “canto rodado patagónico”, el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. Sobre el lecho de canto rodado se colocará un film de polietileno de 500 micrones de espesor para evitar el llenado de los huecos con la mezcla del contrapiso.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

Entre los contrapisos interiores y los muros laterales se construirá una junta de 1 cm con una lámina de poliestireno expandido de alta densidad.

En todos los casos la superficie de terminación estará por debajo del nivel terminado, tantos milímetros como tenga de espesor la pieza a colocar, más el espesor que ocupará el elemento adherente (adhesivos, mortero, asfaltos, etc.).

Los contrapisos que se ejecuten sobre lechos de “canto rodado patagónico” se ejecutarán en dos capas; una capa inferior de 8 cm de espesor, una aislación hidráulica horizontal según se especifica en el punto A.9.5.1.

10.8.2. Contrapiso de hormigón de cascote

Se utilizará bajo piso de mosaico, baldosas, ladrillos, piedra laja, o losetas de hormigón.

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre un lecho de 30 cm de espesor de "canto rodado" (granulometría 5cm a 10 cm).

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.8.3. Contrapiso bajo piso de cemento

Se ejecutará con hormigón tipo B, con un espesor mínimo de 15 cm sobre lecho de "canto rodado" y 7 cm sobre losa de hormigón.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.8.4. Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre "canto rodado" natural.

Los contrapisos para las veredas se construirán sobre un lecho de "canto rodado" de 20 cm de espesor.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.9. Pisos, zócalos y umbrales

10.9.1. Normas generales

Para su ejecución se respetarán estrictamente las prescripciones que sobre material, dimensiones, color y forma de colocación se indique para cada caso particular en planos y/o planillas de locales. El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación por parte de la Inspección, los aspectos referidos y presentar muestras de cada material antes de comenzar los trabajos.

- Los pisos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando la dimensión de los ambientes exija el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con las medidas y formas adecuadas a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.
- Los zócalos se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca entre los elementos. En los ángulos entrantes y salientes se colocarán las piezas especiales que correspondan.
- Los umbrales se colocarán de manera que su alineación y escuadría sean coincidentes y paralelas a los respectivos pisos.

Cuando la forma, dimensión o disposición de las piezas exijan el empleo de cortes, éstos se ejecutarán a máquina a fin de lograr un contacto perfecto con el piso correspondiente, muros o marcos de aberturas.

10.9.2. Piso de mosaico granítico

Se utilizará mortero de asiento tipo H. Los mosaicos serán de primera calidad con un espesor mínimos de palomas de 7 mm.

Sobre el piso colocado se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente, cuidando que ésta penetre lo suficiente en las juntas, para lograr un perfecto sellado. Transcurrido un plazo mínimo de 15 días, se procederá al pulido a máquina, empleando primero el carborundum de grano grueso y luego de empastinar nuevamente, el carborundum de grano fino.

A continuación se hará un profundo lavado de los pisos con abundante agua. Posteriormente, se ejecutará un lustrado pasándose la piedra 3F y luego la piedra fina. Se repasará con el tapón de arpillera y plomo con el agregado de sal de limón. Se lavará nuevamente con abundante agua y una vez seco el piso se le aplicará una mano de cera virgen diluida en aguarrás, lustrándose con prolijidad.

Se incluyen en el ítem, umbrales, antepechos y zócalos según detalles.

10.9.3. Piso de losetas de hormigón

Se utilizarán losetas de hormigón prefabricadas y vibradas en taller, de las medidas indicadas en planos, no permitiéndose su ejecución en obra o sobre el contrapiso correspondiente.

Serán de hormigón sin armar, de 40x60 cm y 4 cm de espesor, con el borde biselado y la superficie de desgaste perfectamente lisa.

Se asentarán con mortero tipo H cuidando la alineación y ancho de las juntas, debiendo preverse la pendiente necesaria para el escurrimiento de las aguas.

No habiendo especificación en contrario, el ancho de las juntas será de 5 mm y se tomarán con mortero fluido tipo K, e irán rehundidas hasta el corte del biselado.

Se preverán juntas de dilatación de 2 cm de ancho, a distancias no mayores de 6 m entre ellas, rellenándolas hasta el corte del biselado con caucho butílico.

En correspondencia con estos pisos, se colocarán zócalos del mismo material, de 2 cm de espesor y altura variable según se indica en los planos del proyecto. Estos zócalos tendrán su borde superior biselado.

10.9.4. Piso de cemento rodillado

Sobre el contrapiso perfectamente nivelado y humedecido se extenderá una primera capa de mortero tipo L de 2 cm de espesor. Este mortero se colocará en paños de 9 m^2 de superficie como máximo, separados por juntas de poliestireno expandido de 1,5 cm de espesor. Estos listones se colocarán perfectamente alineados y escuadrados con elementos de fijación que aseguren su posición; tendrán una altura de 2 cm menor que el espesor total de contrapiso, mortero y enlucido.

Sobre la capa de mortero y antes de su fragüe se ejecutará un enlucido terminal en fresco con mortero tipo B de 1 cm de espesor mínimo. Esta capa será tratada con un endurecedor no metálico tipo Ferrocement CB-30-S sin colorante.

El mortero se amasará con consistencia semiseca y una vez colocado se le comprimirá y alisará hasta que adquiera la consistencia necesaria, se terminará de alisar con pastina de cemento puro.

La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado en planos o planillas de locales.

Transcurridas 6 (seis) horas de ejecutado, se regará abundantemente a fin de mantener su humedad y evitar fisuras.

Las juntas se rellenarán con masilla a base de caucho butílico, permitiendo una correcta dilatación de los paños.

Los pisos serán tratados con una resina poliuretánica impermeabilizante, tipo RAM C-97 color verde. Se aplicará con rodillo, sobre la superficie limpia y seca, en tres manos cruzadas.

10.9.5. Cordón de hormigón

Se ejecutará de acuerdo con dimensiones y forma indicadas en planos.

Los cordones de las veredas perimetrales de los edificios tendrán 10 cm de ancho y 50 cm de altura y, estarán armadas con 6 barras longitudinales (3 barras en cada cara lateral) de 10mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro separados cada 20 cm.

Se utilizará para su construcción hormigón de piedra tipo D.

Los moldes serán metálicos o de madera prolijamente cepillada. La cara superior se terminará perfectamente lisa con fratás metálico.

El CONTRATISTA proveerá moldes especiales para los lugares donde existan curvas de ángulos mayores o menores de 90°.

10.9.6. Zócalo granítico

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán los zócalos asentados con mortero tipo L con aditivo hidrófugo tipo SIKA 1 o superior calidad.

Las juntas se tomarán con pastina de cemento y colorante correspondiente al color del zócalo.

Los zócalos se llevarán a obra pulidos y se lustrarán a plomo una vez colocados y después de un adecuado fragüe del mortero de asiento.

Los zócalos graníticos tendrán 10 cm de altura.

10.9.7. Zócalo cementicio

Previo adecuado desbaste, limpieza y humedecimiento del muro, se ejecutará un jaharro de 2 cm de espesor con mortero tipo L.

A continuación, se hará el enlucido de 5 mm de espesor con mortero tipo C, el que se terminará con un alisado a cucharín con cemento puro, cuidando la alineación y el nivel.

De acuerdo al revoque o revestimiento adoptado, la terminación se hará como lo indiquen los planos, pudiendo ir rehundido con respecto al muro o bien a plomo con él, formando la línea de empalme una buña de 5 mm de profundidad por 10 mm de alto.

Estos zócalos serán tratados con un recubrimiento endurecedor de superficie, de propiedades y color similar al empleado en el piso del local.

10.9.8. Umbrales graníticos

Se respetará el color de piso correspondiente. Se utilizará mortero de asiento tipo “H”. El tomado de juntas se hará con pastina del color correspondiente cuidando que ésta penetre lo suficiente para lograr un perfecto sellado.

Los locales con pisos graníticos, tendrán solias del mismo material y color que el o los locales adyacentes.

Los umbrales y solias tendrán un espesor no inferior a 3 cm.

10.9.9. Piso y zócalo cerámicos

En los locales donde deban instalarse baterías, se construirán pisos y zócalos cerámicos.

Los pisos serán de baldosas cerámicas antiácidas del tipo “monococción”, de 20 cm de lado y los zócalos tendrán 10 cm de altura.

Las piezas se asentarán con una resina epoxídica del tipo PACHER 100, con juntas de 0,50 cm de ancho que posteriormente se tomarán con un material epoxídico tipo PACHER 702 o similar.

10.10. Revestimiento de azulejos

10.10.1. Normas generales

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones que, sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, para cada caso se indique en los planos y planillas de locales.

Las superficies de terminación deberán ser uniformes, lisas sin ondulaciones, aplomadas, con juntas alineadas y coincidentes en los quiebres de muros.

Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales de revestimiento, debiendo, previo a su uso en obra ser aprobados por la Inspección.

Para la ejecución de los revestimientos se empleará personal especializado.

10.10.2. Revestimiento de azulejos 15x15

Sobre el revoque ejecutado según el apartado 10.7.4. perfectamente nivelado y sin ondulaciones se asentarán los azulejos con adhesivo especial (klaukol o calidad superior).

A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera columna de arriba hacia abajo, tomando como punto de partida los cabezales de marcos, muebles de cocina, antepechos de ventanas, etc. Según corresponda, teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de las piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.

El resto de las hiladas ya se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de las columnas de tal modo, que los cortes horizontales necesarios se produzcan en la hilada en contacto con el zócalo y en el remate se coloquen cerámicos completos.

Las juntas serán a tope, debiendo observarse una perfecta alineación y coincidencia entre ellas; serán debidamente limpiadas y escarificadas tomándolas con pastina del mismo color del cerámico.

El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc. se obtendrá por rebajas o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza. No habiendo especificación en contrario, en los ángulos salientes se colocarán perfiles de hierro ángulo de 15x15x2,5 mm, que serán previamente pintados con un estabilizador de óxido CORROLESS o similar. Se terminará con dos manos de esmalte sintético del mismo color de los cerámicos.

10.11. Cielorrasos

10.11.1. Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso

Estará constituido por un cielorraso tipo DURLOCK compuesto de placas de yeso de 9,5 mm de espesor atornilladas a una estructura metálica de soporte.

La estructura soporte estará compuesta de soleras y montantes de 70 mm y 69 mm, a los que se fijarán las placas de yeso con tornillos autorroscantes Nº2 para chapa.

Paras sujetar el entramado, se colocarán montantes o soleras en sentido transversal que actuarán como vigas maestras separadas cada 1,20 m.

El entramado se suspenderá de la estructura metálica del edificio con tensores rígidos, utilizando para tal fin el perfil del montante, separados como máximo cada 1,00 m.

Las juntas se tomarán con cinta y masilla, quedando una terminación similar a los cielorrasos tradicionales de yeso.

Sobre el cielorraso tipo DURLOCK se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.11.2. Cielorraso suspendido a la cal

Estos cielorrasos se construirán en los locales de servicio que se indican en la “Planilla de locales” (vestuarios, baños y cocina).

Deberá tener un entramado constituido por barras de acero de 12 mm de diámetro, colocadas paralelamente con una distancia máxima entre ejes de 30 cm, y cruzadas normalmente por una armadura de repartición de acero de 8 mm de diámetro, con una separación máxima entre ejes de barras de 60 cm.

Dicho entramado deberá suspenderse de una estructura independiente que se apoyará en los muros portantes.

Bajo el mencionado entramado deberán colocarse láminas de metal desplegado atadas al entramado con alambre de hierro recocido. Por cada lámina y en cada hierro deberán hacerse tres ataduras como mínimo. Las láminas deberán empalmarse lateralmente. Su superficie deberá ser uniforme, libre de irregularidades y perfectamente nivelada.

El entramado deberá reforzarse en correspondencia con las bocas para luminarias o detectores de incendio, dejando el perímetro libre con las dimensiones necesarias para embutir el artefacto. Además, deberán preverse insertos de madera de 25x25 mm alrededor de la abertura en los cuales se fijará posteriormente el artefacto.

Deberá ejecutarse un primer azotado rugoso con mortero de cemento y arena tipo “L” al que se aplicará, después de seco, una capa de jaharro tipo “H”.

Sobre el jaharro deberá aplicarse un enlucido de terminación tipo “J”, cuya superficie deberá ser perfectamente pareja, de color uniforme, sin manchas ni retoques aparentes.

Sobre el cielorraso se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.12. Pinturas

10.12.1. Normas generales

Para la aplicación de pinturas en superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc., se respetarán las indicaciones que, sobre tipo, color, calidad, etc., se especifique en planos y/o planilla de locales.

El material a emplear será de primera calidad y responderá a las características de fábrica.

Todas las superficies a pintar se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener las maderas, revoques, yesos y trabajos de herrería.

No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas para su secado, salvo en el caso de utilización de barnices o esmaltes sintéticos y pintura vinílica para las cuales este período puede reducirse a 24 horas.

Las grietas, poros u otros defectos se corregirán utilizando enduidos de marca reconocida.

Deberán tomarse las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura del polvo, o lluvia, debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc.

Antes de dar comienzo a los trabajos de pintura o blanqueo se deberá efectuar el barrido de los locales, asimismo se cuidará de cubrir con lona los pisos existentes mientras dure el trabajo de pintura.

Se cuidará muy especialmente el recorte “bien limpio y perfecto de las pinturas y blanqueos en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.

Antes del pintado, se pasará cepillo de cerda para eliminar el polvo y residuos que puedan tener las superficies.

10.12.2. Pintura al látex en cielorraso

Los cielorrasos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos; las superficies serán lavadas con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, las superficies estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente, se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico especial para cielorrasos tipo “Albalátex” o superior calidad de color blanco.

La primera mano será a pincel a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.12.3. Pintura al látex en muros

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura, serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpio en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, serán lavados con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, los paramentos estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente, se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se lijará toda la superficie hasta lograrse una textura uniforme y libre de partículas sueltas.

Luego se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico (para interior o exterior según el caso) “Albalátex” o superior calidad.

El color de los paramentos será definido por la Inspección.

La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.12.4. Pintura para carpintería metálica

Todas las estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica llegarán a obra con una mano de pintura estabilizadora de óxidos o similar a las partes vistas y en las ocultas con dos manos.

En obra se aplicará a las partes vistas previo lijado de superficie, una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente previo un adecuado lijado de la superficie se aplicará dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

10.12.5. Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto

Los paramentos a tratar se limpiarán prolijamente con ácido clorhídrico al 10% a fin de mantener la coloración natural del ladrillo y libre de toda mancha. Posteriormente se aplicarán dos manos de acabado mate transparente, en base a siliconas, diluido con un 25% de agua. La primera mano será a pincel y la segunda, que se aplicará tres horas después, podrá hacerse a soplete.

10.13. Carpintería

10.13.1. Condiciones generales

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y de detalle, planillas, y estas especificaciones.

Los planos de detalle se entregan en copias a mitad de escala. Ante cualquier duda, se podrán consultar los originales en escala 1:1.

Las dimensiones acotadas en los planos son estimadas. Para la ejecución de los Planos de Taller el Subcontratista deberá efectuar el correspondiente replanteo en obra.

Previo a la fabricación de los distintos tipos de cerramientos, el Subcontratista deberá entregar a la Inspección para su aprobación un juego de Planos de Taller, detallando a escala natural la construcción de todas las partes del trabajo a realizar, incluyendo espesores de los elementos metálicos, de cristales, métodos de juntas, detalle de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de las superficies y toda otra información pertinente.

Para el cálculo resistente se tomará en cuenta la presión que ejercen los vientos considerados para los distintos Estados de cálculo (ítem 5).

En ningún caso el perfil sometido a la acción del viento tendrá una deflexión que supere 1/175 de la luz libre entre apoyos.

En todos los casos las carpinterías deberán tener una protección aplicada en taller para evitar posibles deterioros durante su traslado, permanencia en obra y colocación. Dicha protección deberá tener una vida útil que garantice su permanencia en el tiempo transcurrido desde su entrega en obra y colocación hasta la terminación del edificio.

10.13.2. Carpintería metálica

Se ajustará a lo indicado en plano y planillas respectivos.

Toda la carpintería metálica llegará a obra con dos manos de pintura antióxido, no permitiéndose enmasillado en las uniones, salvo para corregir pequeñas imperfecciones.

En su colocación no se permitirán falsos plomos, diferencia de alineación entre jambas, ni desniveles.

Las superficies y las uniones se terminarán bien alisadas y suaves al tacto.

Las grapas y herrajes que se empleen serán de primera calidad, como así también los contravidrios que serán de aluminio anodizado y salvo indicación en contrario, se colocarán del lado interior.

Todas las ventanas y puertas vidrieras exteriores tendrán hojas con doble lámina de vidrio y “cámara de aire” entre ambas láminas.

Las hojas de las puertas exteriores tendrán cerramiento de “doble contacto” en sus cuatro aristas.

Los portones y puertas exteriores se construirán con doble chapa tipo cajón, con relleno interior de poliuretano expandido.

Los marcos de puertas y ventanas y los parasoles se fabricarán con chapa plegada BWG Nº 16 doble decapado. Las hojas de puertas y ventanas se ejecutarán con chapa BWG Nº 18 doble decapado.

10.13.3. Carpintería de madera

Comprende las aberturas indicadas en plano de carpintería debiendo respetarse las características allí señaladas.

Las puertas constarán de un núcleo reticulado o macizo, revestido en ambas caras con terciado de 4 mm enchapado en fórmica y cantoneras macizas de cedro lustrado.

El núcleo estará formado por un bastidor cuyos largueros y transversales unidos a caja y espiga, tendrán un ancho mínimo de 7 cm y un espesor adecuado al que se especifique para cada puerta. Contendrá un reticulado de varillas de pino de 6 mm de espesor y un ancho adecuado al espesor de la puerta y se cruzarán a media madera.

Los cuadros que forman el reticulado tendrán como máximo una dimensión de 50 mm de eje a eje.

El reticulado estará en un mismo plano con respecto al bastidor para poder recibir la chapa terciada la que una vez pegada no podrá presentar ninguna ondulación, vale decir que será perfectamente lisa al tacto y a la vista.

10.13.4. Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y es-caleras para mantenimiento.

Las tapas de los canales interiores serán metálicas de 4 mm de espesor mínimo y con superficie antideslizante. En todos los casos estarán apoyados sobre superficies o aristas metálicas, evitándose el contacto directo con el hormigón o mortero. Estarán diseñados para resistir una carga concentrada de 150 kg aplicada en el centro de la luz.

Los tableros, armarios y celdas se apoyarán sobre soportes metálicos, fijados o empotrados en la mampostería u hormigón, según se detallan en los planos respectivos. El espesor mínimo de las chapas y perfilería serán de 5 mm y de 4 mm respectivamente.

Todos los elementos metálicos de estos pisos, inclusive los pilares de soporte, deberán resistir las cargas sustentadas con un coeficiente de seguridad igual a 1,5 (CS=1,5).

Previamente a su fijación definitiva, se controlará la alineación y nivelación cuya desviación deberá ser menor a 0,1% (1 mm por 1 metro). La instalación de los soportes y apoyos de tapas de canales será anterior a la colocación de los pisos.

La terminación superficial consistirá en: una mano de pintura antióxido aplicada en el taller más una segunda mano aplicada luego de su colocación en obra para lo cual se realizará una minuciosa limpieza superficial para desprender restos de escorias, salpicaduras de morteros, grasas, etc. Posteriormente, se aplicarán dos (2) manos de esmalte sintético color gris semi-mate.

10.14. Instalaciones sanitarias

10.14.1. Consideraciones generales

El proyecto definitivo de las instalaciones sanitarias será ejecutado por el CONTRATISTA de acuerdo con las necesidades planteadas en los planos de los Pliegos de Licitación, respetando las normas de saneamiento vigentes en la provincia y/u otras correspondientes a organismos de cualquier otra jurisdicción que les correspondiere intervenir, a los que se presentará para su aprobación.

Todas las erogaciones emergentes de la aprobación de los planos, trámites, inspecciones especiales de los organismos intervinientes, ejecución de trabajos complementarios como provisión del agua necesaria para la construcción, conexiones, etc., serán solventados por el Contratista, como así también todas las obras no previstas en planos del Pliego de Licitación que sean necesarios para la adecuación de las instalaciones a las que establezcan los reglamentos vigentes.

10.14.2. De los trabajos

Estos se ejecutarán en un todo de acuerdo con las reglas del buen arte, y a lo indicado en planos del Pliego.

Están comprendidos en la obra a cargo del CONTRATISTA de las instalaciones sanitarias, las excavaciones, rellenos, transporte de tierra sobrante, apertura de canaletas en los muros, rellenos de los mismos, construcción de arcos de refuerzo, cuando ello sea necesario; transporte, acarreo, descarga, estiba en la obra y cuidado de materiales, provisión del agua necesaria para la construcción y para las pruebas hidráulicas y, por último, todo trabajo de albañilería u otros gremios incluyendo material y mano de obra para completar y dar perfecto término a la obra contratada, aun cuando ello no estuviese especificado, pero resultaren necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de acuerdo con sus fines.

Todo el trabajo se entregará completamente terminado y en perfectas condiciones de funcionamiento según corresponda con los requisitos finales exigidos por los organismos provinciales o municipales intervinientes. Hasta tanto el CONTRATISTA no presente el certificado final, si correspondiese, no se labrará el acta de recepción definitiva de la obra.

Los trabajos descriptos comprenden la provisión de todos los materiales necesarios e instalación completa de agua caliente, fría; desagües cloacales, pluviales, gas, provisión y colocación de mesadas con pileta, anafes, termotanques, tanques de reserva, artefactos sanitarios con todos sus accesorios, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Todos los materiales deberán ser nuevos, sin uso, de procedencia aceptada por la Inspección del COMITENTE y de calidad normas ISO 9002.

Los caños deberán ser despachados, almacenados y mantenidos en depósito con sus extremos perfectamente obturados, tapados o sellados.

Todos los artefactos y accesorios, válvulas y diversos elementos serán almacenados en cajones limpios o embolsados y estibados en estanterías adecuadas. Todos estos elementos deberán mantenerse adecuadamente protegidos de la intemperie hasta el momento en que sean incorporados a Obra.

Todo tramo de cañería deberá estar libre de rebabas de metal y será limpiado prolijamente antes de su colocación. Todos los extremos que quedaren abiertos, durante la colocación de las cañerías, deberán ser taponados adecuadamente con tapones o tapas; no se permitirán tapones de arpillera ni de papel.

Todos los trabajos de cañerías o secciones de cañerías, que deban ser tapados o embutidos, deberán ser ensayados (si fuere necesario por tramos), antes de taparlos, a efectos de la aprobación por parte de la Inspección.

Dentro de los edificios la instalación será “a la vista” fijada a las paredes mediante abrazaderas de acero inoxidable cuya separación máxima será de 1 m. La disposición de los puntos de fijación será tal que los caños queden rígidamente fijados especialmente en los extremos y en correspondencia con codos, válvulas y llaves.

Todas las cañerías interiores de distribución de agua en los edificios tendrán, sin excepción, sus respectivas llaves de paso por cada edificio y en cada local sanitario, siendo el material de las mismas de acero inoxidable HIDRINOX o equivalente.

En los tramos donde deban ser alojadas en canaletas, las cañerías estarán envueltas por una lámina de lana de vidrio de 10 mm. de espesor mínimo, y ésta a su vez, será recubierta con una envoltura de papel alquitranado.

Las cañerías de distribución de agua de cada local llevarán llaves de paso esféricas para agua fría y caliente, que permitan cortar el suministro de agua a los artefactos allí instalados.

Las conexiones desde las cañerías de distribución a la grifería se realizarán con caños rígidos o flexibles de cobre cromados y roscados, y en todos los casos tendrán rosetas cromadas para cubrir las imperfecciones que surjan de la colocación del revestimiento en el encuentro con las cañerías.

El abastecimiento de agua potable definitiva a la nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV, se realizará en alguna de las siguientes formas:

- Efectuando una perforación hasta el acuífero subyacente en el lugar, con el agregado de una planta de desalinización y potabilización del tipo “compacta”.
- Otra alternativa que proponga el Oferente/Contratista.

La solución propuesta por el Oferente quedará sujeta a consideración del COMITENTE, previa aprobación de la Inspección.

Para el proyecto del sistema que se adopte se deberá tener en cuenta la dotación de personal afectado a la E.T., el uso consuntivo que resulte de las distintas operaciones a realizar y de los dispositivos contra incendio

En la evaluación económica se deberán considerar los gastos de operación para un período de 20 años

Las cañerías de abastecimiento principal serán de polipropileno, con uniones soldadas por fusión sin aporte de material, marca Acqua-System o calidad superior.

Los caños ubicados en el terreno natural serán colocados sobre una cama de arena a una profundidad mínima de 0,50 m, y tendrán una protección mecánica compuesta por una doble capa de ladrillos ubicados 20 cm encima del lomo de la cañería.

Para asegurar la presión en la cañería de abastecimiento, se instalará una bomba hidroneumática de 1 HP de potencia, cuya ubicación será propuesta por el Oferente, a consideración del COMITENTE.

La reserva de agua consistirá en dos tanques de acero inoxidable de 500 litros de capacidad cada uno. Cada tanque estará alimentado en forma independiente y las bajadas estarán conectadas entre sí a través de una válvula, la cual permitirá que, ante una eventualidad, un tanque alimente a todos los sectores sanitarios del Edificio de control

En la batería de tanques, los colectores deberán colocarse con válvulas de limpieza con descarga al exterior del Depósito y válvulas para independizar cada tanque. Las cañerías de bajada serán de polipropileno de 1 ¼” de diámetro.

Los desechos cloacales del Edificio de Control, serán conducidos a una cámara séptica del tipo decantadora-digestora para una capacidad mínima de 15 personas y el efluente se conducirá a un pozo absorbente ventilado convenientemente.

Tanto la cámara séptica, como el pozo absorbente, estarán ubicados a una distancia mínima de 50 m (rumbo Norte) de cualquiera fundación prevista. La cañería cloacal será de PVC reforzado de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor y estará alojada dentro de un caño camisa de PVC reforzado de 200 mm de diámetro, cuya finalidad es la captación de posibles fugas del desagüe. Los caños camisas tendrán 2 cámaras de inspección intermedias y una antes del ingreso a la cámara séptica; de cada una de estas cámaras saldrá un caño de drenaje de PVC de 100 mm de diámetro hasta el límite del predio.

El pozo absorbente tendrá una profundidad mínima de 9 m y un diámetro mínimo de 1,20 m y estará revestido con anillos premoldeados de hormigón armado, con paredes perforadas de 4 cm de espesor mínimo. El último metro inferior estará rellenado con cantos rodados de 5 cm de tamaño mínimo y estará superiormente cubierto con una losa de hormigón armado de 0,15 m de espesor con una abertura de 0,30 x 0,30 m en el centro para su inspección o limpieza.

Del costado de la pared, a 1 m de distancia mínima desde la tapa se conectará la ventilación, le que consistirá en un caño de PVC reforzado de 0,100 m de diámetro con salida al exterior dentro de un pilar de 0,50 m x 0,50 m y 2 m de altura, rematando en un sombrerete de hormigón armado.

Las cañerías del desagüe cloacal y sus accesorios serán construidas con caños de P.V.C. reforzado de 150 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor mínimo de pared.

Los artefactos sanitarios serán FERRUM línea Pilar o equivalente.

Los inodoros, bidets, lavatorios, piletas y otros artefactos serán de cerámica vítrea de color blanco y de la mejor calidad. Los depósitos para inodoros serán del tipo a mochila. Se los proveerá de todos los accesorios y soportes necesarios.

Todos los artefactos estarán libres de saltaduras, defectos, deformaciones o equivalentes y el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a los artefactos durante el transporte o durante el lapso de la obra.

Las conexiones y descargas serán de bronce cromado, con sus correspondientes campanas o tapajuntas de terminación.

La broncería sanitaria será modelo LOTUS de FV o equivalente con las superficies niqueladas y cromadas.

Se proveerán e instalarán **mesadas de granito y piletas de acero inoxidable**, cuyas dimensiones, ubicaciones y cantidades se indican en el siguiente cuadro:

UBICACIÓN	MESADA	PILETA	
LOCAL	(m)	CANTIDAD	MEDIDAS Y FORMAS
Office - Kitchinete Edificio de Control	2,80 x 0,60	1	40 x 60 x 20, Rectang.
Baño Edificio Control	1,80 x 0,60	2	30 x 50 x 20, Ovalada

Las placas de granito serán del tipo “Sierra Chica” o similar, con un espesor de 25 mm. Todas las aristas estarán biseladas.

En los contactos con las paredes se colocarán zócalos de 25 mm x 40 mm del mismo granito que las mesadas.

El trabajo será realizado por operarios especializados. En planos se indicará la disposición general de las particiones y mesadas; el CONTRATISTA preparará planos de detalle de las diversas piezas, indicando perforaciones, forma de fijación, etc. y los presentará a aprobación de la Inspección antes de comenzar su fabricación.

10.14.3. De las Inspecciones

Además de las inspecciones de práctica podrá ordenarse cualquier otra prueba o ensayo, tendiente a comprobar la calidad de los materiales empleados o la eficiencia de la nueva instalación sanitaria.

Para las inspecciones que no sean de la incumbencia de una repartición especialista, el CONTRATISTA deberá solicitarlas a la Inspección del COMITENTE, proveyendo todos los elementos necesarios para su realización.

Antes de solicitar la Inspección General, el CONTRATISTA verificará si han sido practicadas todas las inspecciones parciales, debiendo solicitarlas en caso contrario.

Antes de proceder al tapado de las cañerías, tanto de agua potable como cloacal y pluvial, las mismas serán sometidas a las pruebas hidráulicas correspondientes, con una presión de prueba incrementada en un 50% la presión de trabajo en el caso de agua potable. Para cloacas y pluviales se aplicarán las normas de Ex-Obras Sanitarias de la Nación.

10.14.4. Inspección General

Será practicada por la Inspección del COMITENTE al realizar la recepción provisional. Esta inspección es independiente de la que deba efectuar otra Repartición que intervenga a fin de obtener el certificado final extendido por las mismas.

Los artefactos sanitarios deberán estar prolijamente limpiados y los mármoles y elementos de bronce bien lustrados. Todas las cámaras, piletas de patio y bocas de desagües, se presentarán destapadas y bien lavadas. Las tapas construidas en hierro, deberán estar pintadas con una espesa capa de minio, alquitrán en caliente u otra pintura antióxido aprobada; todos los tornillos, tuercas, roscas, etc., se renovarán y engrasarán para impedir su adherencia.

La instalación se hará funcionar en pleno; todas las canillas, válvulas, etc., serán maniobradas para comprobar su buen funcionamiento y rendimiento.

Con el objeto de comprobar que durante la construcción de las obras no se han introducido cuerpos extraños en las canalizaciones, que podrían dificultar su buen funcionamiento, se procederá a efectuar el “paso del tapón” a las cañerías horizontales de desagües cloacales y pluviales en la forma de práctica, operación ésta que habrá sido preparada con la debida anticipación a fin de emplear al personal de la Inspección el tiempo estrictamente necesario.

Para cumplir con lo dispuesto en el párrafo anterior, el CONTRATISTA deberá contar con personal y elementos necesarios de acuerdo con la clase de importancia de las obras.

De las observaciones notadas en el curso de la Inspección, se dejará constancia que será firmada por el Inspector de la obra con el correspondiente enterado del CONTRATISTA o su representante.

En la nota mencionada se detallarán los trabajos que sea necesario ejecutar para subsanar los inconvenientes encontrados, como también el tiempo dentro del cual el CONTRATISTA dará término a los mismos.

Cuando las observaciones notadas en esta inspección sean de importancia, a juicio de la Inspección del COMITENTE o cuando el CONTRATISTA no diera cumplimiento dentro del tiempo indicado, la Inspección General quedará de hecho anulada y el CONTRATISTA deberá solicitar una nueva inspección previa preparación de la instalación para ese fin.

En todos los desagües de latón (HB), inmediatamente después de colocados, se procederá a sellar provisoriamente su extremo libre. Análoga precaución se tomará con las piletas de patio, cajas de latón (HB), etc. El sellado se efectuará con una tapa del mismo metal asegurada con estaño.

También se tomarán las precauciones debidas, a fin de impedir el uso de artefactos antes de la entrega de la obra considerando que podrán transcurrir muchas semanas antes de habilitar las dependencias.

10.14.5. Materiales

Serán los indicados como calidad mínima en el Pliego de Licitación. El hecho de que en éste se citen artículos o materiales de determinadas marcas, tiene por objeto definir claramente el nivel de calidad que se desea en cada caso y el valor que se debe prever para los mismos. El CONTRATISTA podrá proponer artículos o materiales similares o de otras marcas, siempre que reúnan condiciones de calidad, dimensiones, características y precios equivalentes a los indicados, los que serán sometidos a la aprobación antes de ser adquiridos.

En el caso de que la Inspección no esté de acuerdo sobre la equivalencia del artículo o material ofrecido como similar al que haya sido citado, exigirá la marca explícitamente establecida u otra que, a su juicio, sea equivalente.

De todo el material a utilizar en los distintos rubros de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar muestras para su aprobación a la Inspección del COMITENTE, sin cuyo requisito ésta no autorizará su empleo.

10.15. Tipos de morteros y hormigones no estructurales

10.15.1. Morteros

MEZCLA TIPO	CEMENTO	CAL GRASA EN PASTA	ARENA FINA	ARENA GRUESA	VERMICULITA
A		1		3	
B	1		1		
C	1		2		
D	1	1	4		
E	1	1		6	
F	1	¼		3	
G	½	1		4	
H	¼	1		4	
I	¼	1	3		
J	1/8	1	3		
K	1		3		
L	1			3	
M		1	3		2

10.15.2. Hormigones

HORMIGÓN TIPO	CEMENTO PORTLAND	CAL GRASA EN PASTA	ARENA GRUESA	CASCOTE DE LADRILLO	GRAVA
A	¼	1	4	6	
B	½	1	4		6
C	1	½	3		4
D	1		2		3

10.16. Instalación eléctrica

10.16.1. Alcance

En la siguiente descripción se detallan los requerimientos generales necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica del Edificio de Comando Centralizado, comprendiendo la provisión y montaje de materiales.

Las provisiones e instalaciones a realizar son:

- Iluminación normal
- Tomacorrientes de corriente alterna monofásica
- Tomacorrientes para fuerza motriz
- Tomacorrientes para equipos de aire acondicionado, extractores de aire y termotanques
- Iluminación de emergencia
- Sistema de alarma contra incendio
- Sistema telefónico
- Portero eléctrico

10.16.2. Generalidades

Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y a las disposiciones de la Asociación Electrotécnica Argentina, en todo aquello que no resulte modificado por la presente especificación.

La descripción de los trabajos que se citan en el presente pliego, debe considerarse enunciativa, no enumerativa, debiendo entregarse obras completas y en condiciones de habilitarse al servicio.

El CONTRATISTA deberá efectuar el proyecto de la ingeniería de detalle de las instalaciones de iluminación normal, de emergencia, sistema incendio, sistema de telefonía, etc., de acuerdo con las descripciones siguientes.

La instalación será totalmente embutida, debiendo respetar los materiales a emplear las características detalladas más adelante.

El CONTRATISTA deberá proveer la mano de obra especializada necesaria como todos los materiales, luminarias, lámparas, equipos auxiliares, tableros seccionales y accesorios componentes de la instalación, teniendo en cuenta que son a su exclusivo cargo los trabajos aquí detallados.

10.16.3. Normas y reglamentos

Toda instalación y provisión de materiales se ajustará a las últimas prescripciones de las normas IRAM. En caso de ser insuficiente o inexistente la norma IRAM correspondiente a un determinado tema, se utilizarán normas internacionalmente reconocidas sujetas a aprobación de la Inspección del COMITENTE.

En algunos casos particulares se indicará la norma de aplicación.

10.16.4. Tableros seccionales

El CONTRATISTA incluirá la provisión y el montaje de los tableros seccionales.

Cada tablero consistirá en un gabinete apto para instalación embutida en mampostería, de marca reconocida, sujeta a la aprobación de la Inspección, del COMITENTE construidos con chapa de acero doble decapada de un espesor mínimo de 1,6 mm (BWG 16)

Contarán con un panel interior abisagrado y calado convenientemente para permitir el accionamiento de los interruptores termomagnéticos. Tendrán una puerta frontal abisagrada y equipada con cierre a falleba y cerradura tipo Yale.

Los interiores estarán pintados de color naranja y el exterior, de color acorde con el del local donde serán instalados, previo acuerdo de la Inspección.

Los gabinetes de los tableros seccionales tendrán dos compartimentos perfectamente separados mediante un panel de chapa de similares características a las mencionadas precedentemente. Uno de los sectores contendrá el equipamiento correspondiente a corriente alterna y el otro el de corriente continua. Cada componente deberá estar unívocamente identificado mediante carteles de lucite.

Los fusibles serán accesibles, previa apertura del subpanel. Las borneras de salida y/o acometida podrán montarse en el mismo riel, convenientemente distanciadas.

En el interior de cada gabinete se dispondrán dos barras de cobre de 15 mm^2 de sección mínima, una ubicada en la parte inferior y la otra en la superior. Estas barras estarán conectadas entre sí y a una de ellas acometerá un conductor de 6 mm^2 derivado desde la malla de puesta a tierra. Desde las barras se derivarán todos los conductores de protección individual de cada circuito.

Los fusibles serán tipo DIAZED, de marca reconocida y curvas de fusión editadas.

Todos los elementos serán montados en forma tal que faciliten cualquier operación de recambio o mantenimiento, sin exponer a ningún peligro al resto de la instalación o al operario.

Cada elemento se deberá cablear individualmente derivado de barra o bornera. No se aceptará la confección de guirnaldas ni más de un conductor por borne de aparato. Cualquier esfuerzo mecánico no deberá trasladarse a bornes, debiendo disponerse elementos adecuados que neutralicen los mismos.

Cada componente tendrá claramente identificada su prestación mediante placas de lucite de fondo negro con letras blancas a ubicarse en el interior del gabinete. Aquellos elementos operables desde el exterior tendrán duplicada su identificación colocando el segundo cartel en el subpanel. Los carteles estarán atornillados, no aceptándose el uso de pegamento.

Todos los componentes tendrán una capacidad nominal adecuada al circuito a comandar y serán aptos para maniobrar los niveles de cortocircuito indicados en los planos.

Los interruptores termomagnéticos serán tipo “C” para los circuitos de iluminación y tomacorrientes y tipo “D” para los circuitos de motores.

Los calibres de los elementos correspondientes a circuitos de aire acondicionado serán ajustados en función de los consumos reales de los equipos a instalar.

Los circuitos de potencia serán cableados internamente con conductores flexibles de cobre aislados con PVC no propagador de llama de 2,5 mm^2 de sección mínima. Los circuitos de comando se cablearán con conductores de similares características y 1,5 mm^2 de sección.

Para el sistema de iluminación de emergencia automática se instalará en los tableros correspondientes un relé para detección de falta de fase y baja tensión en barras de corriente alterna. Deberá disponer de una temporización conveniente que permita diferenciar entre una falla y un transitorio; se derivará mediante fusibles de 2 A y tendrá como mínimo un contacto inversor libre de potencial que se usará como contacto auxiliar del automatismo del contactor.

10.16.5. Cables de alimentación a tableros seccionales

Los cables de alimentación a los tableros seccionales de corriente alterna y corriente continua de los edificios mencionados se tomarán de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua.

10.16.6. Cañerías

La instalación deberá ser efectuada utilizando caños de acero y curvas roscadas tipo semipesado según IRAM 2005, embutidos en muros.

La cañería se instalará en forma tal de asegurar su continuidad metálica utilizando para tal fin cuplas roscadas para la unión entre caños y entre éstos y las curvas y boquillas roscadas con contratuerca para la conexión entre caños y cajas.

Las cañerías de los distintos circuitos, (corriente alterna, corriente continua, telefonía incendio y portero eléctrico), serán independientes.

10.16.7. Cajas

Las cajas a utilizar en la instalación serán de acero del tipo semi-pesado según IRAM 2005.

Las cajas para centros deberán ser del tipo octogonal grande, las de paso y las necesarias para tomacorrientes trifásicos serán del tipo cuadrado 100 x 100 mm y las de interruptores y tomacorrientes monofásicos serán rectangulares de 60 x 100 mm.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las superficies terminadas de los ambientes a fin de que todos los elementos integrantes de la instalación queden correctamente embutidos.

10.16.8. Conductores

Los conductores serán de cuerda flexible de cobre con aislación plástica para 1000 V en base a PVC no propagante de llama, tipo VN-2000 o equivalente.

Es obligatorio el uso de conductores de diferentes colores, siendo para la línea *color rojo el activo y color negro el neutro.* Los retornos de luces serán de *color azul*. Las líneas trifásicas serán las fases de *color amarillo, verde y azul* y el neutro de *color negro*.

Cuando por cualquier razón justificada no se efectúe el pasado de conductores en una cañería, se dejará colocado dentro de ella un alambre galvanizado de 1 mm de diámetro como máximo.

En todas las canalizaciones de corriente alterna correrá un cable de cobre aislado para la puesta a tierra de artefactos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm^2. En cada caja se deberá dejar una longitud de 25 cm de cable para efectuar eventuales empalmes. Su aislación será bicolor (verde y amarillo).

Todos los elementos metálicos que componen la instalación (incluyendo el techo metálico) se descargarán a tierra mediante jabalinas, la que tendrá por lo menos 1,50 m de largo y será de caño de cobre, o latón de 20 mm de diámetro con un espesor de pared mínima de 3 mm, o de acero recubierto con una vaina adhesiva y continua de cobre de 1 mm de espesor medio con un diámetro de 14 mm mínimo.

El valor de resistencia de puesta a tierra será de 5 ohm como máximo y la medición se realizará en condiciones naturales del terreno. En caso de que no se alcance este valor con una sola jabalina, se podrá optar por aumentar su longitud o bien colocar otras jabalinas.

10.16.9. Empalmes

Para la unión de 2 o más conductores se emplearán conectores preaislados, con aislación termocontraibles o a resorte, formados por una caperuza aislante plástica autoextinguible, una interior de acero y un resorte interno tronco-cónico.

Serán marca Scotch o de características y calidad equivalentes.

10.16.10. Interruptores de efecto y tomacorrientes

Los interruptores para los circuitos de iluminación serán del tipo de embutir a tecla, de primera calidad, de una capacidad mínima de 6 A, y se ubicarán a una altura de 1,20 metros respecto del nivel del piso terminado.

En la elección de la capacidad del interruptor se deberá tener en cuenta, además de la corriente nominal, las características del circuito a maniobrar, según el tipo de lámpara y el coseno fi involucrado.

Los tomacorrientes monofásicos también serán de embutir para 250 V - 10 A. e irán colocados a 0,30 m de altura, salvo indicación en contrario.

Los tomacorrientes trifásicos serán del tipo capsulado, para una intensidad de 30 A, e irán montados sobre la tapa de la caja correspondiente.

Los interruptores para iluminación de emergencia de 220/110 V de corriente continua serán del tipo palanca, bipolares, de 20 A, colocados en una caja cuadrada de 10 x 10 cm con reducción a tapa caja rectangular. No se aceptará el uso de interruptores de tecla a tal fin. Contarán con una tapa metálica a resorte que será necesario abrir para accionarlos.

Los tomacorrientes monofásicos y trifásicos contarán con borne de tierra.

10.16.11. Protectores termomagnéticos.

Serán de primera calidad, con las capacidades que resulten del cálculo.

10.16.12. Luminarias.

El CONTRATISTA deberá incluir la provisión y colocación de las luminarias. El Oferente deberá indicar las marcas y tipos para cada caso, reservándose la Inspección del COMITENTE el derecho de rechazar las luminarias a proveer por el CONTRATISTA si las mismas no cumplieran a su juicio con las características y calidad solicitadas.

En los locales con cielorraso suspendido se utilizarán luminarias especiales para embutir en éste.

En los locales sin cielorraso falso se utilizarán luminarias para suspender, las que deben ser aptas también para fijar listones luminosos. Las mismas tendrán “louvers” blancos o de aluminio pulido de alto rendimiento lumínico.

El “louver” será tratado con “laca-top” para protegerlo contra la corrosión. Sobre 10 luminarias elegidas por la Inspección se ensayará en fábrica la calidad de este revestimiento.

Los zócalos de los tubos fluorescentes deben ser con cuerpo aislante de baquelita, con contactos de bronce seguros y confiables de forma que por ninguna circunstancia el tubo se desprenda.

Las reactancias deben ser de hierro silicio de bajas pérdidas, de delta t = 55 °C, que resista perfectamente la corriente de falla con arrancador cortocircuitado y deberán estar recubiertas con poliester.

Las luminarias contarán con capacitores de estado sólido debidamente anclados para la corrección del factor de potencia, el que será mayor de 0,85.

Se prevé además el uso de luminarias para lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 40 y 60 W según corresponda para montar en cielorraso o bien para aplicar en pared.

Para el edificio de Depósito y Mantenimiento se prevén luminarias para suspender de las vigas a una altura de suspensión de 6,50 m, construidas con pantalla de radiación ancha, de chapa de aluminio anodizado, con cabezal portaequipo cilíndrico conteniendo el equipo auxiliar para una lámpara de vapor de mercurio de 250 W.

Para el edificio de Mantenimiento, en el sector de taller se utilizarán artefactos del tipo fluorescente.

La iluminación de emergencia se resolverá con alguno de los tipos siguientes de luminarias:

- Lámparas de estado sólido tipo “Led” de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,
- lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,

mientras que las luminarias de tipo autónomas, tendrán lámparas halógenas de 6 V/10 W.

10.16.13. Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio

Se proveerán e instalarán solamente las canalizaciones del sistema de alarma contra incendio, respetando las bocas indicadas en los planos respectivos.

La provisión de los detectores automáticos, avisadores manuales, central de alarmas, matafuegos, etc. y el cableado, se encuentran descriptas en el ítem correspondiente de las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

10.16.14. Canalizaciones para el sistema telefónico

Se proveerán e instalarán las canalizaciones del sistema telefónico; la cantidad de bocas se determinarán en el proyecto de ingeniería de detalle.

10.16.15. Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación

El sistema de iluminación exterior se manejará desde la Sala de Comando mediante el tablero de control de iluminación (TCI) provisto y montado según está indicado en las especificaciones técnicas particulares del montaje electromecánico.

10.16.16. Supervisión de accesos (video surveillance)

Se proveerá e instalará un sistema de supervisión, con cámara digital de video (CCD) de estado sólido colocado en el portón de acceso, con un procesador y monitor ubicados dentro de la Sala de Control del Edificio de Comando. Además, el procesador deberá poseer salida digital para teletransmisión de imagen al Centro de Control remoto vía comunicaciones.

10.16.17. Equipamiento eléctrico para edificio de Comando Centralizado

Como parte de las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA proveerá e instalará los siguientes equipamientos a definir en el proyecto ejecutivo:

a) Acondicionadores de aire Industriales

En todos los casos los equipos para aire acondicionado serán del tipo para uso Industrial Continuo tipo SPLIT, del tipo frío-calor, con dos motores, uno para condensador y otro para evaporador, comandados por un termostato central.

La potencia a considerar en la provisión de los equipos, surgirá de los balances térmicos a realizar de cada uno de los locales a acondicionar. En dicho estudio, debe considerarse, luego de establecido el equipamiento necesario, una reserva o back up del orden del 50 % como mínimo.

La ubicación, cantidad, y potencia, de los acondicionadores se determinará por cálculo térmico, pero de forma general indicativo, la capacidad mínima de los mismos se resume en el siguiente cuadro:

a.1) Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV.

LOCAL	**POTENCIA Frigoría/Hora**	**CANTIDAD**
Edificio Control		
- Cocina / Comedor	3000	1
- Sala comando	3000	1
- Sala de comunicaciones	5000	1

b) Extractores de aire

Los extractores de aire serán marca VELAIRE o equivalente trifásicos con motor de 1/4 o 1/2 HP de potencia con capacitor permanente y deberán remover un caudal mínimo de 90 m^3/minuto. Estarán montados sobre rulemanes y cajas de conexiones con tableros; deberán ser silenciosos y estarán balanceados dinámica y estáticamente. Tendrán cajas con tablillas de aluminio anodizado móviles. La terminación de las mismas será igual a la exigida para las carpinterías de aluminio.

Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	**CANTIDAD**	**POTENCIA**
Edificio Control		
- Sala de baterías de Comunicación	1	1/4 HP

c) Heladeras eléctricas

Será del tipo familiar de congelador horizontal, una puerta con cierre mediante burlete magnético y equipo compresor blindado.

Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	**CAPACIDAD**	**CANTIDAD**
Edificio Control – Cocina	aprox. 9 pies	1 c/u

d) Anafe eléctrico

El anafe será de dos hornallas de primera calidad con una potencia mínima de 2000 W por hornalla con llaves de regulación individual de tres puntos (desconectado, mínimo y máximo). Deberá tener caja de acero inoxidable o hierro enlozado y tendrá la misma profundidad de la mesada para posibilitar que sea colocado de forma tal que las hornallas queden alineadas perpendicularmente respecto a la mesada y las llaves queden ubicadas en el frente.

Se proveerá un total de tres (3) anafes eléctricos que serán instalados en el local office (Kitchinete) del edificio de comando.

e) Termotanque eléctrico

Se proveerá termotanque eléctrico equipado con termostato regulable, válvula de seguridad y válvula de retención en la alimentación de agua fría marca Rheem o equivalente.

Los locales en donde se instalarán y las capacidades están indicadas en el siguiente cuadro:

LOCAL	CAPACIDAD MÍNIMA	CANTIDAD
Edificio Control	65 l	1

f) Equipo de presurización

En el Edificio de Control en correspondencia con los acondicionadores de aire enunciados más arriba y en forma análoga del tipo industrial para uso intensivo y continuo, se instalarán equipos de presurización de los ambientes, con aire filtrado, dimensionado para mantener un incremento de presión, con respecto al exterior de 3 mm a 7 mm columna de H_2O.

10.16.18. Inspección de trabajos

Todo trabajo será inspeccionado por el personal técnico de la Inspección del COMITENTE afectado a esas funciones, debiendo solicitarse por Nota de Pedido de Inspección con dos (2) días de anticipación como mínimo.

El CONTRATISTA solicitará inspección en los siguientes casos:

- Al acopio de los materiales.
- Antes de tapar las canaletas
- Después de colocar los conductores; en caso de que sean subterráneos, antes de tapar la zanja.
- Después de colocar los artefactos
- En caso de ejecución de trabajos que queden ocultos por otros rubros
- A la colocación de la puesta a tierra
- Inspección final de funcionamiento y de aislación

En todos los casos el CONTRATISTA deberá solicitar las inspecciones correspondientes por libro de obra con la anticipación anteriormente mencionada. Pasada la fecha para la cual se solicita la inspección el CONTRATISTA podrá proseguir con los trabajos quedando librado a su entera responsabilidad lo ejecutado.

10.16.19. Muestras de materiales a usar

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección mediante una Nota de Pedido, muestras de los materiales a utilizar en obra y son:

a) *Caños:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo y diámetro a emplear con una cupla de unión en el que figura la marca de fábrica.

b) *Cajas:* Una de cada tipo a emplear.

c) *Tuerca y boquilla:* Una de cada tipo a emplear.

d) *Un gancho de sostén en V:* Para suspensión de artefactos; de hierro redondo diámetro 4,75, roscado con tuerca y contratuerca.

e) *Conductores:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo de sección a emplear con la marca de fábrica visible.

f) *Llaves y tomacorrientes:* Uno de cada tipo a emplear con tapa.

g) *Conectores preaislados a resorte:* Uno de cada tipo a emplear.

h) *Protectores automáticos:* Uno de cada tipo y capacidad, con folletos de fábrica de curvas intensidad-tiempo y tensión-tiempo.

i) *Caja para protectores:* Uno de cada tipo y capacidad de alojamiento de protectores a utilizar.

j) *Artefactos:* Uno de cada tipo a colocar, completo con equipos auxiliares, conductores y lámparas listas para funcionar.

k) *Cajas para tableros generales:* Salvo indicación de lo contrario, bastará con la presentación de plano con dimensiones y materiales a emplear, en tres copias.

Desde a) hasta g), las muestras entregadas por el CONTRATISTA no serán devueltas, desde h) hasta k), las muestras entregadas por el CONTRATISTA serán devueltas, cuando la Inspección del COMITENTE verifique en obra que la totalidad de los elementos a instalar son de la misma calidad y tipo que los aprobados.

En los tableros de distribución se individualizarán los circuitos colocando a la salida de los interruptores y debajo de cada fusible, una cinta plástica grabada de color negra y letras de 5 mm como mínimo, en relieve color blanco, con la identificación del circuito correspondiente de acuerdo con la ingeniería de detalle. Estas leyendas se colocarán de manera que queden bien visibles para su lectura.

Los interruptores unipolares de encendido de luces o algún otro efecto interrumpirán siempre el conductor activo y no el neutro. En tableros donde estén acompañados por elementos fusibles, se colocará la entrada de línea primero al interruptor y luego a los fusibles.

10.16.20. Pruebas

El CONTRATISTA proveerá los instrumentos y herramientas necesarios para las pruebas de aislación y el balance de fase para las instalaciones trifásicas.

Valor de la medición de puesta a tierra 1 MOhm en la primera medida y 0,5 MOhm en la segunda.

11. CERCO PERIMETRAL

Los trabajos comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir el cerco perimetral según las presentes especificaciones y los planos respectivos.

Debe construirse un cerramiento de mampostería o método constructivo superior, por ejemplo premoldeado.

Dentro de este ítem, deberá incluirse además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo con lo especificado en el apartado A.6 de las presentes especificaciones.

El portón de ingreso, se construirá con bastidor soldado, de tubos estructurales y cerraduras con pasadores entre hojas y al piso.

Todas sus partes metálicas se conectarán a la malla de puesta a tierra.

12. TERMINACIÓN DE PLAYA

12.1. Limpieza y perfilado final

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

12.2. Recubrimiento Superficial de Playa

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por capa

de “canto rodado” seleccionado cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO.

1. GENERALIDADES 1

2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 220 KV Y 132 KV. 1

2.1. OBJETO 1
2.1.1. Módulos Híbridos Compactos aislados en gas 2
2.1.2. Interruptores convencionales (CB) 2
2.1.3. Seccionadores convencionales de corte en aire 2
2.1.4. Transformadores de corriente 3
2.1.5. Cajas de conjunción para transformadores de corriente 3
2.1.6. Transformadores de tensión 4
2.1.7. Cajas de conjunción para transformadores de tensión 4
2.1.8. Descargadores de sobretensión 5
2.2. SOPORTES DE EQUIPOS 5
2.2.1. Equipos de 220 kV y 132 kV 5

3. MONTAJE DE AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA. 6

3.1. OBJETO 6

4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 220 KV Y 132 KV. 7

4.1. OBJETO 7
4.2. CADENAS DE AISLADORES 7
4.3. HERRAJES PARA CADENAS DE AISLADORES 7
4.4. MONTAJE DE AISLADORES SOPORTE 7

5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 220 KV Y 132 KV. 7

5.1. OBJETO: 8
5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 8
5.3. MONTAJE 8
5.4. ENSAYOS EN FÁBRICA 8
5.5. REPUESTOS 9

***6.* SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 220 KV Y 132 KV. .9**

6.1. PLAYAS DE 220 KV Y 132 KV 9

7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT. 9

7.1. OBJETO 9
7.2. MONTAJE DE CELDAS 9

8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES 10

8.1. GENERALIDADES 10
8.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 10
8.3. GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA 10
8.4. TABLEROS GENERALES 10
8.5. MONTAJE DE CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN Y ALTA CORRIENTE DE VINCULACIÓN ENTRE EL TABLERO TGSACA Y LOS TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES. 11
8.5.1. Objeto 11
8.6. BATERÍAS Y CARGADORES 11

9. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL. 11

9.1. OBJETO 11
9.2. SISTEMA DE TELECONTROL 12
9.3. MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES 12

10. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE ALTA TENSIÓN 132 KV. 13

10.1. Generalidades 13
10.2. Alcance 13
10.3. Previsiones para conexión rápida de la fases de "Reserva" 16

11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN 13,2 KV. 16

11.1. Objeto 16
11.2. Tendido 16
11.3. Conexionado 17
11.4. Identificación 17

12. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES 18

12.1. Objeto 18
12.2. Tipos de cables a utilizar 18
12.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora 20
12.4. Terminales para conexión 20
12.5. Conexiones a equipos 21
12.6. Identificación 21
12.7. Ordenamiento y fijación de cables 21

13. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS 21

13.1. Generalidades 21
13.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra 23
13.3. Particularidades 23

14. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR 25

14.1. Objeto 25
14.2. Iluminación general de la playa de maniobras 25
14.3. Iluminación de caminos de la nueva playa de maniobra y transformación 220 kV y zona de edificio. 26
14.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobra de 220 kV 26
14.5. Balizas de señalamiento aéreo 26
14.6. Iluminación perimetral interna propia de la nueva playa de maniobra y transformación 220 kV de la estación transformadora VALLE DE UCO 220/132 kV 26
14.7. Tablero general de iluminación (TGI) 26
14.8. Tablero de control de iluminación (TCI) 27
14.9. Alcance del suministro 27
14.10. Aspectos constructivos 27
14.11. Cables 28
14.12. Inspecciones y ensayos 28
14.13. Normas a utilizar por el fabricante 28

15. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES. 28

15.1. Objeto 28
15.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores 29
15.3. Cajas de tomacorrientes en playa 29
15.4. Caja de tomacorrientes para equipos de tratamiento de aceite 29
15.5. Aspectos constructivos 29
15.6. Normas a utilizar por el fabricante 30
15.7. Ensayos de recepción de componentes 30

16. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO. 30

16.1. Objeto 30
16.2. Normas 30
16.3. Central de alarmas 30
16.4. Detectores y avisadores 31
16.5. Extintores 31

16.6. PRUEBAS PARA RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE LOS EQUIPOS 32

17. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO 32

18. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN 33

19. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES 33

19.1. CARTELES PARA LA NUEVA PLAYA DE 220 KV 33

20. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL 36

20.1. INTRODUCCIÓN 36
20.2. ENSAYOS DE EQUIPOS 36
20.3. ENSAYOS DE SISTEMAS 41
20.4. PRUEBAS FINALES, ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 43
20.5. MARCHA INDUSTRIAL 45

1. GENERALIDADES

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes en que se ha identificado el montaje electromecánico.

Debe tenerse en cuenta que, entre los diferentes Pliegos, los Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado debidamente embalados, almacenados, y con los manuales correspondientes.

2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 220 kV y 132 kV.

2.1. Objeto

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, además del suministro y montaje del material complementario. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes.

Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soportes de equipos en las playas de 220 kV y 132 kV, conforme se detalla en el Tomo II Sección A2

En el período de montaje electromecánico EL CONTRATISTA montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así como las conexiones a tierra necesarias.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

EL CONTRATISTA montará los equipos de Playa de 220 kV y 132 kV en:

- 220 kV en la playa de la nueva estación transformadora VALLE DE UCO 220/132 kV
- 132 kV en la ampliación de la playa de la estación transformadora Capiz 132/66 kV

según corresponda o no a la Playa en cuestión, y de acuerdo a la Solución que finalmente el COMITENTE acepte y Contrate. Estos equipos podrán ser convencionales o pertenecientes a Módulos Compactos aislados en Gas (o combinación de estos). Los mismos se encuentran especificados y descriptos en el TOMO II, Sección B.2 ítem 1. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por EL CONTRATISTA; el cual debe contar con la aprobación expresa del COMITENTE y la TRANSPORTISTA

2.1.1. Módulos Híbridos Compactos aislados en gas

Estos equipos compactos combinados de interruptores y seccionadores (y cuando corresponda Transformadores de Corriente) deben contar con una estructura metálica incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado.

EL CONTRATISTA ejecutará las conexiones, cuando corresponda, desde el armario de comando hacia cada uno de los polos, las que se realizarán a través de canales de hormigón armado.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.2. Interruptores convencionales (CB)

EL CONTRATISTA montará los Interruptores convencionales (CB) de 220 kV y de 132 kV en las respectivas playas (cuando corresponda al Proyecto Esquema Básico Tipo 2) descriptos en el TOMO II, Sección B.2 ítem 1, compuestos por polos separados, los que deberán efectuar maniobras automáticas ultrarrápidas unipolares o tripolares. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por EL CONTRATISTA.

Estos interruptores deben contar con una estructura metálica por polo incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado, las cuales se detallan en el apartado Obras Civiles del tomo II Sección A2.

EL CONTRATISTA ejecutará las conexiones desde el armario de comando hacia cada uno de los polos, las que se realizarán a través de canales de hormigón armado.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.3. Seccionadores convencionales de corte en aire

El CONTRATISTA montará, cuando corresponda, los diferentes tipos de seccionadores convencionales de 220 kV y 132 kV, según la ubicación indicada en los planos de planta y cortes de playa y descriptos en el TOMO II, Sección B.2, ítem 2.

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

Los seccionadores de P.A.T. de línea de 220 kV tendrán comando eléctrico y manual local y a distancia.

A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la sala de comando.

Por su parte, las cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información, de los seccionadores principales y de puesta a tierra, en una misma caja de conjunción, debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.

La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando unipolar y la caja de conjunción se hará a través de canales de H° A° y/o caño de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

2.1.4. Transformadores de corriente

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos, cuando corresponda, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA descriptos en el TOMO II, la Sección B.2, ítem 3, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por EL CONTRATISTA.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables. Todos los cables deben estar rotulados para su correcta identificación tanto en los extremos como en las cajas de paso.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.5. Cajas de conjunción para transformadores de corriente

Forma constructiva:

- Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A-123 y ASTM-A-153.
- Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
- Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
- Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
- Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las especificaciones técnicas generales.

- Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Componentes del suministro:

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, tanto para 220 kV y 132 kV, y el detalle de los componentes por caja en todos los tipos será:

- Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales, cuyo circuito de alimentación estará protegido con termomagnético.
- Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
- Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo-tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.
- Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
- Iluminación y tomacorrientes.
- Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

2.1.6. Transformadores de tensión

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos, cuando corresponda, de 220 kV y 132 kV, en los lugares indicados en los planos de proyecto, y descriptos en el TOMO II, la Sección B.2, ítem 3.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado.

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.7. Cajas de conjunción para transformadores de tensión

Forma constructiva:

Es aplicable todo lo prescripto para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

Interruptores termomagnéticos:

EL CONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.

Interruptores termomagnéticos tripolares:

- Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC o 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
- Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 220 kV y 132 kV.

Interruptores termomagnéticos unipolares:

- Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
- Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma.

Componentes del suministro:

- Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.
- El detalle de los componentes por caja de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los Interruptores termomagnéticos tripolares ultrarrápidos con las características indicadas.

2.1.8. Descargadores de sobretensión

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensiones de 220 kV y 132 kV en los lugares indicados en el proyecto, y descriptos en el TOMO II, Sección B.2 ítem 4.

Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.
- Indicadores de corriente de fuga

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm^2 Cu, y a partir de cada contador de descargas, se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 120 mm^2 de sección, el cual deberá ser aislado.

Las planchuelas de 150 mm^2 se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV.

La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

2.2. Soportes de equipos

2.2.1. Equipos de 220 kV y 132 kV

Los soportes de los aparatos de 220 kV y 132 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado de acuerdo a la documentación gráfica del TOMO II Sección E. La altura mínima de los mismos deberá ser a su vez la necesaria para cumplir con la distancia normativa de porcelana a piso, puntos con tensión a piso etc, según IEC 61936.

Los soportes se completan con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soldadas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.

La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma ASW D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.

Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.

La protección superficial es el zincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

3. MONTAJE DE AUTOTRANSFORMADOR DE POTENCIA.

3.1. Objeto

Autotransformador de Potencia 220/138/13,8 kV – 150/150/55 MVA

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para un Autotransformador de Potencia a ser Suministrado y Supervisado por Terceros.

Este Autotransformador será transportado desde fábrica hasta el emplazamiento e instalado sobre su base por dicho Fabricante.

A partir de ahí, y mediante un Acta de Inicio de Actividades, el Contratista bajo la Supervisión del Fabricante dará inicio a las responsabilidades que mediante el presente le competen, a saber:

- Armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión). Las acometidas de cables de B.T. a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
- Completar el nivel de aceite de la unidad, con el aceite provisto por el fabricante y en los recipientes (cisterna o barriles) que para esto disponga dicho fabricante, realizando todas las tareas en esto comprendido, y las cuales al menos resultan:
  - Realización de vacío, calentamiento, tratamiento:
  - Muestreo y ensayos;

  hasta la autorización y liberación por parte de la Supervisión del fabricante para el llenado a nivel de la unidad.
- Posterior nuevas tareas de calentamiento, tratamiento, muestreo, ensayos de aceite y registro/protocolizado sobre la unidad completa hasta que el COMITENTE, la Supervisión de DISTROCUYO y el Fabricante consideren que se encuentra el aceite de la unidad en condiciones de dar inicio a los Ensayos Finales y su Puesta en Servicio.
- Asistencia al Supervisor del Fabricante durante el periodo de Ensayos y Puesta bajo tensión de la unidad. Se destaca que los equipos de Ensayos, así como la realización de los mismos, para esta última etapa (posterior al protocolizado final de las muestras de aceite mencionado en el punto anterior) serán suministrados y realizados por el Fabricante.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el transformador requiriese la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente por el Contratista (No el Fabricante) hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 220 kV y 132 kV.

4.1. Objeto

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 220 kV y 132 kV y al montaje de los aisladores soporte de 220 kV y 132 kV

4.2. Cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores a instalarse en la estación transformadora estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas que a título informativo se indican a continuación.

Las cadenas de aisladores de 220 kV y 132 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado, del tipo U 120 BS. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060, 60071 y 60120 y a continuación se indica la composición de las mismas:

	220 kV	132 kV
Cadenas dobles	2x15	2x10

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
- Verificación de efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia.

4.3. Herrajes para cadenas de aisladores

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles) deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.

La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210. Las restantes características de los herrajes, se indican en las planillas de datos técnicos garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

4.4. Montaje de aisladores soporte

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de barras y de conexiones en las playas de 220 kV y 132 kV.

Los mismos irán montados a distintas alturas sobre estructuras metálicas galvanizadas, instaladas en la etapa de las obras civiles.

5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 220 kV y 132 kV.

El Contratista suministrará y montará morsetería, donde corresponda, para Conexionado de Potencia tipo “Disconnecting Link”, donde se define como Disconnecting Link a:

- Un enlace seccionador, es decir un punto en la subestación preparado para la apertura rápida de la conexión primaria, entre un equipo y la barra colectora (o cables de vinculación en AT con otros equipos).

Las características técnicas, así como las distancias de seguridad apropiadas y requeridas para los mismos como toda otra morsetería requerida serán definidas durante el proyecto a ejecutar por EL CONTRATISTA, utilizando cuando corresponda la Especificación Técnica de DISTROCUYO según corresponda (Morsetería, Herrajes y Conectores para Estaciones Transformadoras de Alta tensión), teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

5.1. Objeto:

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia, correspondientes a las Estaciones Transformadoras y/o Estaciones de Maniobra:

5.2. Características técnicas

Las características técnicas de los mismos, sean estas convencionales o del tipo “Disconnecting Link”, serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el CONTRATISTA, teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá, tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

Todos los elementos estarán diseñados de forma que el efecto corona se vea reducido a un mínimo indicado por norma. Por lo tanto, el Contratista deberá tener en cuenta las condiciones de instalación de los mismos y agregar aros antiefluvios en los casos que esto sea necesario.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos y para las barras principales de cada estación transformadora.

La CONTRATISTA deberá tener en cuenta para el diseño del proyecto ejecutivo, que las vinculaciones entre equipos de alta tensión, deben verificarse los esfuerzos dinámicos en condiciones de corto circuito (IEC 60865, y AEA 95402); como así también deberán verificarse térmicamente en condiciones de corriente nominal y de cortocircuito.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las restantes características se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

EL CONTRATISTA será el responsable de definir junto con el proveedor, el torque de apriete para cada uno de los tornillos y tuercas de la morsetería utilizada.

5.3. Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

5.4. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.

- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra, como así también las distancias eléctricas.

En lo que respecta a los ensayos y a las exigencias técnicas será de aplicación la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

5.5. Repuestos

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad de cada tipo.

6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 220 kV y 132 kV.

6.1. Playas de 220 kV y 132 kV

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia para las Playas de Maniobras de 220 kV y 132 kV.

Los cables a utilizarse en las Estaciones Transformadoras serán los indicados en los Documentos Gráficos TOMO II Sección E (VU-CZ-EM-002).

7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT.

7.1. Objeto

El presente se refiere a la provisión y montaje de celdas de Media Tensión (MT) descriptas en el TOMO II, Sección C.2, ítem 11 y a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje del Conjunto de celdas de Media Tensión en la sala de celdas incluyendo conductos de alimentación (ducto para cables MT) y conductos de evacuación de gases, tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente.

7.2. Montaje de celdas

El presente rubro se refiere a los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de las celdas alimentadas desde:

- Terciario de Autotransformador ATR01 (Autotrafo de Potencia Nº1 220/138/13,8 kV).

Las celdas de MT, serán del tipo:

- Tipo interior, compactas, antiarco, de simple juego de barras aisladas en AIS, cuyas demás características están indicadas en la respectiva Especificación Técnica TOMO II, Sección C.2, ítem 11.

EL CONTRATISTA ubicará las celdas en los lugares indicados en la documentación gráfica y realizará la nivelación, anclaje y ensamble del conjunto según lo especificado por el fabricante de las mismas.

A su vez, EL CONTRATISTA completará el montaje y conexionado de todos aquellos elementos que por sus características hayan sido desmontados para facilitar su transporte; esto se llevará a cabo respetando las instrucciones de montaje y los planos de cableado elaborados por el fabricante, de manera de entregar el conjunto de celdas debidamente instaladas según dichas exigencias y en condiciones de servicio.

8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

8.1. Generalidades

En este punto se especifican los requerimientos que EL CONTRATISTA deberá cumplimentar en la Playa de Maniobra y Transformación 220 kV de la E.T. VALLE DE UCO y en la ET Capiz 132/66 kV existente, para el montaje de los equipos de servicios auxiliares que comprenden el transformador para servicios auxiliares, cajas cubrebornes, Grupo Electrógeno de Emergencia, tableros generales, baterías, y cargadores de baterías.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares del Edificio de Control, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará los criterios existentes.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

8.2. Transformador de servicios auxiliares

El CONTRATISTA suministrará y montará en la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV:

- Un (1) transformador de servicios auxiliares de 250 kVA, de 13,2/0,400-0,231 kV, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas particulares TOMO II Sección C.2 Ítem 8.

  Se conectará mediante cables unipolares de MT tipo en aislación seca, desde las celdas de interruptor de MT ubicado en la Sala de Celdas correspondiente.

Los montajes se realizarán teniendo en cuenta todos sus accesorios.

También montará las cajas cubrebornes o conductos en "L" para acometida de los cables de M.T. y los respectivos descargadores, como así también los conductores de Baja Tensión de vinculación con el tablero de baja tensión TGSACA.

El transformador será montado totalmente, con sus componentes instalados y accesorios eléctricos cableados a una caja auxiliar.

8.3. Grupos electrógenos de emergencia

EL CONTRATISTA montará los Grupos Electrógenos de Emergencia de 100 kW, cuyas características están indicadas en las correspondientes Especificaciones Técnicas Particulares de la TOMO II SECCIÓN C.2, Ítem 12.

Se instalarán en las correspondientes Salas de los Edificios de Control Centralizado tanto en la ET VALLE DE UCO 220/132 kV como en la ET Capiz 132/66 kV existente.

Se tendrá en cuenta todos sus accesorios, las exigencias de montaje del fabricante y fundamentalmente las Normas de seguridad en lo que hace al sistema de combustible, ruido, ventilación y sistema de incendio.

8.4. Tableros generales

EL CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje y conexionado de los tableros de su provisión cuyas características técnicas se especifican en el TOMO II - Sección C.1 y C.2

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles, entradas y salidas surgirán de la ingeniería de detalle del proyecto eléctrico correspondiente; sin embargo, con carácter informativo, se han indicado en la documentación gráfica electromecánica correspondiente los conjuntos básicos.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios (Edificios de Control Centralizado de la Playa de 220 kV y/o Sala de Control de la Playa de 132 kV pre-existente según corresponda), debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos

de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación, nivelación de los paneles y en las ampliaciones respetará los criterios existentes.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

8.5. Montaje de conductores de Baja Tensión y Alta Corriente de Vinculación entre el Tablero TGSACA y los Transformadores de Servicios Auxiliares.

8.5.1. Objeto

En este rubro se especifican los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje del vínculo eléctrico entre el TGSACA y el transformador de Servicios Auxiliares (Conductores de baja tensión y alta corriente).

El Contratista incluirá en el proyecto los conductores y todos sus accesorios para la vinculación del transformador de servicios auxiliares con el tablero TGSACA.

Se deben considerar las Condiciones Ambientales indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales.

8.6. Baterías y Cargadores

El CONTRATISTA montará los conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas con sus cargadores para el sistema de 220 Vcc (Protecciones, comando, alumbrado de emergencia etc.) y un sistema de 48 Vcc con cargador dual para comunicaciones, que se instalarán en el Edificio de Comando Centralizado (nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV) y fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas de los sistemas de 220 Vcc, con origen en las UTR's (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización. El Sistema de 48 Vcc se instalará también en el Edificio de Comando Centralizado.

Asimismo, montará los conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas con sus cargadores para el sistema de 110 Vcc, en la ampliación del Edificio de Comando Centralizado de la ET Capiz 132/66 kV existente

La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas están dadas en el TOMO II Sección C.2 correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares, Protecciones y Control Local. Los valores de capacidad de los bancos indicados en los respectivos esquemas unifilares son mínimos y deberán ser verificados.

El montaje consistirá en colocar los elementos sobre estructuras de soporte, ejecutando el conexionado entre los mismos mediante los puentes correspondientes y vinculará entre sí los sectores en que resulte dividida cada batería y los extremos de ésta con la caja de fusibles.

La vinculación entre la caja de fusibles y los cargadores se efectuará por medio de cables que irán tendidos dentro de los canales interiores de los edificios. Los tableros principales y seccionales de distribución de 220 Vcc y 48 Vcc serán totalmente independientes.

9. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL

9.1. OBJETO

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, control y protección cuya instalación se efectuará en el interior de los diferentes Edificios que se encuentran descriptos en el en el TOMO II - Sección C.2

El Contratista será responsable de programar, solicitar los permisos necesarios, y realizar al menos las siguientes tareas:

a) Instalar,

f) conexionar,

g) ajustar,

h) ensayar y

i) poner en servicio las Nuevas terminales de Protecciones a suministrar Indicados en el TOMO II, Sección C.2 Ítem 10.

El suministro deberá incluir:

a) El suministro de todo el software original asociado.

b) El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.

c) El suministro de las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.

d) Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.

e) El Contratista realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.

f) La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

9.2. Sistema de Telecontrol

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, y control cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Comando 132 kV de la ET Capiz 132/66 kV existente que se ampliara en 132 kV, así como de todo las nuevas instalaciones respectivas que se deberán realizar a estos efectos para la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV y que se instalará en el Edificio de Control Centralizado y que se encuentran descriptos en las diferentes Secciones del TOMO III – Comunicación, Automatización y Control de las presentes Especificaciones Técnicas.

En esta Sección se prevé el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

El CONTRATISTA procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados para la ubicación de tableros en los diferentes locales del edificio de comando.

9.3. Montaje del sistema de Comunicaciones

Se incluye en este rubro el desmontaje/montaje de los equipos de onda portadora (Capacitor de acoplamiento, bobina de choque y etc.) y todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 220 kV.

Para esto el futuro Contratista debe considerar que habrá equipos existentes que deberán ser desinstalados, transportados, nuevamente instalados y puestos en servicio en diferentes emplazamientos de los cuales actualmente se encuentran en función. La provisión, del nuevo equipamiento y las tareas a realizar sobre el pre-existente, de todo el equipamiento citado se ha especificado técnicamente en el TOMO III Sección C.

Estos sistemas constituirán las comunicaciones de voz y datos de la línea de 220 kV, y las teleprotecciones de las líneas ya citadas.

En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos armarios y de la vinculación entre armarios, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

Los objetivos del presente ítem se considerarán cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos, como también vinculados con la

red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos a cargo de los supervisores de montaje designados por el fabricante.

10. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE ALTA TENSIÓN 132 kV.

10.1. Generalidades

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer para su provisión y ensayo, los cables con aislación sintética (XLPE) para tensiones de 132 kV, 50 Hz se encuentran en el TOMO II, Sección B.2, Ítem 5.

Los cables unipolares serán instalados en una fosa en configuración coplanar horizontal a una profundidad aproximada de 1,50 metros. El terreno debe considerarse llano en toda la extensión de instalación.

Su régimen de utilización será continuo y de carga variable, soportarán las solicitaciones mecánicas y térmicas causadas por cortocircuitos y sobrecargas, ofreciendo un servicio seguro y libre de riesgos en su explotación.

Deberá respaldarse mediante estudios eléctricos y memoria de cálculo correspondiente la selección de la sección del conductor y de la pantalla.

10.2. Alcance

Este suministro comprende la provisión de materiales de alta tensión, que incluye:

- La cantidad de cable necesaria para cubrir la longitud total de una terna, más dos (2) cables de reserva (la longitud mencionada contempla, así mismo, que en cada uno de los cables se dejará un bucle en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 3 m), Ver documento TOMO II Sección E: VU-CZ-EM-PL-001/002 ET CAPIZ - PLANTA PLAYAS 132 kV - 220 kV
- Equipo de Medición, Monitoreo y Protección específico.
- Terminales (y estructuras portaterminales), incluyendo los dos cables de reserva.
- Tres (3) transformadores de intensidad, más un repuesto, para protección de cuba masa del Cable Subterráneo. Incluyendo soportes y accesorios necesarios para su montaje.
- Todos los materiales menores para el montaje

El cable se expedirá en bobinas de metal y con duelas de madera, resistentes a los esfuerzos sufridos en el traslado.

Los terminales exteriores irán montados sobre torres portaterminal de acero galvanizado junto con los descargadores de 132 kV.

Antes de iniciar la excavación para la instalación de los conductores, se marcará el recorrido de la zanja en su ancho y longitud.

Al trazar la zanja, se tendrá en cuenta el radio mínimo de las curvas de acuerdo con lo requerido por el fabricante del cable subterráneo que se instalará. Como regla general se recomienda que el radio de curvatura del cable sea superior a 30 veces el diámetro exterior durante la tracción de tendido y superior a 15 veces su diámetro exterior, una vez instalado.

El Contratista excavará las zanjas de acuerdo con las dimensiones que se indiquen en la ingeniería de detalle que elaborará y el COMITENTE aprobará.

El ancho tendrá la dimensión necesaria para que los cables sean manipulados con comodidad por los operarios del tendido.

Durante la etapa de excavación deberá mantenerse el mayor orden posible en el trabajo poniendo especial cuidado en no desparramar el material de la excavación.

La tierra de excavación debe ser colocada a no menos de 0,50 m de los bordes de la zanja.

1. *Manipuleo de los cables*

El movimiento de la bobina del cable se hará con precaución para asegurar no dañar la vaina externa. La carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre con un eje que pase por orificio central de la bobina.

Al izar la bobina no se debe presionar las caras laterales del carrete con la cadena, cable de acero, etc., utilizado para tal fin; se debe colocar un soporte que mantenga la cadena separada de dichas caras.

No se debe transportar el carrete de costado, es decir, apoyado sobre una de las caras laterales.

No deberá retenerse la bobina con cuerdas o cadenas que abracen a la bobina sobre las espiras exteriores del cable enrollado.

No se dejará caer la bobina desde un camión o remolque.

La bobina no debe almacenarse en suelo blando.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para colocar la bobina.

El tendido será realizado desde el punto más alto hacia el más bajo.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un eje y gatos de potencia apropiados al peso de la misma. Asimismo, estará provista de un freno de pie para detener el giro de la bobina cuando sea necesario.

Cerca de la bobina y en el punto de entrada a la zanja debe colocarse rodillos especiales donde el cable se apoye y evitar maltratos y rozamientos.

La zanja, en el fondo y en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de espesor (después de compactada) de tierra cernida u otra mezcla especial que haya sido autorizada.

Antes de tender el cable se recorrerá la zanja con detenimiento para comprobar que se encuentre sin piedras ni otros elementos que puedan dañar el cable durante el tendido.

2. *Balizamiento*

Cuando se realicen trabajos que obstaculicen el tránsito de vehículos o peatones (cruce de calle), deberán colocarse las señales convencionales, las que serán balizadas durante las horas de la noche.

El encendido de balizas será efectuado por el Ejecutante, tan pronto como la clara visibilidad del obstáculo lo requiera, debiendo permanecer encendido hasta que la iluminación natural lo haga innecesario.

Dicho balizamiento deberá ajustarse a las reglamentaciones vigentes.

3. *Operación de tendido*

El cable subterráneo debe ser tirado del carrete metálico en tal sentido que siempre se desarrolle de arriba hacia abajo y girando sobre el eje del portabobina e forma suave y continua, evitando de esta manera hacer bucles o que sufra torsión.

Al efectuar el tiro, el cable no será arrastrado; deberá utilizarse rodillos (polines) que giren libremente y construidos de tal forma que no dañen el cable. Los rodillos deben colocarse a distancias no mayores a 4 m entre ellos en tramos rectos; en las curvas deben utilizarse rodillos de diseño adecuado y su ubicación será especialmente estudiada para evitar esfuerzos al cable que pueda dañarlo.

En ningún momento del tendido los cables deben someterse a un radio de curvatura menor que el valor recomendado por el fabricante (típicamente de 30 veces de diámetro exterior).

El cable debe tenderse colocando la bobina en un extremo y jalando todo el tramo hasta llegar al lado opuesto. No se permitirá colocar la bobina en una posición intermedia jalando hacia un extremo y desenrollando al resto formando “ochos” o senos.

El tendido del cable se hará con un número de hombres colocados uno detrás de otro, deberá ubicarse por lo menos un hombre entre polín y polín.

En la cabeza del cable se colocará la manga tira. El tiro se hará a una sola vez. La cabeza de tiro del cable estará calibrada para no exceder los valores de esfuerzos a la tracción garantizados por el fabricante.

Una vez finalizado el tendido, el cable será desplazado del rodillo a la zanja, con el mayor cuidado evitando esfuerzos por torsión, bucles, etc.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente por medio de palancas u otras herramientas.

Los cables unipolares serán espaciados, en el fondo de la zanja, de acuerdo con las indicaciones del plano respectivo.

Los terminales y/o empalmes serán ejecutados por personal técnico con amplia experiencia de este tipo de trabajos y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Los cables deberán quedar instalados dentro de una mezcla especial libre de elementos punzantes; normalmente será tierra cernida, obtenida del material natural de excavación, la cual deberá estar limpia, suelta, exenta de sustancias orgánicas y otras impurezas. El tamizado de la tierra se hará con zaranda, cuya malla usada para tal efecto, tenga ¼ de pulgada. Al momento de la operación de cernido, la zaranda se colocará con una inclinación de 45º con respecto al piso.

Si el terreno no fuese adecuado para la obtención de la tierra cernida, el Contratista solicitará autorización para reemplazarla por otra mezcla especial, la cual deberá ser limpia, suelta, exenta de sustancias orgánicas, de granulometría apropiada y cuya resistividad térmica no sea mayor de 100 ºC-cm/W.

Después de nivelado el fondo de la zanja se procederá a colocar la capa de tierra cernida o mezcla especial, sobre la cual se colocarán los cables. Esta capa tendrá un espesor de 10 cm después de compactada.

Estando los cables dispuestos sobre la capa descrita en el párrafo anterior y ocupando su posición definitiva, se colocará una capa de tierra cernida, la cual deberá cubrir los cables y ocupará todo el ancho de la zanja. Esta capa tendrá un espesor de 15 cm después de compactada (mediante pisón manual y con mucho cuidado para no dañar el cable); típicamente encima de la segunda capa de tierra cernida se colocarán hileras de ladrillos (3 hileras) corrientes o losetas de dimensiones adecuadas de hormigón, siguiendo longitudinalmente los ejes de los cables que les corresponde proteger. Encima de la hilera de material de protección se coloca una capa de 20 cm de tierra natural escogida y compactada mecánicamente; sobre esta capa se coloca una cinta plástica color usualmente roja que servirá para señalar la presencia del cable.

Una vez colocado el cable y las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación escogida y luego compactada usando compactadoras mecánicas de plancha. El relleno de las zanjas deberá hacerse por capas no mayores de 30 cm, las cuales serán compactadas y regadas con el fin de dar al terreno la consistencia requerida.

La tierra natural escogida para el relleno no deberá contener más de 30 % de piedras cuya dimensión máxima no podrá ser mayor de 10 cm. Asimismo, deberá estar libre de todo material extraño al suelo, tal como raíces, trapos, cascotes, basura, etc. Si luego de escoger el material éste no alcanzara rellenar la zanja, será necesario obtener material de préstamo de buenas características para completar el relleno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

El material sobrante de la zanja debido al volumen introducido de cables, ladrillos/losetas, así como al esponjamiento del terreno, será retirado por el Contratista y esparcido en los alrededores.

4. Identificación

El sistema de identificación de cada uno de los conductores unipolares se realizará, en cada extremo, con chapas o medallas de acero inoxidable abrazadas adecuadamente a los mismos mediante collares de material no conductor (no conformando espiras metálicas).

La identificación de los conductores unipolares deberá contener el número de cable, y la fase a la cual está vinculado (o con la leyenda “Reserva” en el caso de no quedar vinculado a alguna de las fases).

10.3. Previsiones para conexión rápida de la fases de "Reserva"

En el extremo ubicado en la Playa de 220 kV de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV se proyectarán e instalarán "Barras de Transferencia" a la que estarán conectado los cables unipolares que constituyen las fases de "Reserva" con su correspondiente terminal (ver Planos de Planta y Cortes). Se deberá elaborar el proyecto de detalle de instalación de manera que, en caso de que sea necesario reemplazar el cable unipolar de cualquiera de las fases, se pueda desconectar fácilmente y conectar a cualquiera de las "Barras de Transferencia" asociadas a los equipos de la fase cuyo cable fue desconectado.

En el otro extremo, nuevo campo 06 de Playa de 132 kV de la ET Capiz 132/66 kV existente, y dependiendo de la Solución Básica, se deberá realizar el proyecto de detalle de instalación según se describe a continuación:

- Para Solución Básica convencional (Interruptor convencional CB):

  Se proyectará y construirá una instalación similar a la descripta para el extremo ubicado en la Playa de 220 kV de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV (ver primer párrafo de este apartado).

- Para Alternativa híbrida (Módulo Híbrido Compacto):

  Las dos fases de "Reserva" se montarán en una estructura que soportará el correspondiente terminal "macho" listo para "enchufarse" en el Módulo Híbrido una vez desconectado el cable a reemplazar. Se deberá construir en la cercanía cámaras de hormigón de dimensiones adecuadas, con tapas livianas, en donde se alojará suficiente longitud de los cables de "Reserva" instalados, como para alcanzar a la fase más lejana del Módulo Híbrido.

11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV.

Dado que el sistema de M.T. en 13,2 kV es en triángulo con neutro aislado y forma parte de una instalación sin presencia permanente de personal, se requiere que los cables a proveer respondan a la categoría II (según la define la norma IRAM 2178) o bien a la categoría C (según la define la norma NBR 7287).

Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.

Los cables tendrán la cobertura externa de PVC.

Las demás características técnicas de los mismos, así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

11.1. Objeto

Suministro, tendido y conexionado de:

- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección 185 Cu mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre el terciario del Autotransformador de Potencia ATR01 150/150/55 MVA y la correspondiente celda de M.T. 13,2 kV en la sala de celdas de M.T. del Edificio de Control Centralizado. La longitud de dichos cables unipolares mencionada contempla, así mismo, que en cada uno de los cables se dejará un bucle en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 25 veces su diámetro).
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 50 mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre la respectiva celda de M.T. y el Transformador de Servicios Auxiliares de 250 kVA.

tal como es indicado en la documentación gráfica correspondiente.

11.2. Tendido

El tendido de cada uno de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

La profundidad de los tendidos será de 0,8m respecto de la cota de nivelación. En los lugares de intersección con construcciones subterráneas, cada cable se protegerá mecánicamente por medio de un tubo de fibrocemento cuya sección neta transversal será como mínimo 2 veces superior a la del cable.

Se evitará el cruce de cables en sus recorridos. En el tendido paralelo de líneas, la distancia horizontal mínima entre los cables, o entre los tubos, en los tramos en los que se utilicen estos últimos, será de 0,25 m.

En el caso de que los cables inevitablemente deban cruzarse con otros, se colocarán tubos de fibrocemento o PVC en toda la longitud de su aproximación, debiendo estar los mismos separados 0,25 m como mínimo. Si no se utilizaran caños, deberán estar separados por una capa de tierra de por lo menos 0,5 m.

Las zanjas para tendido de los cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas.

En el fondo de la zanja deberá disponerse una capa de tierra (arena) pasada por zaranda, de por lo menos 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descripto, se los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas.

A continuación, se colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.

La traza de los cables enterrados deberá quedar claramente identificada por medio de mojones en todo su recorrido.

En acometidas a los transformadores de servicios auxiliares y a celdas de media tensión los cables serán adecuadamente sujetos a fin de garantizar los radios de curvatura convenientes y evitar que cuelguen de los terminales.

Con esa finalidad, los conductores serán sujetos por medio de cepos de madera dura fijados a soportes metálicos galvanizados según la norma VDE 210.

11.3. Conexionado

La conexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares se realizará de la manera y por intermedio de los cables anteriormente indicados.

La totalidad de los terminales de los cables de MT serán termocontraíbles, provistos, ejecutados, y montados por EL CONTRATISTA según el siguiente detalle:

- Los terminales de media tensión se proveerán completos, con todos sus accesorios para montaje (terminales, manguitos de empalme, bulonería, etc.) que permitan el armado y ensayo de los mismos en la posición de funcionamiento.
- Los terminales a ser instalados en celdas de media tensión de MT serán del tipo unipolar exterior, termocontraíbles tipo Raychem o similar.
- Con posterioridad al montaje y ensayo de los cables, se sellarán los accesos de los mismos a los edificios a fin de evitar el ingreso de roedores a los canales. Se utilizará para ello material adecuado y de fácil remoción.

11.4. Identificación

El sistema de identificación de cada uno de los conductores unipolares se realizará, en cada extremo, con chapas o medallas de acero inoxidable abrazadas adecuadamente a los mismos mediante collares de material no conductor (no conformando espiras metálicas).

La identificación de los conductores unipolares deberá contener el número de cable, y la fase a la cual está vinculado (o con la leyenda “Reserva” en el caso de no quedar vinculado a alguna de las fases).

12. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES

12.1. Objeto

En esta sección se describen todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control, entre equipos y entre éstos y el edificio de control.

Todos estos cables irán instalados en canales, cañerías, alcantarilla, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.

Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros. Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, debiendo ser identificado en ambos extremos.

El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

12.2. Tipos de cables a utilizar

Cables de potencia de baja tensión:

- Serán construidos con vaina exterior según norma IRAM 2178 (última edición) con clase de aislación correspondiente a la categoría 1000 II.
- Los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido, no estañados; el aislante será P.V.C. con temperatura máxima admisible no inferior a 70°C y resistente a la propagación de la llama y al ataque de roedores; contará con una pantalla metálica a modo de blindaje constituida por una vaina longitudinal corrugada de cobre, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20ºC centígrados deberá ser inferior a 3Ω/km.; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Cables sin vaina exterior:

- Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
- Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC y serán del tipo PRYSMIAN (PIRELLI VN-2000) o similar.
- Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y fuerza motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

Cables pilotos multifilares:

- Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
- Para las secciones de hasta 2,5 mm^2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4mm^2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
- Los cables pilotos multifilares contarán con una pantalla metálica a modo de blindaje de las mismas características que cuentan los cables de potencia de baja tensión.

Cables de fibra óptica para Edificio de la ET

Descripción General:

El cable de fibra óptica a instalar en el Edificio de la Estación Transformadora será del tipo multimodo de índice gradual 50/125 μm, cumplirá la Recomendación ITU-T G.651.1 y la norma IEC 60793-1, deberá poseer una cubierta de protección antirroedor. El Oferente debe indicar en la Oferta las características del cable de fibra óptica propuesto.

EL CONTRATISTA deberá prever el uso de cables que sean resistentes a la temperatura, que no propaguen la llama, ni produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro de los edificios de la Estación Transformadora.

EL CONTRATISTA será responsable de la instalación de los cables y la conectorización de cada fibra.

En la Oferta deben constar las pruebas que se realizarán sobre el cable, de tipo y de rutina, de acuerdo con estos requerimientos; adjuntando las normas correspondientes.

Características Particulares de las Fibras Ópticas

Características Ópticas:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Atenuación máxima a 850 nm	2,5	dB / km
Atenuación máxima a 1300 nm	0,6	dB / km
Ancho de banda Modal a 850 nm	500	MHz.km
Ancho banda Modal a 1300 nm	500	MHz.km
Apertura numérica (NA)	0,2	
Diámetro del núcleo	50 ± 2,5	μm
Diámetro del revestimiento	125 ± 1	μm
Error de concentricidad núcleo	<1	μm
No circularidad del revestimiento	1	%
No circularidad del núcleo	<5	%
Diámetro del recubrimiento	250 ± 10	μm
Característica Mecánica:		
Resistencia a la Tracción	100	Kpsi

Cumplimiento de Normas Fabricación y Ensayos del Cable de Fibra Óptica:

-. Recomendación ITU-T G.651-1

- IEC 60793-1

- TIA/ EIA 455 / 204 *

* Telecommunications Industry Association; Electronic Industries Alliance

Codificación de la Fibra para su identificación:

Cada Fibra Óptica del cable tendrá una cobertura de distinto color para su fácil identificación.

Instalación de los Cables:

El Oferente entregará documentación acerca del método de instalación del cable.

EL CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su aprobación.

Cálculo teórico de la atenuación máxima a esperar para cada tramo:

EL CONTRATISTA deberá presentar una memoria de cálculo donde figure la distancia precisa de cada tramo de cable, y la atenuación calculada, incluyendo la generada por la inserción de los conectores. Deberá justificar el método de cálculo. Deberá verificarse que no exceda la máxima atenuación admitida. Este proceso deberá repetirse con cada tramo “A” y “B” (principal y redundante).

Medición de atenuación:

Finalizado el tendido y la conectorización se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros especificados de la transmisión de datos y se verificará lo calculado

Instrumental:

El Proponente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.

Cable tipo telefónico:

Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.

A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm^2.

Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al o cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.

En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.

La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

12.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm^2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm^2.

Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 Vca o bipolares de 220 Vcc, serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70ºC.

El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.

Para los circuitos de comando de los interruptores de playa se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm^2 de cobre como mínimo.

Para las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.

Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.

Hacia el Edificio llegarán por los canales principales, hasta las borneras de los bastidores repartidores de cables, los tableros que contienen la medición de energía y a los tableros de protecciones.

Se deberá prever una reserva del 20% por cada cable piloto.

El blindaje se conectará a tierra en ambos extremos del cable en todos los casos, efectuándose una correcta terminación en la punta del cable mediante cinta o elemento termocontraíble.

En los tableros repartidores, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas. No se admitirá más de un conductor por borne.

12.4. Terminales para conexión

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.

A tal efecto se eliminará la aislación de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados. El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.

Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).

En la zona del cable donde se elimina la aislación y se conecta el cable de tierra al blindaje electrostático y armadura, se deberá lograr una terminación acorde a las reglas de la buena técnica (tubos termocontraíbles, etc.).

12.5. Conexiones a equipos

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

EL CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

12.6. Identificación

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC transparente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

La identificación de los conductores deberá contener el número de cable multifilar, el cual se colocará solo en el primer conductor de un mismo cable (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha), el número de vena y el número de borne de destino.

12.7. Ordenamiento y fijación de cables

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares se colocarán de modo que formen capas espaciadas dentro de los canales de forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.

Se separarán, en lo posible, los cables de potencia del resto de los cables.

Los conductos y pasajes de cables entre la playa y los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

13. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

13.1. Generalidades

El CONTRATISTA suministrará e instalará lo detallado a continuación:

<u>Ampliación de la Playa de 132 kV existente (Cápiz)</u>

- La oferta básica, incluye, en este apartado la remodelación y ampliación de la malla de PAT existente y la ejecución de los refuerzos necesarios.
- Para ello se deberá realizar la verificación de la malla de puesta a tierra existente y evaluar las modificaciones necesarias en base a las nuevas condiciones operativas previstas de acuerdo a las ampliaciones contempladas, esta verificación se realizará en función de los sondeos,

relevamientos y los cálculos en función de le IEEE 80-2000, a tal efecto se adjunta el plano CPZ-PAT-01, con fecha de septiembre del 2004 con la malla existente, se ha estimado el refuerzo con un conductor paralelo al existente (de la misma sección,) y la colocación de elementos complementarios (jabalinas, morsetos, cajas de registro) y una nueva bajada de cada uno de los equipos en paralelo con la existente. También se prevé el refuerzo de las bajadas con un conductor paralelo al existente y de igual sección. Dichos trabajos se cotizarán por unidad de medida en función de lo efectivamente realizado en obra.

- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los nuevos equipos a instalar, sus cajas, soportes, etc. Esto en todas las variantes.
- En caso de que fuese necesario extender la malla existente también se cotizará la misma por unidad de medida con las mismas características de la nueva malla de E.T. Valle de Uco.

  A los fines de la evaluación de ofertas se ha previsto la siguiente cotización estimada lo cual no significa que sean medidas finales sino estimativas para la adjudicación ya que la certificación es por unidad de medida y está en función de lo efectivamente realizado en obra.

									Forma de cotizar	**Cantidad estimada a cotizar para adjudicar**	**Unidad**
2		COTIZACIÓN POR UNIDAD DE MEDIDA									
	2.1	**Mejoras sobre la malla de Puesta a Tierra existente**							UNIDAD DE MEDIDA		
	2.2	Suministro de Materiales, accesorios y mano de obra para la mejora de la Malla de Puesta a Tierra enterrada	m2						UNIDAD DE MEDIDA	5000	m²
	2.3	Ampliación con nueva Malla de Puesta a Tierra enterrada incluye material, accesorios y mano de obra	m2						UNIDAD DE MEDIDA	500	m²
	2.4	Suministro de Materiales para la ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra, incluye accesorios y MO	m2						UNIDAD DE MEDIDA	5000	m²
	2.5	Ejecución de las Conexiones a la Malla de Puesta a Tierra, incluye materiales, accesorios y MO	m2						UNIDAD DE MEDIDA	5000	m²

Playa de Maniobras y Transformación de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV:

- Ejecución de la malla de puesta a tierra de la Playa de Maniobras de 220 kV de la nueva estación transformadora en un todo acuerdo con la documentación gráfica que acompaña al presente (VU-CZ-EM-PL-005).
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
- Malla equipotencial a tierra en edificios con equipamiento electrónico.
- Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266 del 30/10/2003) artículo 4.- "GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS" y a la Norma IEEE 80/2000.

13.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos, terminales, etc., para conexionado a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras, en todos los casos, serán de 120 mm^2 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados en el extremo inferior, tendrán, una longitud libre hasta llegar al terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 95 mm^2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 95 mm^2 para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos.

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

Reducción de la cuadrícula:

La cuadrícula debe reducirse en la proximidad de:

- Cada estructura de los pórticos de retención y de soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.
- En todo el perímetro delineado por cercos que limiten con terceros o transito público en general.

Conexión:

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

13.3. Particularidades

La conexión a la malla de las patas de pórticos, transformadores de tensión y corriente de 220 kV y 132 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 220 kV se hará con dos conductores, uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

La conexión a la malla de tierra de los centros de estrella del Autotransformador y de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 220 kV y 132 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.

Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 220 kV y 132 kV irán a una jabalina por fase.

La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 220 kV y 132 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

Las tomas a tierra del transformador de servicios auxiliares serán conectadas mediante conductores de 70 mm^2.

En los canales para cables de playas, EL CONTRATISTA dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de un metro. Ellos se unirán a dos cables colectores de cobre de 70 mm^2 que se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos y poniendo a tierra su armadura y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.

Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.

EL CONTRATISTA dejará instalados dentro de los canales interiores del edificio dos chicotes de 95 mm^2 de sección conectados a distintos brazos de la malla. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de dos metros. Se conectarán a una planchuela de cobre de 50x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de P.A.T. de los tableros.

En los locales del nuevo Edificio de Comando Centralizado que contará con equipamientos electrónicos, se instalará dentro del contrapiso un plano equipotencial formado por planchuelas de cobre de 100 mm x 1 mm dispuestas como una malla cuadriculada de lado no mayor de 1 metro. En cada cruce, las planchuelas irán unidas entre sí mediante remaches de cobre de 1/4”. El plano equipotencial se conectará a la malla de tierra desde un solo punto independiente del resto de la puesta a tierra del edificio, mediante dos cables de cobre aislados de 95 mm^2, conectados en paralelo.

El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm^2 de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.

En el nuevo edificio de comando centralizado, por los canales y conductos correrá un cable colector de cobre de 70 mm^2 unido en cuatro puntos a la malla de puesta a tierra.

En la sala de comunicaciones se tenderá una planchuela sobre una pared lateral a lo largo de todos los canales del piso. Todas las puestas a tierra de equipos y tableros se conectarán a este colector.

El cerco olímpico será puesto a tierra en cada uno de los postes de retención, empleando para ello cable de cobre de 50 mm^2; este conductor se unirá mediante soldaduras al conductor perimetral de la malla (o al contrapeso) y mediante terminales a compresión y grapas a las planchuelas para tensado del tejido.

Las celdas de MT a suministrar contarán a todo lo largo con una barra de cobre de puesta a tierra, la cual deberá estar vinculada al colector del canal en sus dos extremos con un cable de cobre de 70 mm^2 de sección.

Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 50 mm^2 de sección y accesorios adecuados a instalar por EL CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales de edificios.

Los blindajes de los cables y los conductores libres de cables multifilares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles.

El blindaje se conectará mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección. En caso de enviar señales de muy bajo nivel (correspondientes por ejemplo a termorresistencias o termocuplas), el blindaje deberá conectarse a tierra en ambos extremos y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

El Edificio de Control Centralizado tendrá por lo menos dos planchuelas de 50x3 mm^2 de bajada para la puesta a tierra de sus cubiertas metálicas, dispuestas en aristas diagonales. Para lograr una continuidad galvánica de los techos, su estructura se unirá con varillas de 8 mm de diámetro, en todo el perímetro.

Además, las carpinterías metálicas, armaduras, etc. se vincularán, en dos puntos como mínimo, mediante un hierro dulce de 8 mm de diámetro que se instalará en el interior de las paredes y de las vigas y columnas de las estructuras de hormigón hasta un inserto o caja para puesta a tierra. Este último se vinculará a

distintas ramas de la malla de tierra mediante chicotes de cobre de 95mm² de sección en por lo menos dos puntos.

Independientemente de lo aquí sugerido durante el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán realizar los cálculos de cortocircuito y tensión de paso y de contacto para situaciones actuales y ampliaciones futuras, del diseño de la malla de puesta a tierra y sus conexiones de acuerdo a la Norma IEEE 80, edición en vigencia.

14. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

Deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

14.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal, de emergencia, y balizas de señalamiento aéreo, en la nueva Playa de Maniobra y Transformación 220 kV e iluminación en zonas de acceso al edificio ubicado en dicha Playa. Se ha contemplado en todo el perímetro del cerco de la estación transformadora, la instalación de columnas de iluminación en sus lados internos y externo, con distribución en tresbolillo, como se indica en el plano respectivo.

El nivel promedio de iluminación en el interior de la nueva playa (efectivo, medido al finalizar la instalación) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.

El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la playa, será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

La alimentación de la instalación de iluminación perimetral del lado interno de la estación transformadora, constituirá un circuito alimentado desde el tablero de la estación transformadora (Playa 220 kV).

Se aplicarán para los materiales e instalaciones, las normas de Asociación Electrotécnica Argentina y normas IRAM.

Se han previsto las siguientes instalaciones:

- Iluminación general de Playa de Maniobras de 220 kV (según corresponda) y caminos interiores.
- Iluminación del camino de ingreso a la Playa, camino principal y auxiliar y zona contigua al edificio de comando.
- Iluminación de emergencia de playa.
- Balizas de señalamiento aéreo.
- Iluminación perimetral interna de la playa 220 kV de la nueva estación transformadora.
- Tablero general de iluminación.
- Tablero de control de iluminación.

El proyecto definitivo con cálculos de iluminación basados en los artefactos efectivamente utilizados, recorridos de cables, formación y segregación de circuitos serán responsabilidad del CONTRATISTA. Tendrá en cuenta en su diseño que la caída de tensión admisible no deberá superar el 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

14.2. Iluminación general de la playa de maniobras

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 220 kV (según corresponda), se ha previsto la iluminación de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.

Se instalarán luminarias del tipo LED para uso Industrial Exterior o Vial con lámparas LED de uso industrial exterior o vial.

Las luminarias mencionadas son las utilizadas como referencia del proyecto, aceptándose artefactos similares en cuanto a calidad y características técnicas.

Además, el modelo de luminaria indicada también será montado según se indica en planos en torre con plataforma y escalera con guarda hombre de 15 metros de altura convenientemente dispuestos.

14.3. Iluminación de caminos de la nueva playa de maniobra y transformación 220 kV y zona de edificio.

En forma similar también se instalarán luminarias LED para uso Exterior Vial con lámparas LED. Estas luminarias deberán ir montadas sobre columnas de acero, galvanizadas en caliente, de 6" de diámetro en la base y 3" en la parte superior, a 7,00 m sobre el nivel de la playa en los puntos indicados. Las columnas contarán con una caja adosada a aproximadamente 1,40 m de altura para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

14.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobra de 220 kV

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de Comando, Sala de Baterías, Grupo de Emergencia, etc.

A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.

Las luminarias serán del tipo baliza o tortuga (según el lugar en que irán ubicadas), estancas, con protección mecánica sobre la óptica, estando equipadas con lámparas de estado sólido tipo “LED” que brinden una iluminación equivalente a una lámpara incandescentes de 100 W.

En la playa las luminarias serán del tipo Mojón de Emergencia (altura 0,70 m). Todo el equipamiento será provisto y montado por EL CONTRATISTA, incluyendo la caja para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

En el caso de que los pórticos estén cercanos al camino, se podrán utilizar sus columnas como soporte de los artefactos de iluminación de emergencia. En este caso, los artefactos serán del tipo tortuga.

A lo largo de los caminos con iluminación vial se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de la luz de emergencia.

En todos los casos los artefactos tipo tortuga se montarán a dos metros de altura.

En el edificio se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso principal a los mismos.

14.5. Balizas de señalamiento aéreo

Se instalará en la parte superior de los pórticos de 220 kV. Cada baliza estará compuesta por luminaria color rubí y lámpara de potencia y características apropiadas en su interior.

En cada punto de señalamiento habrá dos luminarias, una conteniendo lámpara de bajo consumo en 220 Vca – 50 Hz y la otra lámpara luminaria conteniendo una lámpara de corriente continua de estado sólido tipo “LED”. Las luminarias estarán separadas 50 cm entre sí, y cada luminaria deberá ser capaz de brindar una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 200 W.

14.6. Iluminación perimetral interna propia de la nueva playa de maniobra y transformación 220 kV de la estación transformadora VALLE DE UCO 220/132 kV

Se instalarán columnas de una altura de 7 metros, con luminarias de vapor de sodio de 150 W (o una de eficiencia similar), cada 35 metros, en un todo de acuerdo con el plano de Planta General respectivo.

Esta instalación será alimentada desde el tablero TGI de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

14.7. Tablero general de iluminación (TGI)

Alimentará la iluminación general y de emergencia de la Playa de Maniobras y demás instalaciones. Estará ubicado en el Edifico de Comando y conectado al TGSACA y al TGSACC.

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación de playa de 220 kV (salidas independientes).
- Zona perimetral de playa
- Iluminación de caminos de ingreso, principal
- Zona contigua a Edificio
- Balizas sobre los pórticos
- Iluminación perimetral propia de la estación transformadora
- Reserva Equipada (x2)

Desde la barra de corriente continua se alimentarán las siguientes salidas:

- Emergencia playa 220 kV (salidas independientes).
- Emergencia zona camino de ingreso y principal.
- Balizas de antena.
- Reserva equipada (x2).

14.8. Tablero de control de iluminación (TCI)

El tablero general de iluminación citado anteriormente contará con un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

- Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
- Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

14.9. Alcance del suministro

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación del acceso a la Playa de Maniobras y del camino principal, iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

La provisión incluirá también el tablero general de iluminación (TGI) y el tablero de comando de iluminación (TCI).

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse las canalizaciones necesarias y las aperturas de los canales de cables para derivar los alimentadores desde los mismos.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y montar todos los materiales menores necesarios para la ejecución de la instalación.

14.10. Aspectos constructivos

Todos los cables que ascienden a los pórticos deben ser protegidos por caño galvanizado de sección adecuada a los conductores que contienen.

Los caños serán tipo Conduit según ASA C-81.

Todas las cajas pertenecientes a los artefactos, tendrán fusibles tipo Diazed.

Todas las derivaciones se realizarán en cajas con bornes especialmente destinadas para tal fin. Este criterio es válido para todas las instalaciones comprendidas en este rubro, aunque no se lo diga expresamente.

Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de la playa, estarán colocadas dentro de caño flexible de acero inoxidable. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto.

Los artefactos de iluminación normal, de emergencia y balizamiento aéreo, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma.

Los artefactos de iluminación normal de playas tendrán una ficha enchufable para la desconexión del mismo, con fijación al toma por medio de rosca.

Todos los accesorios de montaje tales como grapas, arandelas, prensacables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan.

El Tablero General de Iluminación se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

14.11. Cables

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:

- Playa de 220 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.
- Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.

En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

14.12. Inspecciones y ensayos

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de los tableros, se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional y visual.
- Se controlarán las características de elementos montados, su disposición y las dimensiones generales.
- Se controlarán eléctricamente los circuitos de potencia, protección, comando señalización y alarmas, los cuales deberán responder a los planos funcionales del proyecto ejecutivo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con normas IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Se realizarán todos los ensayos correspondientes a lo establecido por las normas IRAM 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
- Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

14.13. Normas a utilizar por el fabricante

En todo lo que no esté aclarado en la presente especificación el fabricante optará por las normas IRAM o ASTM.

15. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES.

Para la nueva playa de maniobra y transformación 220 kV**,** deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación/fuerza motriz adjuntos del pliego, debiendo el Contratista proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

15.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la Playa de Maniobras de 220 kV destinados a máquinas de tratamiento de aceite para transformadores y a uso general (Fuerza Motriz).

En el diseño del sistema de alimentación a cargo del CONTRATISTA, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

15.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores

Se utilizarán los siguientes tipos de cajas para uso en intemperie:

- Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380 V – 50 Hz, 220 V – 50 Hz, 220 Vcc).
- Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite. Se ubicará cerca del Autotransformador ATR01.

La provisión y montaje incluirá las cajas de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de las mismas, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

15.3. Cajas de tomacorrientes en playa

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de playa (MK) de corriente alterna y corriente continua

Contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 Vcc, 2x30 A + T
- 8 bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.
- 4 bornes componibles montados sobre guía para 220 Vcc.
- Todos los circuitos serás protegidos con sus respectivos interruptores termomagnéticos.

15.4. Caja de tomacorrientes para equipos de tratamiento de aceite

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA).

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador bajo carga de 3x380 V, 400 A, enclavado con la puerta, para interrupción de fases.

Los terminales de la máquina de tratamiento de aceite se conectarán directamente a los bornes del seccionador; su ingreso a la caja se hará a través de un porta tomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

15.5. Aspectos constructivos

A continuación, se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas; en general se puede indicar que son los criterios detallados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1,).

De todas maneras, se citan los elementos más importantes a considerar:

- Cajas, borneras y accesorios.
- Barras de puesta a tierra.
- Protección mecánica.

- Cierre de la puerta.
- Montaje de elementos.
- Borneras.
- Caños y herrajes.
- Cables.

15.6. Normas a utilizar por el fabricante

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM 2178, con blindaje.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

15.7. Ensayos de recepción de componentes

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de las cajas se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación.
- Ensayo de grado de estanqueidad.
- Prueba de las cajas de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de enclavamiento del seccionador bajo carga en la caja para alimentar el equipo de tratamiento de aceite.
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan.

16. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO.

16.1. Objeto

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en el Edificio de Control Centralizado de la nueva estación transformadora destinado a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en diversos locales.

Se proveerán, instalarán y conectarán los sensores, avisadores, sirena, resistores de continuidad de circuitos y cables en las cantidades y tipos que resulten del proyecto de detalle. Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa de la obra civil.

Los cables que interconecten con la central contarán con pantalla corrugada de cobre que se pondrá a tierra en el extremo conectado con la central.

16.2. Normas

Se aplicarán según corresponda para cada parte de la instalación, las siguientes normas: ASA, ASTM, Nacional Firme Protection Association, Cámara Argentina de Aseguradores.

16.3. Central de alarmas

Se instalará una central de alarmas en la sala de comando, que supervisará todas las salas del edificio de comando centralizado de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

Se alimentará desde el Sistema de corriente continua de la estación, a través de un conversor DC/DC. Este conversor será provisto como parte del sistema de detección de incendios. En caso contrario se podrá optar por un sistema de baterías y cargador independiente.

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.

Para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicará, además:

- Alarma por interrupción de cada circuito de detectores o de disparo.
- Alarma por falla en la alimentación.
- Alarma por circuito de detección excluido.

Contará asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.

La central contará con una cantidad de circuitos independientes correspondientes a sensores o avisadores manuales en un todo de acuerdo con el proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de la central.

Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU - protocolizador de eventos.

Dichos contactos serán aptos para tensión continua y deberán garantizar la interrupción de una corriente de 5 A como mínimo sin deteriorarse.

Poseerá alarma acústica bitonal y cuadro luminoso. La alarma acústica será autocancelable si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, también autocancelable.

16.4. Detectores y avisadores

Los detectores serán ópticos sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.

A su vez deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales direccionales en los diferentes locales del Edificio y adjuntos al Autotransformador de potencia, transformadores de servicios auxiliares.

Para el caso del edificio deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

16.5. Extintores

Los extintores deberán poseer obligatoriamente el sello de calidad IRAM y serán ingresados a obra en un plazo lo más próximo posible a la fecha de recepción provisional de forma que se encuentren instalados en los lugares previstos para esa fecha.

En todos los casos deberán preverse los accesorios necesarios para la instalación de los extintores, en concordancia con el local de destino, incluidos sus elementos de señalización.

Los extintores a proveer e instalar serán de los siguientes tipos:

- TIPO (A) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

Nro	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
1	EDIFICIO DE COMANDO CENTRALIZADO		
1.a	Sala de baterías	1	(A)

1.b	Sala de cargadores	1	(A)
1.c	Sala de comunicaciones	1	(A)
1.d	Sala de Comando	1	(A)
1.e	Office (Cocina)	1	(C)
1.f	Sala de Grupo de Emergencia	1+1	(B) + (A)
1.g	Sala de Tablero TGSACA y TGSCC	1	(A)
1.h	Sala de Celdas de M.T.	1	(A)
2	PLAYA DE MANIOBRAS		
2.a	Exterior Playa de Maniobras (zona Autotrafo 220/132 kV)	1	(B)
2.b	Exterior (distribuido por vano)	1 (por vano)	(A)

16.6. Pruebas para recepción en fábrica de los equipos

- Funcionamiento de todos los sensores
- Funcionamiento de avisadores manuales y sirenas
- Simulación de siniestros con cumplimiento total del ciclo de detección de alarmas
- Verificación de funcionamiento de los elementos de control de la central y de los circuitos
- Dimensional, visual, tratamientos superficiales.

17. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO

Sistema Telefónico nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

Se montará un sistema telefónico con su respectiva central sobre las que se aplicarán las siguientes condiciones:

- Lugar de instalación:

  La central telefónica, y los armarios repartidores se instalarán en el local destinado a equipos de comunicaciones en el Edificio de Comando Centralizado.

- Canales de Cables:

  Los conductores deberán instalarse en Canales de Cables de forma tal que conserven su posición a lo largo de su recorrido; los de cada línea deben agruparse en haces o paquetes separados, excepto si se usan cables multiconductores; la identificación debe ser clara en todo su recorrido y se realizará mediante números o letras, o combinación de ambos.

- Puesta a tierra:

  El Contratista conectará la toma de tierra a la malla de la playa de maniobras y transformación.

- Cableado en edificio:

  Se deberán realizar los trabajos de cableado en el edificio, así como la provisión de todos los materiales necesarios para la instalación. Las canalizaciones serán previstas en la obra civil.

  El cableado se realizará de acuerdo a normas, las cuales deberán ser detalladas por el Oferente. Como todos los conductores que se encuentren dentro del edificio de control, los destinados a telefonía y/o datos, deberán ser del tipo LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

  Se realizará una distribución ubicando cajas terminales según los internos que se instalarán.

Cada cable multipar se peinará y se soldará a la regleta lado distribuidor principal en las cajas terminales.

Los cables multipares se instalarán por cañerías o ductos para uso telefónico; cuando se deba hacer una instalación en lugares que no existen cañerías se realizará el tendido dentro de canales de cables.

El hilo de pantalla (cubierta PAL) deberá ser unido a la tierra de la instalación de la Central Telefónica.

Se utilizarán cables multipares de capacidad adecuada con aislación de conductores y cubierta LSZH

Todos los cables estarán perfectamente identificados en toda su longitud.

En cada caja se indicará el origen o destino de cada cable y se identificará cada par.

- Cableado exterior:

Se instalarán cables multipares aptos para intemperie, de alta rigidez dieléctrica y mecánica; los mismos deben poseer una pantalla mallada de cobre para protección electrostática de nivel adecuado al lugar de instalación.

El cable deberá ser estanco y el tendido se realizará por canales existentes; donde no sea posible se colocarán cañerías de PVC reforzado a 30 cm de profundidad.

Se realizará el tendido desde el distribuidor principal hasta cajas exteriores cuya ubicación se determina en plano.

- Abonados Internos:

El Contratista proveerá la cantidad necesaria de abonados internos. Su cantidad debe estimarse a partir de la colocación de uno (1) en sala celdas Media Tensión, uno (1) en la sala de Comunicaciones, y dos (2) en la sala de Comando del Edificio de Comando Centralizado.

Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa de obra civil.

En el caso de utilizar cañerías plásticas,dentro del edificio, éstas deberán ser del tipo LSZH.

- Vinculaciones a otros equipos:

Es responsabilidad del contratista realizar el tendido de todos los cables necesarios para el correcto funcionamiento del sistema adquirido, por lo que realizará el tendido de cable necesario para vincular la Central Telefónica y las líneas de abonados remotos desde cada emplazamiento hasta el armario distribuidor (MDF)

18. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN

Se deberá ejecutar, dentro del alcance del proyecto, la acometida de las líneas aéreas de 220 kV, según se indica en los planos de planta adjuntos (ver TOMO V).

El Contratista proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de estas acometidas.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 220 kV de la playa se harán con los cables indicados en la respectiva documentación gráfica.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.

19. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

19.1. Carteles para la nueva Playa de 220 kV

- Cartel tipo A:

Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 220 kV

a) Chapa de hierro enlozado.

Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Dimensiones:260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

- Cartel tipo B:

Para identificación de vanos de 220 kV, Autotransformador ATR 01.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

- Cartel tipo C:

Para identificación de fases sobre pórticos de 220 kV.

a) Chapa de hierro enlozada.

Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Otros carteles.

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.

Además, se deberá identificar el edificio mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso al mismo. Los ambientes interiores del edificio se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

Especificación

- Carteles de chapa de hierro enlozados

Los carteles enlozados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.

Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie.

Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de enlozado.

Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

- Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa.

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.

b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

- Carteles pintados sobre las puertas de acceso al nuevo Edificio de Control Centralizado.

Sobre el lado externo de las puertas de acceso a los edificios, excepto el de Control, se pintarán carteles con la identificación de los mismos.

La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección del COMITENTE.

Sobre la capa final de pintura de la puerta, previa limpieza de polvillo o suciedad, se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad.

Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad.

En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

- Carteles de lucite para locales en el interior de edificios.

Los mismos tendrán fondo gris claro y letras negras y el material no presentará rayaduras ni raspaduras.

Montaje.

- Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado.

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 220 kV y sobre las estructuras soporte de barras o equipos.

Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.

El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura metálica, en un todo de acuerdo con las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.

Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura metálica que servirá de apoyo al cartel que corresponda.

El CONTRATISTA deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.

La fijación de las chapas enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

- ♦ Montaje de carteles de lucite.

Los mismos se montarán sobre puertas interiores de edificios con tornillería de bronce.

Inspecciones en fábrica.

Se efectuarán inspecciones en fábrica a fin de verificar las siguientes características:

- Uniformidad de dimensiones.
- Uniformidad de inscripciones y colores.
- Uniformidad de enlozado.
- Textos.
- Cantidades.

20. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

20.1. Introducción

EL CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de las Playas de Maniobras.

En tal sentido EL CONTRATISTA dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

EL CONTRATISTA presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 30 días antes de dicha fecha.

EL CONTRATISTA deberá contar con todos los protocolos SAT aprobados para iniciar los ensayos.

Además, EL CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE la iniciación de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego) y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por EL CONTRATISTA.

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

20.2. Ensayos de equipos

Para:

- Autotransformador de potencia 220/138/13,8 kV,
- Equipos Compactos (Módulos Híbridos) formados por conjunto de Interruptor/Seccionador/Transformadores de Medida, etc. para 220 kV y 132 kV.
- Equipos Convencionales de:

  - Interruptores convencionales de 220 y 132 kV
  - Seccionadores de 220 kV y 132 kV y Seccionadores de puesta a tierra de 220 kV,
  - Transformadores de corriente de 220 kV y 132 kV,
  - Transformadores de tensión de 220 kV y 132 kV,
  - Descargadores de sobretensión de 220 kV y 132 kV
- Celdas de media tensión,
- Baterías y cargadores,
- Tableros generales y de servicios auxiliares,
- Sistema de protecciones
- Sistema SOTR, SCOM y Automatización SCADA.

EL CONTRATISTA deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de los mismos, de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.

La prueba de equipos tiene por objeto:

- Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.
- Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
- En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

<u>Interruptores convencionales y Equipos Compactos aislados en Gas (Módulos Híbridos):</u>

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.

- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra de Equipos Convencionales o que se encuentren en equipos Híbridos Compactos aislados en gas:

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente:

- Medición de la resistencia de aislación del primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de la caja de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

Transformadores de tensión:

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Descargadores de sobretensión:

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

Celdas de media tensión:

- Inspección de los dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamientos de puertas y escudos.
- Medición de la resistencia de aislación entre barras y derivaciones de potencia.
- Medición de la resistencia de aislación de circuitos secundarios.
- Control del conducto de gases y flaps.
- Control de hermeticidad.
- Control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación.
- Verificación mecánica de inserción y extracción de componentes (como interruptor, seccionador, medición u otros). Control de alineamiento de contactos. Intercambiabilidad.
- Ensayo funcional de interruptores, seccionadores de puesta a tierra y de “aislación” y sus enclavamientos.
- Ensayos de funcionamiento con comando manual y eléctrico, local y remoto.
- Medición de la resistencia de aislación de los componentes.
- Verificación de señalizaciones y alarmas locales y a distancia.
- Verificación de transformadores de tensión y corriente.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación del estado y calibre de fusibles.
- Verificación de ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de puesta a tierra de carros, elementos seccionadores de puesta a tierra, etc.
- Ensayos de relés de protección y su calibración.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

Baterías y cargadores

- Medición de la resistencia de aislación.
- Ensayos de funcionamiento manual y automático.
- Control del nivel del electrolito.
- Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
- Medición de la corriente de fuga de la instalación.
- Control de fusibles y auxiliares.
- Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Funcionamiento en flote y fondo.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.
- Curvas de carga y descarga de baterías.

Tableros generales y de servicios auxiliares

- Medición de la resistencia de aislación.
- Identificación y control de los componentes y elementos.
- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.
- Control de relés temporizados, osciladores, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.

Cables de A.T., M.T. y B.T.

- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexionados.
- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente alterna en los cables de A.T.132 kV y valores de tensión según Normas.

- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continúa en los cables de M.T. y valores de tensión según Normas.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.

20.3. Ensayos de sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de auxiliares complementarios.
- Sistema de auxiliares.
- Sistema de control y SCADA.
- Sistema de medición.
- Sistema de protecciones
- Sistema de comunicaciones (SCOM).
- Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

<u>Sistemas generales</u>

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 220 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

<u>Sistema de auxiliares complementarios</u>

- Iluminación.
- Detección de incendio.
- Telefonía.

<u>Sistema de auxiliares</u>

Los ensayos de celdas de M.T. transformadores para servicios auxiliares, grupo electrógeno de emergencia y tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aun cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 48 Vcc, 220 Vcc y 3x380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que, al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros TGSACA y TGSACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 220 V. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

Sistema de control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Sincronización.
- Selección de tensiones.
- Sincronizadores automáticos.
- Lógicas de sincronización. Bloqueos.
- Resumen de controles finales.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, facturación y registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.

- Controles de facturación y registro de energía.
- Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de las Playas de Maniobras de 220 kV, 132 kV, 13,2 kV, 380/220 Vca y 220 o 48 Vcc.

Sistema de protecciones

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.
- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos. Bloqueos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual EL CONTRATISTA prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por vano de 220 kV o 132 kV, por barra de 220 kV o 132 kV por vanos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (R.O.) de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados, y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central (U.C.) ubicada en el edificio de control, con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria.

Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.

Estos ensayos pretenden que el sistema de R.O. completo con la U.C. incluida, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.

Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida a los R.O., se podrán efectuar algunos oscilogramas como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

20.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio

El Comitente coordinará y notificará con treinta (30) días de anticipación la realización conjunta de ellos.

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas cuyo listado resumido es el siguiente:

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Prueba y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
- Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.
- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, El Contratista podrá proponer y El Comitente en conjunto con la Supervisión de DISTROCUYO definirá la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones.

Realizada la notificación correspondiente por el Comitente se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.

- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

20.5. Marcha industrial

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua tanto de la Playa de Maniobra de 220 kV como de la de 132 kV con tensión.

Durante dicho período EL CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempo asignado a este ítem.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENRALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.1 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYAS 220 KV Y 132 KV"

1. INTRODUCCIÓN 3
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD. 3
3. NORMAS Y UNIDADES. 3
4. CONDICIONES AMBIENTALES. 4
5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS 4
6. DESMONTAJE 5
7. NORMALIZACIÓN 5
8. INTERCAMBIABILIDAD 5
9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL 5
10. SEGURIDAD 6
11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 6
12. EMBALAJES 6
12.1. PROTECCIÓN MECÁNICA 6
12.2. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 7

1. INTRODUCCIÓN

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

En esta Sección se definen las especificaciones técnicas generales, comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en la Sección B.2, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Los Oferentes deberán Ofertar obligatoriamente la solución Básica convencional , y podrán ofertar alternativamente la denominada Alternativa híbrida.

- **Solución Básica convencional: Interruptores convencionales (CB).**
- **Alternativa híbrida: Módulos Híbridos Compactos (MHC)** que combinan equipos aislados en aire con equipos aislados en gas (tecnología MTS = Mixed Technology Switchgear).
-

y que se exponen en los Documentos Gráficos:

- VU-CZ-EM-PL-001/002 Plano de Planta y Cortes
- VU-CZ-EE-PL-001/002 Unifilar Alta Tensión

Los equipos descriptos en el presente, se instalarán en las Playas de Maniobra y Transformación de las Estaciones Transformadoras arriba mencionadas.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1, Punto 1-INTRODUCCION integrante del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO, que se indican en cada ítem particular.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

La Estación Transformadora estará ubicada cercana a la localidad de Capiz, departamento de San Carlos en la provincia de Mendoza (Ver TOMO II - Sección A.1 punto 1.2.1.).

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Ver TOMO II Sección F

3. NORMAS Y UNIDADES.

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC International Electrotechnical Commission
- ISO International Organization for Standarization
- DIN Deutsches Institut fuer Normung
- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- AISC American Institute of Steel Construction
- AWS American Welding Society
- NFPA National Fire Protection Association
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- IEEE The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- SSPC Steel Structures Painting Council
- MIL Military Department of Defense, USA
- VDE Verband Deutscher Elektrotechniker

En particular para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.), así como para materiales o partes diversas de los equipos, serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

4. CONDICIONES AMBIENTALES.

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

Las estaciones transformadoras están comprendidas en el grupo A de construcciones.

5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)

b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)

c) Cargas debidas a la dilatación térmica

d) Cargas de impacto

e) Cargas temporarias durante el montaje

f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las especificaciones técnicas particulares y las planillas de datos técnicos, fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \frac{V^2}{16} \ (kgf/m^2)$$

Siendo: V= Velocidad viento en m/s

k= Coeficiente aerodinámico de forma

. para superficies planas: k = 1,4

. para superficies cilíndricas: k = 0,7

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$Fcc = 2.04 \cdot \frac{I^2}{d} \ (kgf/m)$$

Siendo: I= Corriente dinámica de pico en kA

d= Distancia entre fases en m

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos), debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto “pinch” según está establecido en la norma IEC 60865-1.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en las normas, respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes), para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

6. DESMONTAJE

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste, deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que, por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas, deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

7. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por EL CONTRATISTA en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

8. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar a criterio de la Transportista elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por EL CONTRATISTA en las listas de materiales.

9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Las Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal, así como en general los criterios generales de diseño eléctrico, de aplicación se encuentran en el TOMO II - Sección A.1, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 6.

10. SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores, todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local, sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia, de los equipos sobre los que se esté operando.

En el caso de seccionadores, se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos, se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante, en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación, deben ser dispuestos y diseñados en forma tal, que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO II - Sección D, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por EL CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Las PDTG son de importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El COMITENTE se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

12. EMBALAJES

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos, en forma tal que se garanticen las **mejores** condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

12.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

12.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses (720 días).
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYAS 220 KV Y 132 KV.

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.2 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYAS 220 KV Y 132 KV"

ÍTEM 1 – MÓDULOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS EN 220 KV Y 132 KV .7

0. INTRODUCCIÓN 7

1. GENERALIDADES 7

0.1. ALCANCE 7
0.2. REQUISITOS GENERALES 7
0.3. NORMAS 7
0.4. CONDICIONES DEL SERVICIO 8
0.5. VALORES NOMINALES DE LOS MÓDULOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS (MHC Y CB) 8

1. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 8

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 8

3. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 8

3.1. TIPO 8
3.2. RECIERRES DISCORDANCIA DE POLOS 9
3.3. COMPONENTES PRINCIPALES 9
3.3.1. CÁMARAS DE INTERRUPCIÓN 9
3.3.2. CONTACTOS 9
3.3.3. TERMINALES 9
3.3.4. AROS ANTIEFLUVIOS 9
3.3.5. AISLADORES 9
3.3.6. ACCIONAMIENTOS 10
3.3.7. CAÑERÍAS, Y ACCESORIOS, BANDEJAS Y SOPORTES 10
3.3.8. CABLES DE CONTROL PROPIOS DE LOS MÓDULOS COMPACTOS 10
3.3.9. PLACAS DE CARACTERÍSTICAS 10

4. INSPECCIONES Y ENSAYOS 11

5. REQUISITOS DE DISEÑO 11

5.1. MONITOREO DE DENSIDAD 11
5.2. MECANISMOS DE ACCIONAMIENTO DEL MÓDULO COMPACTO AISLADO EN GAS 11
5.3. SECCIONADORES Y CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA PARA MHC 11
5.4. ENCLAVAMIENTOS ELÉCTRICOS DEL MÓDULO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS 13
5.5. ESTRUCTURAS SOPORTE 13
5.6. GABINETE DE CONTROL INTEGRADO DEL MÓDULO COMPACTO AISLADO EN GAS 14

6. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 14

7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS INTERRUPTORES CONVENCIONALES (TECNOLOGÍA CB) 14

7.1. TIPOS 14
7.2. CÁMARAS DE INTERRUPCIÓN 14
7.3. CONTACTOS 14
7.4. RESISTORES DE PREINSERCIÓN 14
7.5. CAPACITORES DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIAL 15
7.6. TERMINALES 15
7.7. AROS ANTIEFLUVIOS 15
7.8. AISLADORES 15
7.9. SOPORTES Y ANCLAJES 15
7.10. ACCIONAMIENTOS 15
7.11. MECANISMO DE OPERACIÓN - GABINETES Y CAJAS DE CONTROL 16
7.12. MONITOR DE DENSIDAD DEL GAS SF6 18
7.13. CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS, BANDEJAS Y SOPORTES 18
7.14. CABLES DE CONTROL PROPIOS DE LOS INTERRUPTORES 18
7.15. PLACAS DE CARACTERÍSTICAS 18

7.16. Ensayos 19

8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS (TECNOLOGÍA MTS) 20

8.1. Tipo 20
8.2. Requisitos generales 20
8.3. Interruptor 21
8.4. Seccionadores 21
8.5. Transformadores de corriente 21
8.6. Aisladores terminales (Bushings) 21
8.7. Equipos de baja tensión 22
8.8. Accesorios 23
8.9. Ensayos 23
8.10. Ensayos de Tipo 23
8.11. Ensayos de Rutina 23

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO 24

10. REPUESTOS 25

10.1. Repuestos para Interruptor Convencional 220 kV (CB) – Ítem 1.B.1 de 220 kV 25
10.2. Repuestos para Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.2 de 132 kV 26
10.3. Repuestos para Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.3 de 132 kV 26
10.4. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 220 kV (MHC) – Ítem 1.A.1 de 220 kV. 27
10.5. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Ítem 1.A.2 de 132 kV. 28
10.6. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Ítem 1.A.3 de 132 Kv 29

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 30

ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 220 KV Y 132 KV 32

0. INTRODUCCIÓN 32

1. NORMAS DE APLICACIÓN 32

1.1. Para Seccionadores 32
1.2. Para aisladores soporte 32

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 32

2.1. Seccionadores de 220 kV 32
2.2. Seccionadores de 132 kV 33
2.3. Aisladores soporte para 220 kV y 132 kV 33
2.4. Elementos y servicios complementarios 33

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 33

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 34

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES 34

5.1. Tipos 34
5.2. Capacidad de conexión y desconexión 34
5.3. Componentes principales 34
5.3.1. Brazos y contactos 34
5.3.2. Aisladores 35
5.3.3. Bases y riostras 35
5.3.4. Aros antiefluvios 35
5.3.5. Accionamiento y armarios de control 35
5.3.6. Bloqueos y enclavamientos 37
5.3.7. Accesorios 38
5.3.8. Placas de características 38
5.3.9. Diseños 38

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE 38

6.1. Tipos constructivos 38

6.2. Partes metálicas 39
6.3. Cementado de los Aisladores de Porcelana 39
6.4. Radiointerferencia 39

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 39

7.1. Ensayos de tipo 39
7.1.1. Para seccionadores 39
7.1.2. Para aisladores soporte 40
7.2. Ensayos de rutina 40
7.2.1. Para seccionadores 40
7.2.2. De aisladores soporte 40

8. REPUESTOS 41

8.1. Seccionadores 41
8.1.1. Seccionadores Tripolares con Cuchillas de Puesta a Tierra de 220 kV – Ítem 2.1.A y 2.1.B 41
8.1.2. Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 220 kV – Ítem 2.2.A y 2.2.B 41
8.1.3. Seccionadores Tripolares sin Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV – Ítem 2.3.A y 2.4.B 41
8.2. Aisladores soporte 42
8.2.1. Aisladores soporte de 220 kV – Ítem 2.6 42
8.2.2. Aisladores soporte de 132 kV – Ítem 2.7 42

9. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 42

9.1. Norma 42
9.2. Modelo 42
9.3. Disposición de polos 42
9.4. Posición de montaje 42
9.5. Forma de accionamiento 42

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 42

ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 220 KV Y 132 KV 44

0. INTRODUCCIÓN 44

1. NORMAS DE APLICACIÓN 44

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 44

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 45

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 45

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 45

5.1. Transformadores de corriente 45
5.1.1. Tipo 45
5.1.2. Aislación (para Transformadores no instalados en Módulos Híbridos Compactos) 46
5.1.3. Cuba (para Transformadores no instalados en Módulos Híbridos Compactos) 46
5.1.4. Bridas 46
5.1.5. Núcleo 46
5.1.6. Arrollamientos 47
5.1.7. Caja para conexiones secundarias 47
5.1.8. Marcación de bornes 47
5.2. Transformadores de tensión 47
5.2.1. Tipo 47
5.2.2. Capacidad de sobrecarga para transformadores 47
5.2.3. Aislación 47
5.2.4. Cuba 48
5.2.5. Bridas 48
5.2.6. Núcleo 48
5.2.7. Arrollamientos 48
5.2.8. Cajas para conexiones secundarias 48

5.2.9. Marcación de bornes 48

6. ACCESORIOS 48

6.1. Placa de características de transformadores de corriente 48
6.2. Placa de características de transformadores de tensión 49
6.3. Transformadores aislados en aceite 49
6.4. Transformadores aislados en hexafluoruro de azufre (SF6) 49
6.5. Accesorios en general 49

7. ACEITE AISLANTE 49

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS 50

8.1. Ensayos de Tipo 50
8.2. Ensayos de Rutina 51

9. REPUESTOS 52

9.1. Transformadores de Corriente de 220 kV y de 132 kV 52
9.2. Transformadores de Tensión de 220 kV y de 132 kV 53

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 53

ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 220 KV Y 132 KV. 54

0. INTRODUCCIÓN 54

1. NORMAS DE APLICACIÓN 54

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 54

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 54

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 54

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 54

5.1. Tipo 54
5.2. Diseño 55
5.3. Componentes 55
5.4. Unidades Resistivas 55
5.5. Fijación 55
5.6. Bornes 55
5.7. Accesorios normales 56
5.8. Placa de características 56

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 56

6.1. Ensayos de tipo 56
6.2. Ensayos de rutina 57

7. REPUESTOS 57

7.1. Descargadores de Sobretensiones de 220 kV 57
7.2. Descargadores de Sobretensiones de 132 kV 57

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 57

ÍTEM 5 – CABLE SUBTERRÁNEO DE 132 KV, Y SUS TERMINALES Y ACCESORIOS PARA EL ENLACE ENTRE PLAYAS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN DE 220 KV Y 132 KV 58

0. GENERALIDADES 58

1. ALCANCE 58

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 58

3. LARGO DE FABRICACIÓN 59

4. ENSAYOS 59

4.1. Ensayos de Tipo 59
4.1.1. Ensayos Eléctricos 59
4.1.2. No eléctricos 61
4.2. Ensayos de Recepción 63
4.2.1. Cables 63
4.3. Criterios de Aceptación y Rechazo 65
4.3.1. Sobre todas las bobinas 65
4.3.2. Por muestreo 65
4.4. Ensayos en Emplazamiento 65
4.4.1. Ensayo para verificar el estado de la aislación 65

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 66

5.1. Provisión Básica 66
5.2. Provisión Adicional 66

6. LISTADO DE DOCUMENTOS ASOCIADOS 66

6.1. Reglamentación y Normativa 67

7. CAJAS DE PUESTA A TIERRA Y TERMINALES EXTERIORES 67

7.1. Objeto 68
7.2. Alcance 68
7.3. Condiciones de Instalación, Utilización y Características Ambientales 68
7.4. Características Técnicas 68
7.4.1. Diseño y Construcción 68
7.4.2. Terminales exteriores 68
7.4.3. Empalme recto 68
7.4.4. Cajas de conexión a tierra 69
7.4.5. Cable concéntrico de puesta a tierra 69
7.5. Ensayos 69
7.5.1. Ensayos de Tipo 69
7.5.2. Ensayos de Recepción 72
7.5.3. Criterios de aceptación y rechazo (aplicables a empalmes y terminales) 73
7.5.4. Ensayos en Emplazamiento 73

SUB-SECCIÓN B.2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EQUIPAMIENTO DE LA PLAYA DE MANIOBRA

ÍTEM 1 – MÓDULOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS EN 220 KV Y 132 KV

0. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos aislados en gas, que el Oferente deberá cotizar para el presente llamado a Licitación.

En adelante en estas Especificaciones se denominan **MÓDULOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS** a los siguientes equipos:

- **Interruptores Convencionales (CB = Circuit Breakers)** que tienen la función de Interruptor aislado en gas.
- **Módulos Híbridos Compactos (MHC)** que combinan equipos aislados en aire con equipos aislados en gas (MTS = Mixed Technology Switchgear).

1. GENERALIDADES

0.1. Alcance

.

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra

Estas especificaciones cubren los requisitos generales para el diseño, fabricación y prueba de Módulos Compactos aislados en gas con la funcionalidad de Interruptor, Seccionadores, con o sin transformadores de medición adecuados e instalados en los mismos, y donde el conjunto será del tipo para instalación a la intemperie, utilizando SF6 o un gas medio extintor alternativo respetuoso con el medio ambiente como medio aislante y extintor. No aceptándose aceite ni vacío.

Y también los requisitos generales para el diseño, fabricación y pruebas de Interruptores convencionales, para instalación a la intemperie, utilizando SF6 o un gas medio extintor alternativo respetuoso con el medio ambiente como medio aislante y extintor. No aceptándose aceite ni vacío.

Estos equipos indefectiblemente deberán dar cumplimiento a los Esquemas Unifilares integrantes del presente Pliego, y para ser instalados según se muestra en los planos adjuntos en el presente Pliego (Planos de Planta y Corte correspondientes a las Playas de Maniobra y Transformación de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV y de la Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente).

0.2. Requisitos generales

Para los interruptores y seccionadores con operación unipolar, debe ser posible la operación tripolar local y remota.

El mecanismo de operación debe ser preferiblemente del tipo de resorte cargado por motor. Sin embargo, se pueden considerar otros tipos de mecanismos, por ejemplo, accionamientos por motor.

El fabricante garantizará un funcionamiento sin disparos intempestivos.

No se aceptarán resistencias de preinserción ni capacitores de ecualización que puenteen la distancia de aislamiento.

0.3. Normas

- IEC 62271-100 High-Voltage Switchgear And Controlgear - Part 100: Alternating Current Circuit-Breakers

- IEC 62271-102 High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 102: Alternating Current Disconnectors and Earthing Switches
- IEC 62271-1 – High Voltage Switchgear and Controlgear – Part 1. Common specifications.
- IEC 62271-205, High-voltage switchgear and control gear - Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV.
- IEC 6221-300 High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 300: Seismic Qualification Of Alternating Current Circuit-Breakers
- IEC 60947-4-1 – Low voltage Switchgear and Control gear – Part 1. Contactors and motor starters – Electromechanical Contactors and motor starters.
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60376 - Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride.
- IEC 60480 - Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment.
- ANSI C37.90a - Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (Switch Withstand Capability).

0.4. Condiciones del servicio

Debe asegurarse de que los equipos satisfacen acabadamente las condiciones de servicio especificadas en TOMO II - Sección A.1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – puntos 5 y 6.

0.5. Valores nominales de los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas (MHC y CB)

Estos equipos o Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas deberán cumplir con los datos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) del TOMO II- Sección D.

1. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II – Sección A.1.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada tipo de interruptor están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) incluidas en el TOMO II - Sección D. El Oferente deberá completar una Planilla con Datos para Módulos Híbridos Compactos (MHC) y otra Planilla con Datos para Interruptores convencionales (CB = Circuit Breakers).

3. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

3.1. Tipo

Los Módulos de Interrupción Compactos contarán con gas SF6, u otro gas medio extintor alternativo respetuoso con el medio ambiente como medio aislante y como medio extintor. Serán del tipo a presión única con autosoplado del arco.

Contarán con disparo libre y estarán exentos de reencendido. Todos los Módulos de Interrupción Compactos deberán poder soportar el valor pico de la componente asimétrica subtransitoria de la corriente máxima y deberán poder interrumpir la componente asimétrica de la corriente de ruptura; también deberán ser capaces de interrumpir pequeñas corrientes inductivas y soportar sin reencendido las tensiones de recuperación (Transient Recovery Voltage) en adelante TRV y las tasas de crecimiento de esta tensión (Rate of Rise of the transient Recovery Voltage) en adelante RRRV, debidas a:

- La apertura por falla, con transporte máximo, quedando involucrada en la maniobra (borne del interruptor del lado fuente), 1 km. de línea.

- Fallas kilométricas o fallas evolutivas.
- La apertura en oposición de fases.
- La interrupción de corrientes inductivas débiles.
- La apertura de la línea en vacío, tomándose en cuenta que no hay ningún elemento que contribuya a la evacuación de la carga atrapada.

3.2. Recierres Discordancia de polos

Los Módulos de Interrupción Compactos serán diseñados para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estarán previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Deberán recerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de reenganche. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de reenganche.

Los Módulos tipo RUT poseerán mando independiente por polo y deberán contar con dispositivos propios para detección de discordancia en caso de mal funcionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

La concepción del Módulo de Interrupción debe ser tal que se garantice la dispersión polar fijada por las normas durante las operaciones de cierre y apertura. Dicha dispersión polar debe mantenerse constante en el tiempo y ser independiente del número de maniobras realizadas.

3.3. Componentes principales

3.3.1. Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito y todas las operaciones previstas en las normas IEC y ANSI.

3.3.2. Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

3.3.3. Terminales

La posición de los terminales para los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas de 220 kV y 132 kV, respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con los aisladores o los aros antiefluvios (si corresponden) si se adosa a ellos una grapa para conexión tipo “Disconnecting Link”, como las que se debe proveer, a:

- Dos (2) subconductores de Aluminio/Acero de 435/55 mm^2 de sección (Equipos 220 kV).
- Un (1) conductor de Aluminio/Acero de 300/50 mm^2 de sección (Equipos 132 kV).

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

3.3.4. Aros antiefluvios

Los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas deberán contar con aros antiefluvios, salvo que en un ensayo preexistente demuestren que no son superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

3.3.5. Aisladores

Para los MHC los aisladores deberán ser poliméricos y responderán a los datos especificados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para los Interruptores Convencionales (CB) los aisladores podrán ser de porcelana o poliméricos.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

3.3.6.Accionamientos

Los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas (MHC y CB) compuestos por polos separados, es decir no vinculados mecánicamente, deberán asegurar el grado de simultaneidad y tolerancias requeridas en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Estos contarán con accionamiento unipolar y serán cargados por mecanismos y motores eléctricos independientes.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0,2 y 2,5 segundos en forma continua.

Cualquiera sea el principio de accionamiento (resorte, o fuelles), el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo cierre- apertura partiendo de interruptor abierto o apertura- cierre- apertura partiendo de interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.

Todos los Módulos de Interrupción contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

Serán previstos contactos de bloqueo para impedir sucesivamente al mecanismo intentar una maniobra de reconexión automática de cierre o de apertura cuando la presión de gas no sea la adecuada.

3.3.7.Cañerías, y accesorios, bandejas y soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

3.3.8.Cables de control propios de los Módulos Compactos

Todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control con los polos del aparato serán provistos por el fabricante.

Estos cables contarán con pantalla de cobre corrugada, cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20 °C, deberá ser inferior a 2 ohm/km, apta para ser puesta a tierra en ambos extremos según lo indicado en el ítem tendido de cables multifilares.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos.

- circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.
- circuitos de comando de sistema 1 en corriente continua.
- circuitos de comando de sistema 2 en corriente continua.
- circuitos de señalización / alarma en corriente continua.
- circuitos de alimentación al motor de accionamiento.

3.3.9.Placas de características

Serán provistas placas de características para el Módulo Compacto, sus componentes, y para su accionamiento. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

4. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente, y DISTROCUYO correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

5. REQUISITOS DE DISEÑO

5.1. Monitoreo de densidad

Los Módulos Compactos deben estar provistos de densímetros con compensación de temperatura para indicar la baja densidad del gas. Los densímetros deben monitorear la presión del gas y proporcionar salidas de la siguiente manera: si la densidad del gas cae a los niveles de densidad recomendados para recarga/baja densidad de gas y disparo cerrado/bloqueo:

- Alarma de etapa 1
- Cierre/bloqueo de etapa 2

Las salidas de los densímetros incluirán contactos para alarma y bloqueo de toda operación del interruptor automático de desconexión.

Cada densímetro debe incluir un manómetro, legible desde el nivel del suelo, preferiblemente con una escala con indicación de la presión absoluta en MPa.

Los Módulos Compactos Aislados en Gas tendrán un densímetro por mecanismo operativo.

5.2. Mecanismos de accionamiento del Módulo Compacto Aislado en Gas

Los accionamientos de los interruptores deberán ser preferiblemente a resorte cargado por motor, preferiblemente de tipo universal. Alternativamente también se aceptarán otros tipos de mecanismos como por “servomotor” (motor drive).

El motor debe estar protegido por un disyuntor en miniatura con contactos auxiliares para indicación. Cuando los resortes están cargados, un contactor controlado por un interruptor de límite debe desconectar el circuito del motor.

Una indicación mecánica o eléctrica, visible desde el exterior del gabinete, indicará cuándo los resortes están totalmente cargados o descargados.

En ningún caso será posible realizar operaciones de cierre o disparo sin que los resortes correspondientes estén completamente cargados.

El mecanismo de operación debe incluir características para cargar los resortes de cierre manualmente por medio de una palanca. Cuando se usa la palanca, el circuito del motor debe estar desenergizado.

Deberán poseer relés para la operación de bloqueo del interruptor de potencia en caso de que la presión del gas haya descendido hasta el nivel de bloqueo.

Los Módulos Compactos Aislados en Gas deben tener un sistema de indicación acoplado mecánicamente que en todo momento brinde una representación clara e inequívoca de la posición de los contactos principales, preferiblemente uno por polo. La indicación deberá ser fácilmente legible desde el nivel del suelo.

5.3. Seccionadores y Cuchillas de puesta a tierra para MHC

Los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra cuando son parte integrantes de un Módulo Compacto Aislado en Gas (MHC) deberán tener las siguientes características:

- Los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra serán accionados por motor, con operación manual como respaldo. El mecanismo estará equipado con una palanca mecánica para la operación manual durante el mantenimiento y la operación de emergencia. Cuando se utiliza la palanca, el circuito del motor debe estar aislado.

- El mecanismo de operación debe ubicarse en un gabinete de aluminio pintado, con los mismos requisitos de resistencia a la corrosión y grado de protección que el mecanismo de operación del interruptor de potencia.
- Se incluirá un elemento calefactor en el mecanismo de operación de los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra.
- Los seccionadores deben ser accionados por un motor conectado al eje de maniobra, ya sea directamente o a través de un tren de engranajes.
- El motor debe operarse de forma remota o en el gabinete de control del Módulo Compacto Aislado en Gas y debe estar protegido por un disyuntor en miniatura.
- Cuando han alcanzado su posición final, el circuito del motor debe ser interrumpido por un final de carrera.
- La llave Selectora [REMOTO-LOCAL-DESCONECTADO] para los Seccionadores y Cuchillas de puesta a tierra debe ser común con la Llave Selectora del Módulo Compacto Aislado en Gas y estar ubicada en el mecanismo de operación del gabinete de control central del Módulo Compacto Aislado en Gas.
- Enclavamiento eléctrico entre el Módulo Compacto Aislado en Gas y el dispositivo de bloqueo para un funcionamiento seguro según la **Tabla 1 - Enclavamientos Eléctricos del Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas**.
- Bloqueable con candado en posición abierta y cerrada.

Los requisitos especificados para el panel de control, terminales y cableado interno en el mecanismo de operación del Módulo Compacto Aislado en Gas también son válidos para el mecanismo de operación de los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra.

5.4. Enclavamientos Eléctricos del Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas

TABLA 1

Enclavamientos Eléctricos del Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas (MHC)			
Posición de la llave Local-Remoto		**Enclavamiento eléctrico para el Módulo Compacto Aislado en Gas (MHC)**	
Posición Local		Solo posible desde Módulo Compacto Aislado en Gas	
Posición Remoto		Solo posible desde la sala de control	
Posición Desconectado		No es posible la operación	
Posición del interruptor	**Posibilidad de operación del Interruptor**	**Posibilidad de operación del** del **dispositivo de bloqueo**	**Posibilidad de operación del seccionador de puesta a tierra (si está incorporado)**
Cerrado	Si	No	No
Abierto	Si	Si	No
Abierto y Bloqueado	No	Si	Si
Abierto, Bloqueado, y Puesto a Tierra	No	No	Si

5.5. Estructuras Soporte

Cada polo del Módulo Compacto Aislado en Gas podrá montarse en su estructura de soporte separada, admitiéndose que el conjunto de los tres polos se puede montar en una viga o estructura de soporte común.

La estructura de soporte debe ser de acero galvanizado en caliente y donde el recubrimiento de zinc deberá cumplir con las exigencias requeridas en los apartados específicos generales.

No obstante, lo mencionado deberá cumplirse con al menos los siguientes requisitos indicados en la siguiente tabla particular:

TABLA 2

Espesor del Acero (mm)	**Recubrimiento promedio de zinc (µm)**
>6	115
3-6	95
1-3	70

Las estructuras de soporte deben tener una altura suficiente, mínimo de distancia desde el suelo hasta la parte inferior del aislador, que dé cumplimiento a los requerimientos de los Documentos gráficos del TOMO II – Sección E.

Los pernos de anclajes serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes.

Los pernos de anclaje contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el "grouting" de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

5.6. Gabinete de control integrado del Módulo Compacto Aislado en Gas

Para lograr el funcionamiento tripolar y unipolar del Módulo Compacto Aislado en Gas en forma local, debe suministrarse un armario/gabinete de control integrado o central.

El gabinete central debe incluir interruptores termomagnéticos, selectores para operación, selección de posición y otros dando así cumplimiento a lo solicitado en el punto 7.4 anterior.

Por lo demás, son válidos los requisitos para el cableado interno y los terminales en los armarios del mecanismo operativo y otros de las Especificaciones o Términos de Referencia Generales y particulares solicitados en el TOMO II. - Sección C.1 y Sección C.2:

- SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO.
- SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

6. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II – Sección A.1

7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS INTERRUPTORES CONVENCIONALES (TECNOLOGÍA CB)

7.1. Tipos

Todos los interruptores convencionales (CB) de 220 kV serán con un comando independiente por cada polo y con un gabinete o cabina central de control.

El interruptor convencional para el acoplamiento de barras a construir en la Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV, será con un comando independiente para cada polo y con un gabinete o cabina central de control.

El interruptor convencional (CB) para el campo de 132 kV de acometida del CAS, a construir en la Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV, será con un comando tripolar.

7.2. Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito y todas las operaciones previstas en las normas IEC 62271-100 y ANSI C 37.04.

7.3. Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

7.4. Resistores de preinserción

Los interruptores de 220 kV y 132 kV no requerirán resistores de preinserción en paralelo con la cámara de interrupción.

7.5. Capacitores de distribución de potencial

Los interruptores de 220 kV y 132 kV no requerirán capacitores de distribución de potencial en paralelo con la cámara de interrupción.

7.6. Terminales

Los terminales de alta tensión deben ser terminales de aluminio planos con patrón de perforación de acuerdo con las normas IEC y normas NEMA.

La posición de los terminales respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con los aisladores o los aros antiefluvios si se adosa a ellos una grapa para conexión a dos (2) subconductores de Al/Ac de 435/55 mm^2 de sección cada uno, separados a 200 mm.

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

7.7. Aros Antiefluvios

Los interruptores de 132 kV no dispondrán de aros antiefluvios. Además, no deberán ser superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

7.8. Aisladores

Los aisladores podrán ser de porcelana o poliméricos de goma siliconada, y responderán a lo especificado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los aisladores poliméricos deben tener la misma calidad o superior a los aisladores de porcelana en lo que se refiere a resistencia mecánica y dieléctrica, resistencia a la contaminación, etc. Es de vital importancia que el aislante polimérico tenga cualidades hidrofóbicas y sea insensible a los rayos ultravioleta.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de gas SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

7.9. Soportes y anclajes

Los interruptores convencionales (CB) de 220 kV contarán con una estructura soporte por cada polo. Los interruptores convencionales (CB) de 132 kV contarán con estructuras soporte de dos o tres columnas.

Las estructuras soporte serán galvanizadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y especificaciones que componen la documentación del presente Pliego.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

7.10. Accionamientos

Los interruptores compuestos por polos separados, deberán asegurar el grado de simultaneidad y tolerancia requeridas en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0,2 y 2,5 s en forma continua.

Cualquiera sea el principio de accionamiento, el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo “cierre – apertura” partiendo del interruptor abierto, o “apertura – cierre – apertura” partiendo del interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.

Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

Los accionamientos de los interruptores deberán ser preferiblemente a resorte cargado por motor. Alternativamente también se aceptarán otros tipos de mecanismos como por “servomotor” (motor drive).

Cuando el accionamiento unipolar o tripolar de los interruptores sea por resorte, estos últimos serán cargados mediante motores eléctricos. Cada motor eléctrico deberá estar protegido por un interruptor de baja tensión provisto con contactos auxiliares para indicación. Cuando los resortes se carguen, el interruptor de fin de carrera debe desconectar el circuito del motor.

Un indicador mecánico o eléctrico, visible desde afuera del gabinete, debe mostrar cuando los resortes estén totalmente cargados o descargados. Por ningún motivo se podrán llevar a cabo operaciones de cierre o de disparo sin que determinados resortes estén totalmente cargados.

Los mecanismos de operación deben tener características que permitan cargar los resortes de cierre en forma manual, por medio de una palanca. Cuando se utilice la palanca, el circuito del motor debe estar desenergizado.

7.11. Mecanismo de operación - Gabinetes y cajas de control

Los gabinetes de control y las cajas de polos responderán constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de uso Eléctrico.

El grado de protección será IP-54 para todos los tableros.

Las superficies podrán ser galvanizadas o pintadas, siendo válidas las especificaciones técnicas citadas anteriormente.

Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.

Para lograr la operación tripolar local de los interruptores de operación monopolar, se debe suministrar un gabinete de control central.

Como alternativa, se puede utilizar uno de los mecanismos de operación monopolares para el control central, siempre y cuando se logre un correcto funcionamiento del interruptor.

Todos los interruptores contarán con doble bobina de apertura y doble bobina de cierre que permita la independencia en la protección principal y la de respaldo.

Además de los circuitos de comando para sistemas 1 y 2 existirá un tercer circuito independiente para señalización local y a distancia utilizando las tensiones que corresponden en cada caso.

Los interruptores con recierre unitripolar (RUT) poseerán una sola llave Local-Remoto (L/R), ubicada en una de las cajas unipolares o en el gabinete de control central del equipo.

Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local, desde el gabinete de control situado en su proximidad, de apertura y cierre tripolar y unipolar de los contactos de potencia.
- Comando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar de los contactos de potencia.
- Comando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, a accionar desde el armario antes citado o al pie del propio interruptor, operable con éste bajo tensión. El comando deberá operar sin alimentación de energía eléctrica y deberá ser protegido frente a operación accidental.

En los tableros se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y / o mecánicos, electro válvulas, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Los contactos auxiliares deben estar cableados a los bornes terminales en el gabinete del mecanismo de operación.
- Bornes terminales para la conexión de los cables de entrada para la alimentación y las señales. Un número suficiente de bornes terminales libres a disposición del usuario.
- El cableado del gabinete debe hacerse con cable de cobre trenzado con sección transversal suficiente para soportar el flujo de las corrientes en los circuitos de equipos auxiliares, de control y de motor. Los cables deben estar marcados en cada extremo con marcas permanentes y deben corresponder a las indicaciones que se dan en el diagrama de circuitos.

Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador “local – remoto - desconectado”, este último en la eventualidad en que existiera esta posición.

En la posición "local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes:

- Interruptor de acometida de 132 kV del Autotransformador y de Línea subterránea (CAS):

. *Para el sistema de comando 1:*

  - 1 Pulsador de apertura tripolar del interruptor - seccionador
  - 1 Pulsador de cierre tripolar del interruptor - seccionador
  - 1 Llave para bloqueo y desbloqueo del interruptor en posición ABIERTO
  - 1 Pulsador de apertura de la cuchilla de puesta a tierra
  - 1 Pulsador de cierre de la cuchilla de puesta a tierra

. *Para el sistema de comando 2:*

  - 1 Pulsador de apertura tripolar

- Interruptor de 132 kV y del campo Acoplamiento de Barras de 132 kV:

. *Para el sistema de comando 1:*

  - 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
  - 3 Pulsadores de cierre (uno por polo)
  - 1 Pulsador de apertura tripolar
  - 1 Pulsador de cierre tripolar
  - 1 Llave para bloqueo y desbloqueo del interruptor en posición ABIERTO

. *Para el sistema de comando 2:*

  - 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
  - 1 Pulsador de apertura tripolar

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir cero cerrar.

Los contactores y / o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60947-4-1.

Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, por ejemplo, electroválvulas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la Clase III de la norma IEC 602554 ó 5.

Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 602554 ó 5.

Las llaves termo magnéticas y / o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de comando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.

Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 602554 ó 5.

En los interruptores aptos solo para recierre tripolar se aceptará el uso de una caja de mando única desde la cual se trasmitirá mecánicamente el accionamiento a los tres polos.

7.12. Monitor de densidad del gas SF6

El diseño de los interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de gas SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera. El interruptor estará equipado con un monitor (sensor) de densidad compensado por temperatura que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del gas SF6.

Cuando se produzca una baja en la presión del gas SF6 o del fluido del sistema de accionamiento, se dispondrán señales independientes para niveles de alarma y de bloqueo.

El monitor de densidad debe monitorear la presión del gas. En caso que la densidad del gas descienda de los niveles recomendados de densidad se producirán las siguientes señales:

- 1a. Etapa: Alarma
- 2a. Etapa: Bloqueo de disparo-cierre

Las salidas del monitor de densidad deberán tener contactos para iniciar alarma y para el bloqueo de todas las operaciones del interruptor.

Cada monitor de densidad debe tener un manómetro que se pueda leer fácilmente desde el nivel del piso, preferiblemente con una escala que indique la presión absoluta en MPa.

Para liberar el exceso de sobre-presión, los polos deben tener discos de ruptura o válvulas de sobre-presión.

7.13. Cañerías, válvulas y accesorios, bandejas y soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los tableros de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

7.14. Cables de control propios de los interruptores

Serán provistos por el fabricante todos los cables y accesorios que vinculen los gabinetes de cada polo y el gabinete central.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos:

circuitos de comando de sistema 1 en 220 Vcc

- circuitos de comando de sistema 2 en 220 Vcc

circuitos de señalización y alarmas en 220 Vcc

- circuitos de alimentación al motor de accionamiento: 3x380 Vca
- circuitos para calefacción e iluminación en 220 Vca
- cables separados para: 220 Vcc- Sistema 1 / 220Vcc. -Sistema 2 y 380/220 Vca.

7.15. Placas de características

Serán provistas placas de características para el interruptor - seccionador y sus accionamientos a resortes o motorizados. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

7.16. Ensayos

Ensayos de Tipo

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas del Interruptor se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen en la norma IEC 62271-108, cláusula 6.

En tal sentido, es aplicable la cláusula 6 de la norma IEC 62271-100 correspondiente a Interruptores de potencia.

Generalidades

Son de aplicación la Subcláusula 6.1 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos dieléctricos

Es aplicable la Subcláusula 6.2 de la norma IEC 62271-100 con las siguientes adiciones:

Ensayo de radio interferencia (RIV)

Es aplicable la Subcláusula 6.3 de la norma IEC 62271-100.

Medición de la resistencia del circuito principal

Es aplicable la Subcláusula 6.4 de la norma IEC 62271-100.

Ensayo de elevación de temperatura

Es aplicable la Subcláusula 6.5 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de soportabilidad de corriente de corta duración y de corriente de pico

Es aplicable la Subcláusula 6.6 de la norma IEC 62271-100.

Verificación del grado de protección

Es aplicable la Subcláusula 6.7 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de estanqueidad

Es aplicable la Subcláusula 6.8 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de compatibilidad electromagnética

Es aplicable la Subcláusula 6.9 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos mecánicos y ambientales

Es aplicable la Subcláusula 6.101 de la norma IEC 62271-100 (clase M2).

Previsiones varias para ensayos de cierre y de ruptura

Es aplicable la Subcláusula 6.102 de la norma IEC 62271-100.

Circuitos de ensayo para los ensayos de cierre y de ruptura de cortocircuitos

Es aplicable la Subcláusula 6.103 de la norma IEC 62271-100.

Cantidades de los ensayos de cortocircuito

Es aplicable la Subcláusula 6.104 de la norma IEC 62271-100.

Procedimientos de los ensayos de cortocircuito

Es aplicable la Subcláusula 6.105 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos básicos de cortocircuito

Es aplicable la Subcláusula 6.106 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de corrientes críticas

Es aplicable la Subcláusula 6.107 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de fallas monofásicas y bifásicas a tierra

Es aplicable la Subcláusula 6.108 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de fallas de líneas cortas

Es aplicable la Subcláusula 6.109 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de cierre y de ruptura fuera de fase

Es aplicable la Subcláusula 6.110 de la norma IEC 62271-100.

Ensayos de maniobra de corrientes capacitivas

Es aplicable la Subcláusula 6.111 de la norma IEC 62271-100.

Requerimientos especiales para ensayos de cierre y de ruptura en interruptores clase E2

Es aplicable la Subcláusula 6.112 de la norma IEC 62271-100.

Además de las pruebas de tipo obligatorias según la Normativa IEC 62271-100, se deben realizar las siguientes pruebas cuando corresponda:

- Resistencia sísmica según la directriz IEC 62271-300. Sin embargo, a su exclusiva discreción, el COMITENTE podrá aceptar y por consiguiente Autorizar no realizar dichas pruebas cuando se presenten Memorias y Cálculos Analíticos de la capacidad de resistencia para los Interruptores frente a la acción sísmica.

Ensayos de rutina

A los interruptores – seccionadores se les debe practicar pruebas de rutina de acuerdo con la norma IEC 62271-100.

8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS (TECNOLOGÍA MTS)

8.1. Tipo

El Módulo Híbrido Compactos (MHC) deberá ser para servicio exterior, con cámaras de extinción de arco y aislamiento en gas hexafluoruro de azufre (SF6) y con mecanismos apropiado para accionamiento local y remoto de los equipos de maniobra. Los aisladores terminales (bushings) para las conexiones en alta tensión, deberán estar igualmente integrados al MHC.

La disposición del MHC puede ser ajustada de acuerdo con los diseños normalizados del fabricante, u otras alternativas diferentes, siempre y cuando se cumpla con las características indicadas en estas especificaciones y se adapte a la aplicación requerida.

8.2. Requisitos generales

El Módulo Híbrido Compactos (MHC) estará conformado por dos (2) seccionadores tripolares, con sus respectivas cuchillas de puesta a tierra, un (1) interruptor de funcionamiento monopolar y tres (3) transformadores de corriente en cada aislador terminal. Deberá ser adecuado para servicio continuo a los valores asignados y condiciones ambientales especificados. Deberá proveer un grado máximo de protección a los operadores en condiciones normales y de cortocircuito.

Los equipos de maniobra deberán estar diseñados para operación eléctrica local y remota, y manual local. Se deberán prever los enclavamientos internos necesarios para evitar una mala operación del MHC, tanto en forma local como remota.

En caso de ocurrir una falla interna en el MHC, los efectos del arco interno deberán ser limitados a las cámaras de gas. Cada cámara deberá tener su propio dispositivo de alivio de presión. Una posible descarga de gas

deberá ser direccionada lejos de la posición normal de operación de manera que se evite poner en peligro a las personas ubicadas allí.

La disposición física del MHC deberá prever acceso adecuado para pruebas y mantenimiento.

Se debe suministrar un manómetro para mostrar la presión disponible para la operación del MHC, visible desde el exterior. Debe suministrarse un presóstato que dé alarma y permita además el bloqueo del equipo en caso de que la presión en el tanque disminuya hasta el valor mínimo de operación del MHC.

8.3. Interruptor

El Interruptor de potencia deberá ser capaz de soportar la corriente nominal continuamente a la frecuencia de operación; asimismo será capaz de romper la continuidad de cualquier corriente, desde cero hasta su capacidad de interrupción nominal, cuando se use en circuitos predominantemente resistivos e inductivos.

El Interruptor de potencia estará provisto de un mecanismo por acumulación de energía por resorte que permita su operación unipolar y tripolar. Asimismo, un indicador mecánico debe mostrar la posición de los contactos principales. El mecanismo de accionamiento manual para efectuar operaciones de mantenimiento y emergencia, deberá estar enclavado cuando se encuentre en uso, para evitar la operación remota.

Deberá también cumplir las especificaciones detalladas en el punto 10 siguiente para los Interruptores Convencionales (CB), que sean de aplicación.

8.4. Seccionadores

Los seccionadores deberán ser capaces de soportar la corriente nominal continuamente a la frecuencia de operación. Serán, además, robustos, balanceados y estables frente a los efectos de las corrientes de cortocircuito y a las operaciones bruscas de apertura y cierre. Cada seccionador deberá tener asociado una cuchilla de puesta a tierra que permita conectar a tierra el interruptor de potencia, la ¨línea" o la barra, según se muestra cada caso en los esquemas unifilares.

El diseño deberá prever un sistema de enclavamiento para asegurar que el seccionador solo accione cuando el interruptor del MHC esté abierto; asimismo, deberá haber un dispositivo de bloqueo mecánico con la cuchilla de puesta a tierra. Indicadores mecánicos deberán mostrar la posición de los contactos principales y de los contactos de la puesta a tierra.

El mecanismo de accionamiento manual para efectuar operaciones de mantenimiento y emergencia de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra, deberá estar enclavado cuando se encuentre en uso, para evitar la operación remota.

8.5. Transformadores de corriente

Los transformadores de corriente serán de tipo toroidal, para operación continua y deberán soportar, durante un segundo, los esfuerzos mecánicos y térmicos debido al paso de la corriente de cortocircuito por su interior, manteniendo el secundario en cortocircuito, sin exceder los límites de temperatura recomendados por las normas IEC.

En la parte exterior del equipo se marcará la polaridad perfectamente clara, fácilmente identificable y a prueba de intemperie.

8.6. Aisladores terminales (Bushings)

Los aisladores terminales deberán ser igualmente aislados en SF6 y deberán prever los terminales adecuados para la conexión del MHC en alta tensión.

Las distancias eléctricas de los aisladores deberán estar conformes a lo recomendado en la Publicación IEC 60076-3-1 de acuerdo con el nivel de tensión y la altura de instalación.

Los aisladores terminales de alta tensión serán poliméricos, del tipo goma siliconada (silicon rubber). Deben tener la misma calidad o superior a los aisladores de porcelana en lo que se refiere a resistencia mecánica y

dieléctrica, resistencia a la contaminación, etc. Es de vital importancia que el aislante polimérico tenga cualidades hidrofóbicas y sea insensible a los rayos ultravioleta.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de gas SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

8.7. Equipos de baja tensión

El Módulo Híbrido Compactos (MHC) deberá ser suministrado con un gabinete de control centralizado con grado de protección IP-54, que contenga los circuitos de control Local de los equipos de maniobra y sus enclavamientos eléctricos, selectores Local-Remoto-Desconectado, pulsadores para operación, guarda motores, interruptores miniatura, alarmas de los monitores de gas, etc. Igualmente debe ser provisto de iluminación y de resistencias de calefacción.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico de corriente alterna
- Un tomacorriente monofásico de corriente alterna con fusibles
- Un tomacorriente de corriente continua con fusibles
- Lámparas tipo económica, o LED de iluminación equivalente a 40 W para corriente alterna, controlada por contacto de puerta del gabinete
- Resistores de calefacción de tipo blindado, para corriente alterna con accionamiento por termostato con regulación entre 5 y 25°C.
- Conmutador "local - remoto" común a los tres polos, para selección de modo de operación. Cuando el conmutador esté en "local" se bloqueará el mando a distancia incluyendo las señales de apertura por protecciones, y recíprocamente al encontrarse en "remoto" bloqueará el mando local.
- Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador “local-remoto”.
- En la posición "local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes para el interruptor de potencia y los seccionadores:
    - Para el sistema de comando 1:
        - 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
        - 3 Pulsadores de cierre (uno por polo)
        - 1 Pulsador de apertura tripolar
        - 1 Pulsador de cierre tripolar
    - Para el sistema de comando 2 Existirán idénticos dispositivos que para el sistema de comando 1.
- Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.
- Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la Clase III de la norma IEC 60255-4 ó 5.
- Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-4 ó 5.
- Las llaves termomagnéticas y/o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de comando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.
- Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 ó 5.

De igual forma debe agrupar en borneras terminales todas las señalizaciones y alarmas de los equipos, contactos de posición, alimentación de servicios auxiliares, terminales secundarios de los transformadores de corriente (mediante de borneras seccionables y cortocircuitables), etc, de manera que dicho gabinete sea el único interfaz para su conexionado exterior en baja tensión.

El conexionado y los cables necesarios entre este gabinete de control centralizado y los equipos individuales deberán ser parte del suministro.

8.8. Accesorios

El Módulo Híbrido Compactos (MHC) debe ser suministrado con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

- Placas de características
    - Interruptor: de acuerdo con la Publicación IEC 62271-100, Cláusula 5.10
    - Seccionadores: deben cumplir con lo estipulado en la Publicación IEC 62271-102
    - Transformadores de corriente: de acuerdo con la Publicación IEC 60044-1, Cláusulas 10.2, 11.7 y 12.7, y la Publicación IEC 60044-6.
- Curvas de error de relación y ángulo de fase de los transformadores de corriente, tomadas durante las pruebas, para todas las relaciones de corriente.
- Herramientas especiales necesarias para el montaje, mantenimiento y reparación (para el total de los equipos).
- Suficiente gas SF6 para llenar el MHC a la presión adecuada
- Se debe de proveer al MHC de un dispositivo que permita llenar el tanque con SF6 estando en operación.
- Estructura de soporte fabricada teniendo en cuenta lo indicado por el Contratista con las cargas estáticas y dinámicas en el equipo y con las dimensiones requeridas para mantener las distancias eléctricas, de seguridad y de instalación establecidas en estas especificaciones.
- Manuales detallados para los mantenimientos y la atención a cualquier tipo falla eventual que se presente en los mecanismos de operación.

8.9. Ensayos

Cada MHC debe ser completamente ensamblado y ajustado en fábrica y ser sometido a las pruebas de rutina para garantizar condiciones confiables de operación de todos los componentes.

Si el MHC debe ser desarmado para transporte, todos los elementos y partes deben ser debidamente marcados e identificados para facilitar su montaje en el sitio.

8.10. Ensayos de Tipo

El Oferente debe presentar en su Oferta copias de los reportes de ensayos de tipo que satisfagan las prescripciones de las normas IEC aplicables, hechas sobre equipos similares durante el período de los últimos 5 años contados a partir de la fecha de cierre de la licitación. Si no se dispone de reportes de ensayos de tipo con esta vigencia, EL CONTRATISTA deberá realizar los ensayos de tipo requeridos en las Normas IEC, al equipo del suministro, y su costo deberá ser considerado dentro del precio de los equipos.

Además de las pruebas de tipo obligatorias según la Normativa IEC, se deben realizar las siguientes pruebas:

- Resistencia sísmica según la directriz IEC 62271-300. Sin embargo, a su exclusiva discreción, el COMITENTE podrá aceptar y por consiguiente Autorizar no realizar dichas pruebas cuando se presenten Memorias y Cálculos Analíticos de la capacidad de resistencia para los Módulos Híbridos Compactos Aislados en Gas frente a la acción sísmica.

8.11. Ensayos de Rutina

EL MHC debe ser completamente ensamblado en la fábrica y sometido a las pruebas de rutina especificadas en las Publicaciones IEC correspondiente a cada equipo. De igual forma, cada equipo individual que conforma el MHC debe ser sometido a las pruebas de rutina especificadas en la norma IEC correspondiente a cada equipo.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los Módulos de Interrupción y Seccionamiento Compactos Aislados en Gas de 220 kV y 132 kV completos, con estructuras de soporte y cabina de comando central (armario de control), y con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente; se complementará con la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en el TOMO II - Sección A.1 punto “6.1. Criterios generales de diseño eléctrico”; TOMO II Sección D. Planillas de Datos Técnicos Garantizados; TOMO II Sección E Documentación Gráfica (Esquemas: Unifilares, plantas y Cortes), los equipos siguientes:

SOLUCIÓN BÁSICA CONVENCIONAL – INTERRUPTORES CONVENCIONALES (CB)

ET VALLE DE UCO 220/132 kV

Ítem 1.B.1 Interruptor tripolar 220 kV, 3150 A 15 GVA, Recierre RUT. **Cantidad: 8**

Ampliación ET Capiz 132/66 kV

Ítem 1.B.2 Interruptor tripolar 132 kV, 3150 A 7 GVA, Recierre RUT, para equipar el nuevo campo de **Acoplamiento de Barras**. **Cantidad: 1**

Ítem 1.B.3 Interruptor tripolar 132 kV, 3150 A 7 GVA, Recierre RT, para equipar el nuevo campo de **Acometida, a cada Barra, del CAS 132 kV proveniente de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV**. **Cantidad: 1**

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los Módulos Compactos Aislados en Gas de Interrupción.
- Los cables propios entre polos y armarios de control con su correspondiente identificación.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en obra.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.

ALTERNATIVA HÍBRIDA – MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS (MHC)

ET VALLE DE UCO 220/132 kV

Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas para 220 kV:

Ítem 1.A.1 Módulo Híbrido Compacto integrado por: un (1) Interruptor tripolar 220 kV, 3150 A 15 GVA, Recierre RUT; seis (6) aisladores poliméricos (bushing); dos (2) Seccionadores tripolares con 3 posiciones (Abierto, Cerrado, Puesto a tierra); tres (3) núcleos de Transformadores

de corriente toroidales en cada aislador (bushing) de ambos lados del módulo. **Cantidad: 8**

AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132/66 KV

Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas para 132 kV:

Ítem 1.A.2 Módulo Híbrido Compacto integrado por: un (1) Interruptor tripolar 132 kV, 3150 A, 7 GVA, Recierre RUT; seis (6) aisladores poliméricos (bushing); dos (2) Seccionadores tripolares con 3 posiciones (Abierto, Cerrado, Puesto a tierra); seis (6) núcleos de Transformadores de corriente toroidales en cada aislador (bushing), tres de cada lado del módulo, para equipar el nuevo campo de **Acoplamiento de Barras**. **Cantidad:1**

Ítem 1.A.3 Módulo Híbrido Compacto integrado por: un (1) Interruptor tripolar 132 kV, 3150 A 7 GVA, Recierre RT; seis (6) aisladores poliméricos (bushing) y tres (3) conjuntos terminales monofásicos para conexiones de cable de 132 kV; tres (3) Seccionadores tripolares con 3 posiciones (Abierto, Cerrado, Puesto a tierra); tres (3) núcleos de Transformadores de corriente toroidales en cada entrada de CAS; tres (3) Transformadores de tensión, para equipar el nuevo campo de **Acometida, a cada Barra, del CAS 132 kV proveniente de la nueva ET Capiz 220/132 kV**. **Cantidad:1**

10. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

10.1. Repuestos para Interruptor Convencional 220 kV (CB) – Ítem 1.B.1 de 220 kV

Solución Básica Convencional, CB, Playa 220 kV.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	6
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	4
- de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1
Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u.	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	2
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1

10.2. Repuestos para Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.2 de 132 kV.

Solución Básica Convencional, CB, Playa 132 kV. Acoplamiento de Barras.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	6
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	4
- de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	2
Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	1
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1

10.3. Repuestos para Interruptor Convencional 132 kV (CB) – Ítem 1.B.3 de 132 kV

Solución Básica Convencional, CB, Playa 132 kV. Acometida, a cada Barra, del CAS 132 kV proveniente de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con estructura de soporte y mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	6
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	4
- de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables del mecanismo de accionamiento tripolar y del armario de control tripolar	jgo.	1

Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un interruptor tripolar completo	c/u	1

10.4. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 220 kV (MHC) – Ítem 1.A.1 de 220 kV.

Alternativa 2, Playa 220 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1
Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	6
Aislador terminal (bushing)	c/u	4
Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:		
- de protección	c/u	3
- de medición	c/u	3
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	4
- de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1
Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadores, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	2
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	c/u	1

10.5. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Ítem 1.A.2 de 132 kV.

Alternativa Híbrida, Módulo Híbrido Compacto (MHC) Playa 132 kV. Acoplamiento de Barras.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1
Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	3
Aislador terminal (bushing)	c/u	1
Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:		
- de protección	c/u	1
- de medición	c/u	1
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	2
- de cierre	c/u	2
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1
Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u.	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	c/u	1

10.6. Repuestos para Módulo Híbrido Compacto 132 kV (MHC) – Ítem 1.A.3 de 132 Kv

Alternativa Híbrida, Módulo Híbrido Compacto (MHC), Playa 132 kV. Acometida, a cada Barra, del CAS 132 kV proveniente de la nueva ET Capiz 220/132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo de interruptor con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Polo completo de seccionador con mecanismo de accionamiento	c/u	1
Armario de control tripolar completo	c/u	1
Juego tripolar de contactos de potencia del interruptor	jgo.	1
Juego tripolar de contactos de seccionador	jgo.	1
Juego de los diversos contactos auxiliares de un polo	jgo.	2
Juego de juntas para un polo	jgo.	3
Aislador terminal (bushing)	c/u	1
Conjunto terminal completo para conexión de CAS de 132 kV	c/u	1
Núcleo toroidal de transformador de corriente monofásico:		
- de protección	c/u	1
- de medición	c/u	1
Transformador de tensión aislado en gas SF6	c/u	1
Bobinas de accionamiento		
- de apertura	c/u	2
- de cierre	c/u	2
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control tripolar	jgo.	1
Juego de componentes de control: MCB, Relés, Pulsadoras, Llave Local/Remoto, Lámparas	jgo.	2
Monitor de densidad de gas SF6	c/u	1
Dispositivo de alivio de sobrepresión	c/u	2
Equipo de carga de gas SF6 (dispositivos para el llenado)	c/u	1
Detector de pérdidas de gas SF6	c/u	1
Motores de accionamiento de cada tipo utilizado	c/u	1
Motor de carga de resorte	c/u	1
Carga de gas SF6 necesario para un módulo tripolar completo	c/u	1

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del Módulo de Interrupción y Seccionamiento Compacto Aislado en Gas; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.

- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los Módulos para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing-list)
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 220 kV Y 132 kV

0. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores convencionales y aisladores soporte para AT, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

1. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

1.1. Para Seccionadores

Son de aplicación las normas

- IEC 62271- 102 - Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
- IEC 60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IRAM - Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
- IEC 60158-1 - Contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.
- ANSI C37.90a - Switch Withstand Capability

1.2. Para aisladores soporte

Son de aplicación las normas

- IEC 60168- Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los seccionadores convencionales y aisladores soporte para 220 kV y 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO..

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes los equipos siguientes:

2.1. Seccionadores de 220 kV

SOLUCIÓN BÁSICA CONVENCIONAL – ISECCIONADORES CONVENCIONALES (CB)

- **ÍTEM 2.1.B Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 5**
- **ÍTEM 2.2.B Seccionador unipolar para P.A.T.; contactos en línea vertical. Cantidad: 6**
- **ÍTEM 2.3.B Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 16**
- **ALTERNATIVA HÍBRIDA – MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS (MHC)**
- **ÍTEM 2.1.A Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 5**
- **ÍTEM 2.2.A Seccionador unipolar para P.A.T.; contactos en línea vertical. Cantidad: 21**
-

NOTA IMPORTANTE: Para los 5 (cinco) Seccionadores de Barras que están computados dentro de este ITEM 2.3.B, se podrán cotizar Seccionadores tripolares tipo semipantógrafos de corte vertical, en lugar de Seccionadores tripolares de polos paralelos.

2.2. Seccionadores de 132 kV

SOLUCIÓN BÁSICA CONVENCIONAL – INTERRUPTORES CONVENCIONALES (CB)

- **ÍTEM 2.4.B Seccionador tripolar fila india sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 14**
- **ÍTEM 2.5.B Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 3**

ALTERNATIVA HÍBRIDA – MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS (MHC)

- **ÍTEM 2.3.A Seccionador tripolar fila india sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 10**
- **ÍTEM 2.4.A Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1600 A. Cantidad: 2**

2.3. Aisladores soporte para 220 kV y 132 kV

Los aisladores soporte para 220 kV y 132 kV podrán ser del tipo polimérico de goma siliconada (silicon rubber) con la aptitud mecánica adecuada a la función donde serán instalados y cumpliendo con todos los respectivos datos y requisitos expuestos en las respectivas PDTG.

- **ÍTEM 2.6 Aislador soporte de conexiones para 220 kV.**
- **ÍTEM 2.7 Aislador soporte de conexiones para 132 kV.**

2.4. Elementos y servicios complementarios

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1, - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada seccionador o aislador soporte están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES

5.1. Tipos

Para 220 kV y 132 kV los seccionadores convencionales serán del tipo intemperie, de dos o tres columnas por polo, con excepción de los de puesta a tierra de barras, los que contarán con un solo aislador por polo.

5.2. Capacidad de conexión y desconexión

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuito ya abierto por el o los Módulos Compactos o los Interruptores que correspondan.

En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Las cuchillas de puesta a tierra de seccionadores de línea deberán contar, por lo tanto, con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por las corrientes citadas.

Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos, por ejemplo: transformadores de corriente.

El tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

5.3. Componentes principales

5.3.1. Brazos y contactos

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por cintas flexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.

Las cuchillas para puesta a tierra podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.

Todas las cuchillas deberán estar diseñadas para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los seccionadores bajo las condiciones de viento y cortocircuitos en el emplazamiento. Además, contarán con dispositivos rompehielos.

Estarán balanceadas para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

El extremo móvil de las cuchillas principales llevará los contactos o mordazas destinados a establecer el circuito por medio de los contactos fijos.

Para los seccionadores de seccionamiento en línea vertical deberá preverse un contacto fijo por polo que será montado sobre barras tubulares o a dos conductores. Este contacto fijo podrá ser rígido (raqueta), de tipo tubular, o bien del tipo "barreta - aros de cables" (columpio).

Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescriptas en la IEC - 62271 – 102.

Estarán diseñados de modo que la presión de contacto se logre después de finalizar el movimiento de cierre y desaparezca antes de comenzar el movimiento de apertura.

Los puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares deberán estar adecuadamente diseñados para cumplir con los requerimientos de efecto corona y radiointerferencia.

Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

5.3.2.Aisladores

Los seccionadores para 220 kV y/o 132 kV, serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño antiniebla (antifog-type).

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles. No se aceptarán aisladores del tipo multicono. Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC-60168 e IEC-60273.

Los aisladores deberán soportar, con los coeficientes de seguridad indicados en las Especificaciones Técnicas Generales, los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.

El fabricante, en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

5.3.3.Bases y riostras

Cada aislador de seccionador deberá contar con una base metálica, galvanizada, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos.

En el caso de seccionadores de dos aisladores por polo, el Contratista proveerá los medios de fijación sobre dichas bases, las cuales se vincularán con riostras tubulares galvanizadas, si resultara necesario.

Estas riostras tendrán medios para regular su longitud y serán empleadas para garantizar que las distancias entre ejes de polos se mantengan bajo las condiciones de viento y cortocircuito actuantes sobre estos aparatos.

5.3.4.Aros antiefluvios

De resultar imprescindibles su utilización los mismos serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

5.3.5.Accionamiento y armarios de control

Todos los seccionadores, incluyendo las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual.

El comando eléctrico local será tripolar para los seccionadores y los seccionadores con cuchillas de puesta a tierra. Para los seccionadores de puesta a tierra el comando eléctrico y manual será unipolar.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando o de conjunción, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.

Deberá tenerse en cuenta en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Estos caños deberán ser de acero galvanizado en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

El accionamiento será mecánico, accionado por motor eléctrico para corriente continua, que no deberá requerir servicio de lubricación.

Los seccionadores de puesta a tierra contarán con una caja para mando eléctrico y manual por polo, y con un armario o caja de conjunción tripolar, desde la cual se alimentarán los tres polos.

Los accionamientos deben cumplir con los tiempos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico indicado en el proyecto de detalle.

Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad.

Las cajas de accionamiento de polos, las cajas de conjunción y sus accesorios y componentes, deberán ser construidas de acuerdo con los requisitos indicados en Tableros de Uso Eléctrico, Especificaciones Técnicas Generales (TOMO II - Sección C.1).

Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54.

Las cajas de mando eléctrico de polos de seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento (Excepto para las cuchillas de puesta a tierra)
- Reductores de velocidad
- Interruptores de fin de carrera
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar en las tensiones de corriente continua especificadas y serán aptos para maniobrar las corrientes de motores según las categorías de utilización DC 2 y DC 4 de la norma IEC-60158-1.
- Block de contactos auxiliares (la cantidad y tipo surgirá del proyecto de detalle), pero tendrán como mínimo 6 contactos NA y 6 contactos NC independientes entre sí.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura)
- Borneras
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior, con microinterruptor de puerta
- Posibilidades de accionamiento manual
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC-60158-1, categoría de utilización DC 11.

Las cajas de conjunción contarán con:

- Indicador de posición del seccionador
- Borneras de entrada y salida de cajas de polos
- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactos auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre-apertura)
- Relés de alarma por falta de tensión y por discrepancia de polos

- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.

En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta
- Posición de la llave "local-remoto"
- Protecciones del motor de accionamiento
- Discrepancia de polos, cuando corresponda
- Bloqueo por operación manual

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida de los conductores y de sus caños de protección.

5.3.6. Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra.

La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El desbloqueo estará condicionado por la llave "local-remoto".

En particular, para los seccionadores de línea y tierra, se dispondrá un bloqueo por cerradura de mando local, tanto manual como eléctrico.

Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma, el accionamiento manual.

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.

En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.

No será posible operar manualmente un seccionador o cuchilla de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Para aquellos seccionadores sin vinculación mecánica entre polos, es decir que posean accionamiento por fase, se deberá prever:

- la posibilidad de bloquear el cierre del interruptor asociado si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran (discordancia de polos).

- la posibilidad de enviar sendas alarmas a la sala de control.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra bloqueada sólo pueda ejecutarse por energización de aquellos.

Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.

El conmutador "Local-remoto" se proveerá con contactos cerrados en "local" y contactos cerrados en "remotos", en un todo de acuerdo a lo requerido por los esquemas funcionales a desarrollarse.

Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para equipamiento de playa y/o PDTG.

5.3.7. Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

5.3.8. Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la IEC 62271 – 102.

5.3.9. Diseños

Para el diseño de los mismos el Contratista deberá tener en cuenta la forma de montaje típica de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o cojinetes del varillaje, etc. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar ligeramente; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.

Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, reenvíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

6.1. Tipos constructivos

Los aisladores deberán ser de porcelana, de piezas torneadas componibles; no se aceptarán aisladores del tipo multicono.

Serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño denominado antiniebla (antifog-type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

Los aisladores componibles serán torneados en porcelana de tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón vitrificado al horno, inalterable a los agentes atmosféricos, ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos o álcalis.

El diseño de las campanas será tal que permitan el autolimpiado de las columnas bajo la acción de la lluvia, evitando la localización de puntos de suciedad que puedan provocar contorneos. La trayectoria o línea de fuga será uniforme a lo largo de toda la sección.

Las secciones podrán crecer hacia la base.

En los aisladores de porcelana se evitará durante la fabricación todo proceso que pueda crear tensiones internas permanentes en la porcelana.

El número y diseño de las campanas será tal que, en caso de arcos de contorneo a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aun causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorneo se mantenga lo más inalterada que sea posible.

6.2. Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según lo indicado en las Obras Civiles, Especificación Técnica General (TOMO II – Sección A). Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.

Todas las bridas, para un mismo nivel de instalación a partir de la base de los aisladores, serán iguales entre sí, desde el punto de vista dimensional, para cada tipo de aislador.

6.3. Cementado de los Aisladores de Porcelana

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte, el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soporte, manteniéndose inalterable con el transcurso del tiempo y bajo las condiciones climáticas especificadas.

6.4. Radiointerferencia

Todos los aisladores estarán libres de interferencia respecto a las frecuencias radiales y televisivas, aun operando en las condiciones extremas de humedad en los emplazamientos. El valor límite se indica en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

EL COMITENTE, y DISTROCUYO en su carácter de Supervisor Técnico, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

7.1. Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

7.1.1. Para seccionadores

Serán realizados de acuerdo con la IEC-62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos de impulso atmosférico.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Calentamiento en circuito principal.
- Calentamiento en equipos auxiliares.
- Control de funcionamiento completo de las cajas de comando.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de la aislación y tensiones de impulso, éste último según IEC-60255-4 ó 5, Clase III.
- Para dispositivos o relés construidos con componentes de estado sólido se efectuará el ensayo de perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 o bien según ANSI C37.90a.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Medición del nivel de radiointerferencia
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)
- Ensayos de requerimientos antisísmicos (verificación sismorresistente).
- Estos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

7.1.2.Para aisladores soporte

- Flexotorsión
- Ciclos térmicos
- Ensayos mecánicos
- Ensayos dieléctricos con sobretensiones de maniobras bajo lluvia, con onda de impulso en seco y a frecuencia industrial bajo lluvia
- Radiointerferencia
- Verificación a las solicitaciones de origen sísmico

7.2. Ensayos de rutina

7.2.1.Para seccionadores

Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, con ajuste a la Recomendación IEC 62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-4.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos.
- Control dimensional.
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

7.2.2.De aisladores soporte

Se realizarán como mínimo los ensayos siguientes, de acuerdo con la Recomendación IEC 60168; IEC 62237, IEC 62217.

- Verificación de dimensiones

- Ensayos de partes galvanizadas
- Ensayos dieléctricos
- Ensayo mecánico de flexión
- Ensayo mecánico de torsión

8. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

8.1. Seccionadores

8.1.1. Seccionadores Tripolares con Cuchillas de Puesta a Tierra de 220 kV – Ítem 2.1.A y 2.1.B

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

8.1.2. Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 220 kV – Ítem 2.2.A y 2.2.B

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

8.1.3. Seccionadores Tripolares sin Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV – Ítem 2.3.A y 2.4.B

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1

Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

8.2. Aisladores soporte

8.2.1. Aisladores soporte de 220 kV – Ítem 2.6

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aisladores soporte	c/u	2

8.2.2. Aisladores soporte de 132 kV – Ítem 2.7

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aisladores soporte	c/u	1

9. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

9.1. Norma

El aparato deberá responder a la norma IEC-62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

9.2. Modelo

Podrá ser:

- T = Tripolar
- TT = Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

9.3. Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PP = Polos paralelos o seccionamiento horizontal
- FI = Fila india

9.4. Posición de montaje

Si aparece en las planillas la letra "N", significa que los seccionadores se montarán en la posición "Normal" clásica o convencional - con vía de corriente horizontal - con excepción de los seccionadores pantógrafo de barras, en los cuales esa vía de corriente será obviamente vertical.

9.5. Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE = A distancia (remoto) eléctrico
- LE = Local eléctrico
- LM = Local manual

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación.

Dicha documentación será la siguiente:

- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del seccionador; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los seccionadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.
- Planos de dimensiones de los aisladores soporte.
- Lista de ensayos en fábrica de los aisladores soporte.

ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 220 kV Y 132 kV

0. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores de medida para 220 kV y 132 kV incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

1. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 Instrument transformers – Current transformers.
- IEC 60044-2 Instrument transformers – Voltage transformers.
- IEC 60044-3 Instrument transformers – Combined transformers.
- IEC 60044-6 Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60044-5 Voltage transformers.
- IEC 60233 Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 Partial discharge measurements.
- IEC 60358 Coupling capacitors and capacitor dividers.
- IEC 61264 Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de medida para 220 kV y 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas, Cortes y PDTG los equipos siguientes:

ÍTEM 3.1 Transformador de corriente para 220 kV del tipo toroidal (incluidos en Módulos Híbridos Compactos MHC – Alternativa híbrida)
Relación: 1600 – 800/1-1-1 A

ÍTEM 3.2 Transformador de corriente para 220 kV del tipo convencional (para Solución Básica Convencional con Interruptores Convencionales CB) – Cantidad: 48
Relación: 1600 – 800/1-1-1 A

ÍTEM 3.3 Transformador de corriente para 132 kV del tipo toroidal (incluidos en Módulos Híbridos Compactos MHC – Alternativa híbrida)
Relación: 1600 - 800/1-1-1-1 A

ÍTEM 3.4 **Transformador de corriente para 132 kV del tipo convencional para campo 00 de Acoplamiento de Barras y para campo 06 de acometida de Cable Subterráneo (para Solución Básica Convencional con Interruptores Convencionales CB) – Cantidad: 6**
Relación: 1600 - 800/1-1-1-1 A

ÍTEM 3.5 **Transformador de corriente para 132 kV del tipo convencional a la salida del Secundario del ATR 01 en Playa de 220 kV (para Solución Básica Convencional y Alternativa híbrida) – Cantidad: 3**
Relación: 1600 - 800/1-1-1-1 A

ÍTEM 3.6 **Transformador de tensión para 220 kV del tipo convencional (para Solución Básica Convencional y Alternativa híbrida) – Cantidad: 21**
Relación: 220:1, 73 / 0, 11:1,73; 0,11: 1,73; 0,11:1,73 kV

ÍTEM 3.7 **Transformador de tensión para 132 kV aislado en gas SF6 (incluidos en Módulo Híbrido Compactos MHC campo 06 – Alternativa híbrida)**
Relación: 132:1, 73 / 0, 11:1,73; 0,11: 1,73; 0,11:1,73 kV

ÍTEM 3.8 **Transformador de tensión para 132 kV del tipo convencional a la salida del Secundario del ATR 01 en Playa de 220 kV (para Solución Básica convencional y Alternativa híbrida) – Cantidad: 3**
Relación: 132:1, 73 / 0, 11:1,73; 0,11: 1,73; 0,11:1,73 kV

ÍTEM 3.9 **Transformador de tensión para 132 kV del tipo convencional para campo 06 (para Solución Básica convencional) – Cantidad: 3**
Relación: 132:1, 73 / 0, 11:1,73; 0,11: 1,73; 0,11:1,73 kV

ÍTEM 3.10 **Transformador de Tensión para 132 kV del tipo convencional para medición de Tensión de Barras A y B – Cantidad: 6.**

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas, para cada transformador, figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1. Transformadores de corriente

5.1.1.Tipo

Los transformadores de corriente, no instalados en Módulos Híbridos Compactos, serán monofásicos aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.

Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Para el caso de transformadores de corriente que trabajen asociados a seccionadores convencionales de corte en aire, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los seccionadores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

a) Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados

b) Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes líquidos y sólidos.

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos. Los transformadores a suministrar serán aptos para soportar las descargas disruptivas de alta frecuencia de los arcos provocados durante la maniobra de seccionadores de AT asociados a los transformadores de corriente.

5.1.2.Aislación (para Transformadores no instalados en Módulos Híbridos Compactos)

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite o en gas SF6, herméticamente sellados, con aislador lleno de aceite o gas SF6.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC.

Las características constructivas del aislador y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Los transformadores serán llenados en fábrica y sellados herméticamente.

Para los transformadores aislados en gas deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad de gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad del gas.

5.1.3.Cuba (para Transformadores no instalados en Módulos Híbridos Compactos)

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

5.1.4.Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta inferior.

5.1.5.Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

5.1.6.Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en NORMAS y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

5.1.7.Caja para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2 y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado.

Para los Transformadores no instalados en Módulos Híbridos Compactos se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60529.

5.1.8.Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

5.2. Transformadores de tensión

5.2.1.Tipo

Serán monofásicos, aptos para instalación a la intemperie y montaje vertical.

Para 220 kV podrán ser del tipo Capacitivo o Inductivo; para 132 kV se proveerán transformadores del tipo inductivo.

Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferrorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas, cuyos datos figuran en este Pliego.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

5.2.2.Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones. La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 ºC bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 ºC en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por IEC.

Asimismo, deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

5.2.3.Aislación

Los transformadores de 220 kV y 132 kV serán del tipo en baño de aceite o gas SF6, herméticamente sellados.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la respectiva norma IEC.

El llenado de los transformadores de tensión y su cierre hermético será hecho en fábrica.

Las características constructivas de los aisladores y de la placa de conexión a línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte, o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Para los transformadores aislados en gas SF6 deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad del gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad de gas.

5.2.4. Cuba

Será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo se proveerán cáncamos u orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

5.2.5. Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

5.2.6. Núcleo

El núcleo deberá estar formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

5.2.7. Arrollamientos

Los arrollamientos de los transformadores serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel impregnado en aceite o según corresponda cuando el dieléctrico sea SF6.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

5.2.8. Cajas para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado o fundición de aleación de aluminio, de 2,5 mm de espesor como mínimo, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según IEC 60259.

5.2.9. Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

6. ACCESORIOS

Los transformadores se deberán presentar como mínimo con los accesorios siguientes:

6.1. Placa de características de transformadores de corriente

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

6.2. Placa de características de transformadores de tensión

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

6.3. Transformadores aislados en aceite

- Indicador de nivel de aceite, perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de corriente montado a la altura de seguridad normal para las diversas tensiones.
- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.

6.4. Transformadores aislados en hexafluoruro de azufre (SF6)

- Manodensostato con compensación por variación de la temperatura ambiente, para monitoreo de la presión interna del gas.

Dispondrá de la siguiente señalización para el monitoreo a distancia:

  - Un (1) contacto auxiliar para la detección de la Presión Máxima de Servicio.
  - Tres (3) contactos auxiliares asociados con dos (2) niveles de presión mínima según sea la gravedad de la pérdida. Un (1) contacto para alarma nivel 1, y dos (2) contactos para el nivel 2, estos últimos deberán calibrarse al valor de la Densidad Mínima de Funcionamiento.

- Válvula o dispositivo de alivio de presión, que deberá actuar ante posibles sobrepresiones provocadas por descargas internas.
- Válvula para el llenado de hexafluoruro de azufre (SF6).
- Válvulas de retención para el manodensostato.

6.5. Accesorios en general

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento secundario (TT).
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (TI) en el arrollamiento secundario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento primario en el caso que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación (TI).
- Dispositivo antirresonante secundario (TT).
- Para los TT los terminales de línea deberán poseer anillos anticorona, cuando corresponda.
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico (tg δ): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la tg δ.

7. ACEITE AISLANTE

Para esta alternativa el aceite aislante a emplear para los transformadores de medida será aceite mineral especial para uso en transformadores, y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.

Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de EL COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados y en condiciones de servicio.

EL COMITENTE, y DISTROCUYO correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

8.1. Ensayos de Tipo

Transformadores de corriente

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

- corriente de corta duración
- calentamiento
- tensión de impulso
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en primario y secundario
- ensayos de sobretensión entre espiras
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- corriente de seguridad de instrumentos

Para secundarios de protección

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- verificación de error compuesto

Para núcleos de protección linealizados

- De acuerdo con lo establecido en la IEC 60044-6 apartado 7, según sea el núcleo adoptado.

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

Transformadores de tensión

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

Para transformadores inductivos

- calentamiento

- ensayos dieléctricos de impulso
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en el primario
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en los secundarios
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- capacidad de soporte de cortocircuitos
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y de fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y de fase

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

8.2. Ensayos de Rutina

Estos ensayos serán realizados sobre todas las unidades.

Transformadores de corriente

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60270 e IEC 60044-6, como sigue:

Ensayos generales

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario - ídem para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- ensayo de sobretensión entre espiras
- medición de la resistencia de los arrollamientos secundarios
- verificación de la clase de precisión
- verificación de error compuesto
- hermeticidad
- respuesta transitoria de los arrollamientos de protección para ambos valores corriente primaria (IEC 60044-6)
- demás ensayos de rutina indicados por la norma IEC 60044-6.

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM-A123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264 pero considerando sólo la temperatura ambiente.

- Medición del punto de rocío según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a -10°C, para la medición referida a 20°C.

Transformadores de tensión

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por IEC 60044-5 e IEC 60270, como sigue:

Ensayos generales para todo tipo de transformadores

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario
- ídem anterior para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según IEC 60270)
- hermeticidad

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y fase

Para transformadores capacitivos

- medición de la capacidad antes de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.1 de la norma IEC 60358)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial
- medición de la capacidad y de la tangente del ángulo de pérdida después de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.2 de la norma IEC 60358)
- verificación de la clase de precisión
- ensayo de estanqueidad (norma IEC 60358)

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM A-123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264.
- Medición del punto de rocío, según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a –10°C para la medición referida a 20°C.

9. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio.

9.1. Transformadores de Corriente de 220 kV y de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Corriente de 220 kV ÍTEM 3.2	c/u	3
Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.4	c/u	2

Transformador de Corriente de 132 kV ÍTEM 3.5	c/u	1

Los repuestos para los Transformadores de Corriente Toroidales se encuentran detallados en los Repuestos de los Módulos Híbridos Compactos (MHC) del ÍTEM 1.

9.2. Transformadores de Tensión de 220 kV y de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Tensión de 220 kV ÍTEM 3.6	c/u	3
Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	3
Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.8	c/u	1
Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1
Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.9	c/u	1
Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1
Transformador de Tensión de 132 kV ÍTEM 3.10	c/u	1
Fusibles propios para ítem anterior (1 fase)	Jgo.	1

Los repuestos para los Transformadores de Tensión aislados en gas SF6 se encuentran detallados en los Repuestos de los Módulos Híbridos Compactos (MHC) del ÍTEM 1.

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del transformador de medida; plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 220 kV Y 132 kV.

0. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Descargadores de Sobretensión para 220 kV y 132 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

1. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099: Lightning arresters
- IEC 60099-4: Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
- ANSI/IEEE C.62.11: Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los descargadores de sobretensiones de 220 kV y 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Ítem 4.1: Descargador de sobretensiones para 220 kV – Cantidad = 12

Ítem 4.2: Descargador de sobretensiones para 132 kV – Cantidad = 3 (para la acometida del CAS 132 kV según la alternativa híbrida)

Nota: Los Descargadores de sobretensiones de 220 kV y 132 kV del Autotransformador ATR 01 serán provistos completos por el fabricante de la máquina, y montados por EL CONTRATISTA de la presente licitación sobre estructuras de soporte que también serán provistas por este último.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

3. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II – Sección A.1.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada descargador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1. Tipo

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra. La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

5.2. Diseño

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc. deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

5.3. Componentes

Los Descargadores de Sobretensión deberán ser con envolvente exterior Polimérico del tipo goma siliconada (silicon rubber).

La envolvente interior (fuera del núcleo aislante a las unidades resistivas) sólida aislante, cilíndrica y portante será compuesta de fibras (generalmente de vidrio) en una matriz a base de resina.

Deberán cumplir con las propiedades mecánicas requeridas y ser compactos, livianos y de elevada resistencia a la intemperie, con excelente estanqueidad (inmune a la penetración de la humedad en el núcleo).

5.4. Unidades Resistivas

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiable con las equivalentes.

5.5. Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El Contratista proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

5.6. Bornes

En la parte superior cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada. El cable deberá ser aislado.

5.7. Accesorios normales

Contador registrador de descargas

Cada descargador de 220 kV y de 132 kV será suministrado con un contador registrador de descargas que permita contar la cantidad de descargas, registrar su valor máximo (con fecha y hora) y medir permanentemente la corriente de fuga. Los datos deberán quedar almacenados en el registrador para su recolección mediante un transceptor inalámbrico con alcance no inferior a 30 m.

El suministro deberá incluir un (1) transceptor y el software necesario para la extracción y análisis de los datos almacenados.

El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529).

5.8. Placa de características

Cada descargador completo tendrá una placa de características en su base que poseerá los datos indicados en la IEC 60099-4.

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente, DISTROCUYO correspondientemente, en su carácter de Supervisor, supervisarán los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

6.1. Ensayos de tipo

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099.1 o en la norma ANSI/IEEEE C.62.11. A continuación se describen los ensayos que serán aplicable según las características del equipamiento ofrecidos.

- Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- Tensión residual para impulso de corriente atmosférico.
- Tensión residual con impulsos de corriente de frente abrupto.
- Tensión residual con impulsos de corriente de maniobra.
- Comportamiento con impulsos de corriente.
- Funcionamiento, inclusive estabilidad térmica.
- Dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de vida útil.

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de 1/T, siendo:

t = tiempo y T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador.

La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45 º C.

- Descarga de línea:
- Los descargadores deberán ser aptos como mínimo para soportar descarga de línea cuyos datos se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Las condiciones del ensayo serán las indicadas según norma IEC.
- Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- Verificación sismorresistente.
- Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

6.2. Ensayos de rutina

Serán realizados todos los ensayos indicados en la Recomendación IEC 60099-4 o ANSI/IEEE C 62.11

7. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

7.1. Descargadores de Sobretensiones de 220 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Descargador para 220 kV según especificación técnica	c/u	2
Contador registrador de descargas	c/u	2

7.2. Descargadores de Sobretensiones de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Descargador para 132 kV según especificación técnica	c/u	1
Contador registrador de descargas	c/u	1

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del descargador, plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los descargadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

ÍTEM 5 – CABLE SUBTERRÁNEO DE 132 kV, Y SUS TERMINALES Y ACCESORIOS PARA EL ENLACE ENTRE PLAYAS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN DE 220 kV Y 132 kV

0. GENERALIDADES

El objeto es establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer para su provisión y ensayo, los cables con aislación sintética (XLPE) para tensiones de 132 kV, 50 Hz.

Los cables serán instalados en una fosa en configuración coplanar horizontal a una profundidad aproximada de 1,50 metros.

Las condiciones ambientales de cálculo se encuentran en el TOMO II - Sección A.1.

El régimen de utilización de los cables será continuo y de carga variable, soportarán las solicitaciones mecánicas y térmicas causadas por cortocircuitos y sobrecargas, ofreciendo un servicio seguro y libre de riesgos en su explotación.

1. ALCANCE

Este suministro comprende la provisión de materiales de alta tensión, que incluye:

- Cable Subterráneo de Cobre cuyas características respondan a las PDTG correspondientes del TOMO II Sección D con una capacidad de transporte eléctrico en el lugar y condiciones específicas donde será instalado que garantice una capacidad de transporte eléctrica trifásica en 132 kV de 150 MVA más (+) un 20 % en forma permanente.

  La cantidad de cable será la necesaria para cubrir la longitud total de una terna, más dos (2) cables de reserva con sus terminales, para conectar el arrollamiento secundario del Autotransformador ATR 01 montado en la Playa de la nueva ET Capiz 220/132 kV con el Campo 06 de la Ampliación de la ET Capiz 132/66 kV existente (la longitud mencionada contempla, así mismo, que en cada uno de los cables se dejará un bucle en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 3 m). Ver documento TOMO II Sección E EPRE-CZ-EM-PL-001/002 Plano de Planta y Cortes.

- Equipo de Medición, Monitoreo y Protección específico.
- Terminales (y estructuras portaterminales), incluyendo los dos cables de reserva.
- Tres (3) transformadores de intensidad, más un repuesto, para protección de cuba masa del Cable Subterráneo. Incluyendo soportes y accesorios necesarios para su montaje.
- Todos los materiales menores para el montaje.

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El cable será apto para operar con las características eléctricas de instalación indicadas en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, construido con elementos de primera calidad.

La capa semiconductora que va aplicada sobre el conductor, la aislación y la capa semiconductora que va depositada sobre la aislación, serán realizadas mediante el proceso de triple extrusión simultánea en un mismo cabezal.

Los conductores estarán de acuerdo a la Norma IEC 60228, serán de cobre electrolítico sin estañar, formando una cuerda circular compacta o segmentada. Deberá agregarse un relleno de compuesto bloqueante o cinta hinchable en los intersticios del cable para formar una barrera que impida la penetración longitudinal del agua.

Se admitirá, a solo juicio y decisión del Comitente, una alternativa de provisión con conductores de Aluminio cuya sección resultante tenga capacidad de transporte eléctrico equivalente bajo todas las condiciones y requerimientos impuestos para los proyectados de cobre electrolítico de acuerdo a las normativas indicadas en este pliego.

Sobre el conductor se deberá envolver una cinta semiconductora de compuesto termoestable y sobre esto, se realizará un recubrimiento semiconductor (interior), que consistirá en una capa semiconductora de homogeneización extruida sobre el conductor envuelto en la cinta termoestable.

Sobre la capa semiconductora interior se extruirá una vaina aislante (recubrimiento aislante) de XLPE. El proceso de reticulación del polietileno será del tipo seco (dry-cured).

Como recubrimiento exterior se colocará una capa semiconductora de homogeneización extruida sobre la aislación.

Como alternativa se permite colocar sobre la vaina semiconductora externa una cinta semiconductora de compuesto termoestable.

Entre la pantalla metálica y la capa semiconductora externa se aplicará una capa de material que impida la propagación longitudinal de la humedad.

Llevará una pantalla metálica, extruida de plomo y diseñada de manera tal que cumpla con las siguientes consideraciones:

- Resistencia a las variaciones dimensionales debidas a la dilatación y la contracción por efecto térmico.
- Bloqueo radial al ingreso de humedad a lo largo del cable.
- Resistencia de la envoltura a las temperaturas de servicio permanente las de sobrecarga y de cortocircuito.
- Soportará la corriente de cortocircuito monofásica requerida.

Sobre la pantalla metálica se colocará un recubrimiento protector de polietileno de alta densidad (PEAD) de color negro, que podrá retirarse sin dañar a la pantalla metálica.

3. LARGO DE FABRICACIÓN

El cable se entregará en los largos de fabricación de acuerdo al Proyecto de obra, teniendo en cuenta su propio peso por metro, de manera tal que no supere en ningún caso el esfuerzo máximo de tiro garantizado por el fabricante. No se admitirán empalmes en los conductores.

Sobre estos largos se permitirá una tolerancia de ± 5%.

Los trozos necesarios para las pruebas serán tomados de diferentes largos de fabricación.

El cable deberá contar sobre la vaina exterior de PEAD con la siguiente escritura: “ET CAPIZ. – 132 kV – XLPE - **Sección suministrada mm2**” La impresión será realizada bajo o sobre relieve cada 2 metros y con un tamaño de letra no inferior a los 10 mm.

El cable se expedirá en bobinas de metal y con duelas de madera, resistentes a los esfuerzos sufridos en el traslado.

La cabeza de tiro del cable estará calibrada para no exceder los valores de esfuerzos a la tracción garantizados por el fabricante.

4. ENSAYOS

4.1. Ensayos de Tipo

Se realizarán de acuerdo a la norma IEC 60840-2004, adecuando los requerimientos y niveles de tensiones de prueba.

4.1.1. Ensayos Eléctricos

4.1.1.1. Ensayos de doblado. Según 12.3.3 de la Norma IEC 60840

Descripción	**Prescripción**	
	Sin F.O.	Con F.O.

Diámetro externo del cable (D) mm		
Diámetro del conductor (d) mm		
Diámetro del cilindro de ensayo ($Ø_c$) mm	$\leq$ 25.(d+D)+5%	$\leq$ 25.(d+D)+5%

4.1.1.2. Ensayos de descargas parciales. Según 12.3.4 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión de disparo (1.75 x U_0) durante 10 s.	133 kV
Tensión de medición (1.5 x U_0)	114 kV
Amplitud de descargas	$\leqslant$ 5 pC

4.1.1.3. Medición de la Tg δ. Según 12.3.5 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión aplicada U_0	76 kV
Frecuencia	49 a 61 Hz
Tg δ	< 10 x 10^{-4}

4.1.1.4. Ensayo de ciclado térmico con tensión, seguido de medición descargas parciales. Según Apartado 12.3.6 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión aplicada a los ciclos (2 x U_0).	152 kV
Temperatura de ensayo (t).	95-100 ºC
Cantidad de ciclos	20
Tiempo de calentamiento hasta la temperatura (t).	8 horas.
Tiempo de enfriamiento natural.	16 horas.
Tiempo de mantenimiento a la temperatura (t).	2 horas

Finalizado el último ciclo de calentamiento se somete la muestra a un ensayo de descargas parciales, según el punto 5.1.1.2 de la presente Especificación Técnica. Alternativamente se podrá realizar este ensayo después de la prueba de impulso atmosférico (punto 5.1.1.5), con la aprobación de la inspección del Comitente y la Supervisión Técnica de DISTROCUYO.

4.1.1.5. Ensayo con tensión aplicada de impulso atmosférico, seguido de la aplicación de tensión de frecuencia industrial Según 12.3.7 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tipo de onda	1,2 / 50 μs
Tensión de ensayo	650 kV
Temperatura de ensayo (t)	95-100 ºC

Cantidad de ondas de impulsos	+10 y -10

Finalizado el ensayo de impulsos se somete al cable a un ensayo de tensión a frecuencia industrial (49-61 Hz) y a temperatura ambiente:

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (2,5 x U_0) durante 15 minutos	190 kV

4.1.1.6. Resistividad de las capas semiconductoras Según 12.3.9 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Temperatura de ensayo	90 ± 2 ºC
Semiconductor interno	$\rho \leq [R \times \pi \times (D - T) \times T] / 2L$
Semiconductor externo	$\rho \leq [R \times \pi \times (D - T) \times T] / L$

Donde:
R: Resistencia (Ω)
L: Distancia entre electrodos (m)
D: Diámetro sobre la capa del conductor (m)
T: Grosor promedio de la capa (m)

4.1.2.No eléctricos

4.1.2.1. Verificación de la construcción del cable Según 12.4.1 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Aislación:	
Espesor nominal especificado (tn) mm	16
Espesor mínimo medido (tmín) mm	≥ 0.9 x tn
Espesor máximo medido (tmáx).	[tmáx – tmín] / tmáx ≤ 0.15
Envoltura no metálica exterior:	
Espesor nominal especificado (tn) mm	
Espesor mínimo medido (tmín).	≥ tn - (0.1+0.15 x tn)
Envoltura no metálica interior:	
Espesor nominal especificado (tn) mm	
Espesor mínimo medido (tmín).	≥ tn - (0.1+0.15 x tn)
Pantalla metálica:	
Espesor nominal especificado (tn) mm	
Espesor mínimo medido (tmín). (Vaina de plomo)	≥ tn - (0.1+0.05 x tn)
Espesor mínimo medido (tmín). (Vaina de aluminio corrugado)	≥ tn - (0.1+0.15 x tn)

4.1.2.2. Propiedades mecánicas del aislamiento antes y después del envejecimiento. Según 12.4.2 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Resistencia a la tracción antes del envejecimiento.	≥ 12.5 N / mm^2
Variación resistencia a la tracción después del envejecimiento.	± 25 %
Alargamiento de rotura antes del envejecimiento.	≥ 200 %
Variación del alargamiento después del envejecimiento.	± 25 %

4.1.2.3. Propiedades mecánicas de la cubierta no metálica antes y después del envejecimiento. Según 12.4.3 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Resistencia a la tracción antes del envejecimiento.	≥ 12.5 N / mm^2
Alargamiento de rotura antes del envejecimiento.	≥ 300 %
Alargamiento de rotura después del envejecimiento.	≥ 300 %

4.1.2.4. Ensayo de envejecimiento sobre muestras del cable entero. Según 12.4.4 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Variación de la resistencia a la tracción del aislamiento	± 25 %
Variación al alargamiento de rotura del aislamiento	± 25 %
Alargamiento de rotura de la cubierta no metálica	≥ 300 %

4.1.2.5. Ensayo de presión a temperatura elevada sobre la cubierta. Según 12.4.6 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Temperatura de ensayo	110 ± 2 ºC
Duración bajo carga	6
Medida de la profundidad de la marca	< 50 %

4.1.2.6. Ensayo de alargamiento en caliente para el aislamiento de XLPE. Según 12.4.10 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Temperatura de ensayo	200 ± 3 ºC
Tiempo de ensayo	15 minutos
Esfuerzo mecánico	20 N/cm^2
Alargamiento máximo bajo carga	175 %
Alargamiento máximo después del enfriamiento	15 %

4.1.2.7. Medición de la densidad de la cubierta exterior no metálica de PEAD Según 12.4.11 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Densidad medida	≥ 0.92 g/cm^3

4.1.2.8. 5.1.2.8 Ensayo de penetración de agua. Según 12.4.18 de la Norma IEC 60840

Se realizará, de acuerdo con lo indicado en el Anexo F, de la norma mencionada.

4.2. Ensayos de Recepción

4.2.1.Cables

Se realizarán de acuerdo a la norma IEC 60840, sobre todas las bobinas.

4.2.1.1. Ensayo de descargas parciales. Según 9.2 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión de disparo (1.75 x U_0) durante 10 s.	133 kV
Tensión de medición (1.5 x U_0)	114 kV
Amplitud de descargas	< 10 pC

4.2.1.2. Ensayo de tensión aplicada. Según 9.3 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Frecuencia	49-61 Hz
Temperatura	Ambiente
Tensión de ensayo (2,5 x U_0) durante 30minutos	190 kV

4.2.1.3. Ensayo de tensión aplicada a la envoltura exterior no metálica. Según 9.4 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	25 kVcc
Tiempo de ensayo	1 minuto

4.2.1.4. Medición de la resistencia eléctrica del conductor Según 10.5 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Valor medido referido a una temperatura de 20 ºC Ω/km	Valor Garantizado

4.2.1.5. Medición de la capacidad del cable Según 10.10 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción

Capacitancia nominal (Cn) μf/km	Valor Garantizado
Valor medido	< 1.08 x Cn

Por muestreo: Se ensayarán el 10 % de las bobinas que conforman cada lote.

Para valores fraccionarios de "n", la cantidad de muestras a ensayar será el número entero más cercano a dicha fracción y como mínimo será n = 1.

4.2.1.6. Verificación del conductor. Según 10.4 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
El valor medido deberá cumplir con los lineamientos de la Norma IEC 60228.	

4.2.1.7. Medición del espesor de la aislación y de la envoltura exterior no metálica Según 10.6 de la Norma IEC 60840

Se repite el ensayo indicado en el punto 5.1.2.1 de la presente Especificación Técnica.

4.2.1.8. Medición del espesor de la pantalla metálica. Según 10.7 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Espesor nominal especificado (tn) mm	
Espesor mínimo medido (tmín)	≥ tn - (0.1+0.05 x tn)

4.2.1.9. Medición de los diámetros. Según 10.8 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción	
	Sin F.O.	Con F.O.
Diámetro de la vaina exterior (PEAD).		
Diámetro de un conductor de Cu.		

4.2.1.10. Ensayo de alargamiento en caliente de la aislación. Según 10.9 de la Norma IEC 60840

Descripción	Prescripción
Tensión mecánica	20 N / cm^2
Temperatura de ensayo	200 ± 3 ºC
Tiempo de ensayo mínimo	15 minutos
Alargamiento en caliente	≤ 175 %
Alargamiento remanente	≤ 15 %

4.2.1.11. Medición de la densidad de la cubierta exterior no metálica de PEAD Según 10.11 de la Norma IEC 60840

Se repite el ensayo indicado en el punto 5.1.2.7 de la presente Especificación Técnica.

4.2.1.12. Ausencia de cavidades y contaminantes

Se confeccionarán rodajas de la aislación (15) debidamente cortadas y pulidas para ser utilizadas en un microscopio con un aumento, como mínimo, de 15 veces. Las muestras deberán demostrar la ausencia de:

- Cavidades mayores de 0,05 mm de diámetro. Para el caso de cavidades mayores a 0,025 mm de diámetro no deberán superar la cantidad de 30 por cada 16.5 cm^3.
- Contaminantes superiores a los 0,125 mm en su dimensión mayor. Para contaminantes cuya dimensión esté comprendida entre los 0,05 y 0,125 mm no deberán superar la cantidad de 10 por cada 16.5 cm^3.

4.3. Criterios de Aceptación y Rechazo

4.3.1. Sobre todas las bobinas

Si una o más bobinas no superan satisfactoriamente alguno de los ensayos indicados en 4.2.1 - A), se rechaza/n dicha/s bobina/s.

4.3.2. Por muestreo

Realizados todos los ensayos indicados en los puntos 4.2.1 - B), sobre las “n” piezas que constituyen la muestra (bobinas), se define que:

a) Si más de una pieza no supera satisfactoriamente alguno/s de los ensayos, se rechaza el lote.

b) Si una sola pieza no supera satisfactoriamente alguno de los ensayos, éstos se repetirán sobre una segunda muestra cuyo número de piezas será el doble de la muestra original o primer muestra.

c) Si la totalidad de las piezas de esta segunda muestra superan satisfactoriamente todos los ensayos, se aprueba el lote.

d) Si una o más piezas de la segunda muestra no supera/n satisfactoriamente alguno de los ensayos, se rechaza el lote.

NOTA: El costo de las nuevas piezas y el de la repetición de los ensayos estará a cargo del proveedor.

4.4. Ensayos en Emplazamiento

Se realizarán sobre la instalación completa, cable, empalmes y terminales.

4.4.1. Ensayo para verificar el estado de la aislación

Se deberán realizar dos tipos de ensayos, aplicando very low frecuency y los ensayos previstos en la norma IEC 60840.

4.4.1.1. Ensayo aplicando very low frecuency

Se realizarán de acuerdo a la IEEE 400.2 2004

4.4.1.2. Aplicando tensión alterna Según 15.2 de la Norma IEC 60840.

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (U_0), sin carga	76 kV
Tiempo de ensayo	24 horas

4.4.1.3. Ensayo del recubrimiento aislante exterior. Según 13.2 de la Norma IEC 60229

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	10 kVcc
Tiempo de ensayo	1 minuto

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1. Provisión Básica

a) Los cables unipolares con aislación sintética sólida (XLPE) embalados en carretes.

b) El costo de los ensayos de recepción en fábrica, incluyendo la provisión del material complementario, equipos, instrumentos y mano de obra necesario.

c) Embalaje adecuado para el transporte marítimo y/o terrestre y almacenamiento.

d) Transporte hasta depósito

e) Cinco (5) ejemplares de los manuales de montaje, operación, puesta en servicio y mantenimiento de los cables (en idioma castellano) y los soportes magnéticos con los archivos de texto aptos para ser abiertos en WORD para WINDOWS versión 2000 o superior.

f) Un (1) juego de copia papel (corte del cable, bobina y cabeza de tiro) en idioma castellano.

g) Como mínimo un (1) pasaje (de ida y vuelta) y de tres (3) estadías a cinco (5) días hábiles, para realizar inspecciones durante el período de fabricación y/o recepción del cable, por representantes del COMITENTE y de la Supervisión de DISTROCUYO.

h) Dos copias papel de todos los planos y los soportes magnéticos con los archivos aptos para ser abiertos en AUTOCAD 2000 o superior.

i) Ensayos de tipo según punto 4.1 de la presente Especificación Técnica.

5.2. Provisión Adicional

El Oferente, en la presentación de su Oferta, deberá suministrar información para análisis y aceptación del COMITENTE, de un equipo de monitoreo “On-Line” de los conductores de 132 kV.

Este equipo deberá al menos cumplir con los siguientes requisitos:

- Monitorear la temperatura de los conductores (preferentemente utilizando fibras ópticas como sensores).
- Monitoreo de Descargas Parciales.
- Permitir que la información obtenida sea transferida al Sistema de SCADA de la Subestación.

El COMITENTE luego de analizar la propuesta de esta provisión, a su solo juicio y de considerar que el equipo propuesto no brinda los requerimientos antes expuestos podrá requerir su reemplazo por un equipo de primera marca que brinde satisfacción a los puntos anteriores y donde el equipo finalmente requerido y acordado posteriormente formará parte del suministro.

El Oferente cotizará adicionalmente en forma discriminada y con precios unitarios, las siguientes herramientas y prestaciones quedando a criterio de Comitente su inclusión en el suministro en forma total o parcial.

a) Un (1) juego de herramientas especiales completas para el mantenimiento y reparación de los cables.

b) Tres (3) empalmes para cable seco de 132 kV de identicas caracteristicas a los del Proyecto Ejecutivo de la obra.

6. LISTADO DE DOCUMENTOS ASOCIADOS

6.1. Reglamentación y Normativa

Las normas que resultan de aplicación se citan en los puntos respectivos. A juicio de Comitente, se aceptarán normas equivalentes las que deberán ser citadas en la Oferta. A requerimientos de Comitente, el Oferente deberá presentar copia de las normas ofrecidas.

Este documento hace referencia a las a las siguientes normas:

- IEC 60060/89: High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
- IEC 60228/78: Conductors of insulated cables.
- IEC 60229: Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects.
- IEC 60230/66: Impulse test on cables and their accessories.
- IEC 60332/93: Test on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.
- IEC 60811-1-1/93 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Test for determining the mechanical properties.
- IEC 60811-1-2/85 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 2: Thermal ageing methods.
- IEC 60811-1-3/93 Insulating and sheathing materials of electric cables – Common test methods - Part 1 General applications – Section 3: Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test.
- IEC 60811-1-4/85 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 4: Test at low temperature.
- IEC 60811-1-1/98 Insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Common test methods - Part 2-1 Methods specific to PVC compounds – Section 1: Pressure test at high temperature – Test for resistance to cracking.
- IEC 60811-3-2/85 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Section 2: Loss of mass test – Thermal stability test.
- IEC 60840/04: Test for power cables with extruded insulation for rated voltages above 30 kV (Um= 36 kV) up to 150 kV (Um= 170 kV).
- IEC 60853-2/89: Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables.
- IEC 60855-2/87: Electrical test methods for electric cables – Part 2: Partial discharge tests.
- IEC 60855-3/88: Electrical test methods for electric cables – Part 3: Test methods for partial discharge measurement on lengths of extruded power cables.
- IEC 60859/86: Cable connection for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72.5 kV and above.
- IEEE 404: Cable Joints for use with laminated dielectric cable rated 5000 – 138000 V.
- IEEE48: Standard test procedures and requirements for high-voltage alterning-current cable terminations.

7. CAJAS DE PUESTA A TIERRA Y TERMINALES EXTERIORES

7.1. Objeto

Establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer para su provisión y ensayo, cajas de puesta a tierra monofásicas y terminales exteriores, para cables de aislación seca de 132 kV, 50 Hz.

También, dado que formará parte de los repuestos obligatorios a suministrar (no se admiten empalmes en los conductores en el Contrato) se establecerán las condiciones y requisitos que deben satisfacer para su provisión y ensayo los empalmes rectos que se suministrarán en carácter de repuesto.

7.2. Alcance

Los accesorios (empalmes rectos, terminales exteriores y cajas de puesta a tierra) formarán parte de la red de interconexión y de repuestos

7.3. Condiciones de Instalación, Utilización y Características Ambientales

Los terminales exteriores irán montados sobre torres portaterminal de acero galvanizado.

Para el caso de las cajas de puesta a tierra (con descargadores o sin descargadores) serán instaladas en camaretas de mampostería con tapas metálicas rebatibles, a nivel del terreno.

Su régimen de utilización será continuo y de carga variable, soportarán las solicitaciones mecánicas y térmicas causadas por cortocircuitos y sobrecargas, ofreciendo un servicio seguro y libre de riesgos en su explotación.

7.4. Características Técnicas

7.4.1. Diseño y Construcción

Los accesorios serán aptos para operar con las características eléctricas y de instalación indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

7.4.2. Terminales exteriores

La columna aisladora será de porcelana o material orgánico. La brida de fijación de la base será de aluminio o acero galvanizado. Dicha brida se fijará a la estructura soporte mediante cuatro (4) aisladores de porcelana. Dispondrá de un borne de puesta a tierra para la vaina metálica del cable.

7.4.3. Empalme recto

Serán del tipo elástico (premoldeado), no se aceptarán empalmes donde la aislación se reconstituya por encintado.

Para el caso del empalme deberá contar con un borne para conexión a tierra.

El conjunto (kit) para realizar el empalme estará compuesto por:

- Tubo metálico (manguito) para efectuar la unión entre los conductores.
- Conjunto elástico (premoldeado) para reconstituir la aislación.
- Estrato semiconductor.
- Pantalla metálica.
- Componente aliviador de tensión.
- Mufla.

Los empalmes llevarán grabados en forma indeleble los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Modelo.
- Año de fabricación.
- Nº de inventario de fabricación.
- Tensión nominal.

- Diámetro admisible del cable a empalmar.
- Número de orden de Compra.

7.4.4.Cajas de conexión a tierra

7.4.4.1. Con descargadores

La caja para conexión a tierra será estanca y permitirá conectar a tierra, a través de limitadores de tensión, la vaina metálica del cable de manera cruzada. El cuerpo será de acero inoxidable o de material anticorrosivo y dispondrá de tapa frontal atornillable con junta que asegure la estanqueidad.

Los dispositivos limitadores de tensión (descargadores) serán de óxido metálico o material similar y estarán dimensionados de acuerdo a los requerimientos que demande la Ingeniería de Detalle del Proyecto.

7.4.4.2. Sin descargadores

La caja de conexión a tierra será estanca y permitirá por medio de un dispositivo (pletina) seccionar la vinculación entre tierra y la vaina metálica del cable. El cuerpo será de acero inoxidable o de material anticorrosivo y dispondrá de tapa frontal atornillable con junta que asegure la estanqueidad.

7.4.5.Cable concéntrico de puesta a tierra

El tipo de cable concéntrico a emplear, entre el empalme y la caja de puesta a tierras, contará como mínimo de una sección equivalente a la sección de la vaina metálica del cable. La aislación del cable será de PEAD capaz de soportar una tensión de 10 kV en corriente continua durante 1 minuto.

7.5. Ensayos

7.5.1.Ensayos de Tipo

Los valores de ensayo, detallados en este punto, corresponden a accesorios de 132 kV (Umáx 145 kV).

7.5.1.1. Terminales exteriores

Se realizarán de acuerdo a la norma IEEE 48.

Ensayo de descargas parciales Según 8.4.1.5 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	120 kV
Valor medido	< 3 pC

Si bien el procedimiento a seguir para este ensayo será de acuerdo a la norma IEEE48, el valor de prescripción de descargas parciales deberá ser < 3pc.

Ensayo con tensión resistida de frecuencia industrial en seco durante 1 minuto. Según 8.4.1.1 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	310 kV

Ensayo de tensión resistida de frecuencia industrial en seco durante 6 horas. Según 8.4.1.3 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	200 kV

Ensayo con tensión resistida de frecuencia industrial bajo lluvia durante 10 s. Según 8.4.1.2 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción

Tensión de ensayo	260 kV

Ensayo de tensión resistida en corriente continua. Según 8.4.1.9 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	355 kV
Tiempo	15 minutos
Polaridad	Negativa

Ensayo de tensión con onda de impulso atmosférico. Según 8.4.1.7 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tipo de onda	1,2/50 μseg.
Tensión de ensayo	650 kVcr
Cantidad de ciclos	+10 / -10

Ensayo de descargas parciales

Ensayo de envejecimiento térmico industrial. Según 8.4.2 de la norma IEEE 48

Ciclos de Carga	30
Tensión de ensayo	155 kV
Temperatura del conductor en el periodo de carga durante 6 horas	130 ±5°C

Ensayo de tensión con onda de impulso atmosférico. Según 8.4.1.7 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tipo de onda	1,2/50 μseg.
Tensión de ensayo	650 kVcr
Cantidad de ciclos	+10 / -10

Ensayo de descargas parciales. Según 8.4.1.5 de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	120 kV
Valor medido	≤ 3 pC

Ensayo de sobrepresión. Según 8.4.3 de la norma IEEE 48

7.5.1.2. Empalmes rectos

Se realizarán de acuerdo a la norma Std IEEE 404.

Ensayo de descargas parciales, Según 7.4.1 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (1,5 x Uo)	114 kV
Valor medido	< 3 pC

Ensayo de tensión resistida de frecuencia industrial, Según 7.5.1 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (3 x Uo)	229 kV
Tiempo	1 minuto

Ensayo de tensión resistida en corriente continua Según 7.5.2 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo en CC.	315 kV
Tiempo	15 minutos
Polaridad	Negativa

Ensayo de tensión resistida con onda de impulso atmosférico Según 7.5.3 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tipo de onda	1,2 / 50 μseg.
Tensión de ensayo	650 kV_{cr}
Cantidad de ciclos	+ 10 / - 10

La temperatura del conductor en este ensayo deberá ser de 25 ± 5°C y posteriormente se repetirá el mismo para la temperatura de emergencia máxima del conductor.

Finalizadas estas pruebas se procede a la realización del ensayo de descargas parciales.

Ensayo de envejecimiento térmico industrial Según 7.7.2 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Ciclos de carga de 24 horas: - En Aire. - Sumergido en agua a 1 m ± 0.25 mm.	30
Tensión de ensayo	155 kV
Temperatura del conductor en el periodo de carga de 6 horas	130 ± 5ºC

Finalizado esta prueba se procede a la realización del ensayo de descargas parciales indicado más adelante.

Ensayo de aplicación prolongada de alta tensión Según 7.8 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (2,5 x Uo)	1 m ±25mm

Ensayo de corriente resistida de cortocircuito Según 7.6 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Corriente de cortocircuito	23 kA
Tiempo mínimo	0.5 Seg.
Temperatura inicial del conductor	90° C
Temperatura máxima del conductor.	250 ºC

Ensayo de tensión resistida de frecuencia industrial Según 7.5.1 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (3 x Uo)	229 kV
Tiempo	1 minuto

7.5.2.Ensayos de Recepción

Del total de unidades que forman el lote, se ensayará una muestra tomada al azar.

7.5.2.1. Terminales exteriores (por muestreo)

Sobre la pieza que compone la muestra se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo a la norma IEEE 48:

Inspección visual y dimensional

Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial Según 8.5.1. de la norma IEEE 48

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo	310 kV
Tiempo	1 minuto

NOTA: En todos los casos los cables serán aportados por el proveedor para la realización de las pruebas de los terminales.

7.5.2.2. Empalmes rectos (por muestreo)

Sobre la pieza que compone la muestra se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo a la norma IEEE 404

Ensayo de descargas parciales Según de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (1,5 x Uo)	114 kV
Valor medido	⩽ 3 pC

Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial. Según 7.5.1 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tensión de ensayo (3 x Uo)	229 kV
Tiempo	1 minuto

Ensayo de tensión resistida con onda de impulso atmosférico. Según 7.5.3 de la norma IEEE 404

Descripción	Prescripción
Tipo de onda	1,2 / 50 μseg.
Tensión de ensayo	650 kV_{cr}
Cantidad de ciclos	+ 10 / - 10

NOTA: En todos los casos los cables serán aportados por el proveedor para la realización de las pruebas de los terminales**.**

7.5.3.Criterios de aceptación y rechazo (aplicables a empalmes y terminales)

Realizados todos los ensayos indicados en los puntos 7.5.2.1 y 7.5.2.2 sobre las piezas que constituyen la muestra, se define que:

a) Si más de una pieza no supera satisfactoriamente alguno de los ensayos, se rechaza el lote.

b) Si una sola pieza no supera satisfactoriamente alguno de los ensayos, éstos se repetirán sobre una segunda muestra cuyo número de piezas será el doble de la muestra original o primera muestra.

c) Si la totalidad de las piezas de esta segunda muestra superan satisfactoriamente todos los ensayos, se aprueba el lote.

d) Si una o más piezas de la segunda muestra no supera/n satisfactoriamente alguno de los ensayos, se rechaza el lote.

NOTA: El costo de las nuevas piezas y el de la repetición de los ensayos estará a cargo del proveedor.

7.5.4.Ensayos en Emplazamiento

Se realizarán sobre la instalación (cables y accesorios) de acuerdo a la norma IEC 60840.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENRALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO.

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

1. ALCANCE 4
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD 4
3. DEFINICIONES 4
3.1. Generalidades 4
3.2. Clasificación 5
3.2.1. Armarios: 5
3.2.2. Tablero de paneles abiertos: 5
3.2.3. Tablero de paneles frontales: 5
3.3. Cuerpos 5
3.4. Celda o gabinete 5
3.5. Panel 5
3.6. Compartimiento 5
3.7. Autoextinguible 5
4. NORMAS A UTILIZAR 6
5. CONDICIONES AMBIENTALES 6
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES 6
7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN 7
7.1. Tableros de uso interior 7
7.2. Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie 8
8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS 8
9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS 9
10. CABLEADO 9
11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 10
12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO 10
12.1. Generalidades 10
12.2. Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras 11
12.3. Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos 11
12.4. Aisladores, soportes de barras 12
12.5. Canales para cableado 12
12.6. Borneras 12
12.7. Interruptores termomagnéticos 14
12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna 14
12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles 14
12.8. Indicadores electromagnéticos de posición 14
12.9. Predispositores de mando 15
12.10. Fusibles 15
12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia 15
12.11. Contactores, relés térmicos 15
12.12. Relés Auxiliares 15
12.13. Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 "Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de A y E.E., Sección 3, item 6.y de la Transportista. E dConvertidores de medida 16
12.14. Calefacción 17
12.15. Iluminación 17
12.16. Accesorios 18
13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS 18

13.1. INTRODUCCIÓN 18
13.2. PLANOS 18
13.3. LISTAS DE MATERIALES 19
13.4. PLANOS DE CABLEADO 19
13.5. PLANILLAS DE BORNERAS 19
13.6. ORGANIZACIÓN DE PLANILLAS DE BORNERAS 21

14. ENSAYOS 21

14.1. CONTROL DIMENSIONAL Y VISUAL 21
14.2. CONTROL ELÉCTRICO 21
14.3. ENSAYO DE PINTURA 22
14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente: 22
14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas 23

15. EMBALAJES 23

1. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren, según corresponda, el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros para protecciones y registro de fallas.
- Tableros para relés auxiliares.
- Tableros de mando y control.
- Tableros para medidores, registradores, etc.
- Tableros repartidores de cables.
- Tableros de Iluminación.
- Tableros de servicios auxiliares de c.a. y c.c.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Celdas de media tensión de 13,2 kV
- Gabinetes de conjunción.
- Gabinetes de control.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A y F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en el TOMO II - Sección A.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Ver lo establecido en el TOMO 2 Sección F.

3. DEFINICIONES

3.1. Generalidades

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

3.2.1.Armarios:

- Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal oposterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.
- El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

3.2.2.Tablero de paneles abiertos:

- Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero, todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

3.2.3.Tablero de paneles frontales:

- Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.
- Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con las definiciones de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Subcláusula.

3.6. Compartimiento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.

Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

3.7. Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

4. NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- ANSI – American National Standards Institute.
- AEA – Asociación Electrotécnica Argentina.

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10 mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90º, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo porta planos de chapa o poli estireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-5.69 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-5.69 – Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

7.1. Tableros de uso interior

Desengrasado:

- Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales adecuados.

Desoxidado:

- Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

Lavado y secado de piezas:

- Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.
- Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

Pintura de terminación:

- Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

Galvanizado:

- Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.
- En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

Colores:

- Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

Terminación:

- No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.
- La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados

7.2. Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado.

El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

Galvanizado:

- Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.
- El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.
- Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.
- Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

Pintura:

- Deberán cumplirse las operaciones detalladas para los tableros de uso interior de Desengrasado, Desoxidado, Lavado y Secado de Piezas y la aplicación de Imprimación.

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

Pintura de terminación:

- IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.
- Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por Ej.: XA (1-140).

10. CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm^2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm^2 y los circuitos de corriente de 4mm^2 para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM -NM 247-3:2003. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pintado o estañado etc.

La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm^2.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales auto extinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado auto extinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apaga-chispas.

12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

12.1. Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

12.2. Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2002.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Barra P: Rojo
- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Se tomará en cuenta la última revisión de ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

12.3. Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm^2 de sección para tableros y 200 mm^2 para celdas y conductos, ambas con 5mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

12.4. Aisladores, soportes de barras

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasa tapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

12.5. Canales para cableado

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser auto extinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

12.6. Borneras

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 y 110/1.73 V -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

Bornes:

Generalidades:

En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

- Tipo A: Secciones hasta 25 mm^2 de cable flexible o extraflexible.
- Tipo B: Secciones hasta 125 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

Cuerpo aislante:

- Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser auto extinguible.
- De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

Parte metálica conductora:

Bornes Tipo A:

- El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.
- La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.
- Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Bornes Tipo B:

- Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.
- En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.
- El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.

- Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

Capacidad y dimensiones:

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 35,0 - 125,0.
- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

12.7. Interruptores termomagnéticos

12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general. De ser necesario, los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo con planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Tendrán, cuando corresponda, elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos y enclavamientos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

12.8. Indicadores electromagnéticos de posición

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

12.9. Predispositores de mando

En caso de ser requeridos por diseño de ingeniería, se utilizarán predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

12.10. Fusibles

12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia

En caso de ser requeridos por diseño de ingeniería y cuando no sea factible la utilización de interruptores termomagnéticos, se implementarán fusibles de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Deberán contar con una base porta fusible que proporcione el seccionamiento en conjunto de todos los polos involucrados.

12.11. Contactores, relés térmicos

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 (1989).

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

12.12. Relés Auxiliares

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto, aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M44	48 Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30ms
M42	48 Vcc	monoestable	2 inversores	30ms
M43	48 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms
M2-1	220/110 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M2-2	220/110 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B1	220/110 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B2	220 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48V cc	temporizado	1 inversor	--
T2-1	220/110 Vcc	temporizado	1 inversor	--
T2-2	220/110 Vcc	temporizado	1 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	1 inversor	--
t2	220/110 Vca	temporizado	1 inversor	--
U4	48 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-1	220/110 Vcc	monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-2	220/110 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms

12.13. Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de A y E.E., Sección 3, item 6.y de la Transportista. E dConvertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.

Para conexión a transformadores de medida de MT:

- 110/1,73 Vca para todos los convertidores.

Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares:

- 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a. de 50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV.
- 5 A para tensión de 0,380 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, podrán ser, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

- Unidireccionales 4...20 mA
- Bidireccionales -1...0...1 mA o 4...20 mA

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

Corriente	0,5
Tensión	0,5

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

12.14. Calefacción

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25ºC convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

12.15. Iluminación

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos con lámpara de 220 Vca capaz de dar iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. La iluminación será controlada por un interruptor de puerta a ubicarse en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma.

12.16. Accesorios

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 ºC según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002

13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

13.1. Introducción

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings, equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

13.2. Planos

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos (un juego para el COMITENTE, y otro para la TRANSPORTISTA), conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano
- Descripción
- Cantidad de hojas por plano
- Formato IRAM de cada hoja
- Letra de modificación
- Número del contrato
- Nombre del contrato
- Nombre del COMITENTE
- Nombre del fabricante
- Nombre del CONTRATISTA
- Cantidad de hojas que componen el elenco o listas
- Numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total
- Firma del RESPONSABLE por la CONTRATISTA.

En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán

de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación (copias, reproducibles, microfilm).

El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes. Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

13.3. Listas de materiales

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 o A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos.

Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

13.4. Planos de cableado

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

13.5. Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión con la PLAYA de MANIOBRAS no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

El Contratista llenará la planilla de bornera de la siguiente manera:

1. Sector de bornera

   - Viene de la hoja N°....: Colocar el número de la hoja anterior. Si el listón comienza en esa hoja, se colocará un guión.
   - Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda; si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en "acometida según dibujo" y en caso contrario en "acometida inversa".
   - N°....: Se indicará el número de borne del listón.
   - Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.
   - Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.
   - Continúa en hoja N°..... se colocará el número de hoja donde continúa el listón. Si no continúa se pondrá un guión.
   - Destino: Abajo o a la izquierda del listón. Estos casilleros son para utilización en la etapa de la ingeniería de conexionado externo a realizar por el Contratista, ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre equipos y/o tableros.
   - Bornera (*).

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CÓDIGO	TENSIÓN
XA	220 Vcc
XB	48 Vcc
XC	220 o 380 o 110/1,73 Vca

Los originales de Planillas de Borneras serán realizados en archivos Excel, impresos en formato A3, en papel blanco. Conjuntamente con dichos originales, se entregarán a la Inspección los archivos de PC en CD ROM, con un índice del contenido.

2. Sector de conexiones externo

   - Este sector será llenado por el Contratista, en la etapa de la ingeniería de conexionado externo.

3. Sector de rótulo

   - El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla tiene un primer sector destinado a asentar las modificaciones, donde, en caso de ser aplicable, el Contratista asentará letra, descripción, fecha, nombre de la persona y empresa que efectuó el cambio.
   - Continuando de izquierda a derecha, el Contratista o fabricante, deberá llenar los sectores asignados a los datos normales de dibujo de planos (fecha, proyecto, dibujo, aprobó). A su derecha colocará el logotipo y nombre de la empresa fabricante y el número de plano del fabricante.

4. Sectores libres de la hoja

- Están disponibles para observaciones y anotaciones especiales que sean necesarias. El Contratista colocará los bornes y accesorios utilizados en el listón de esa hoja y con referencia a los números de bornes de aplicación. Indicará marca y modelo de cada tipo de borne, puente, separador y otros accesorios utilizados.

13.6. Organización de planillas de borneras

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá la cantidad de hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3, pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja N° 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Esto se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

14. ENSAYOS

14.1. Control dimensional y visual

- Cantidad de paneles, celdas o conductos de barras.
- Dimensiones generales y particulares.
- Anclaje.
- Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
- Textos de chapas grabadas.
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

14.2. Control Eléctrico

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.

- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-3 (1989). Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

14.3. Ensayo de Pintura

14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		MÉTODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
1) Espesor. Exteriores de equipos para intemperie Base Capa intermedia Terminación Total	 µm " " "	 80 50 80 210	 250	Mediciones por métodos magnéticos.
Exteriores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 40 60 100	 140	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 30 40 (60) 70 (90)	 100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI
4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		 buena buena buena		IRAM 1109 B-II
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6 Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhe-sividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta		IRAM 1240 y 121

	UNIDAD	**EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS**		**MÉTODO DE ENSAYO**
		Mínimo	**Máximo**	
		aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107; 1196; 1198 y 1240

NOTAS:

- Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.
- Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.
- Todos los controles y ensayos requeridos por el COMITENTE, correrán por exclusiva cuenta y cargo de LA CONTRATISTA.

14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado para cada Ítem particular del suministro y donde se especifica particularmente el mismo.

OBRA: **CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.**

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL

ÍTEM 6 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 220 VCC, 48 VCC Y 110 VCC 8

1. BATERÍAS 8

1.1. INTRODUCCIÓN 8
1.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 8
1.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 8
1.4. CONDICIONES GENERALES 8
1.5. CONDICIONES PARTICULARES 8
1.5.1. Tipo de baterías 9
1.5.2. Características eléctricas 9
1.5.3. Características constructivas 9
1.5.3.1. Vasos 9
1.5.3.2. Soportes 9
1.5.3.3. Electrolito 10
1.5.3.4. Caja de fusibles 10
1.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 10
1.6.1. Sistema 220 Vcc 10
1.6.2. Sistema de 48 Vcc 10
1.6.3. Sistema 110 Vcc 11
1.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 11
1.7.1. Ensayos en fábrica 11
1.7.1.1. Ensayos de tipo 12
1.7.1.2. Ensayos de rutina 12
1.7.2. Ensayos en obra 12
1.8. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL 12
1.9. REPUESTOS 13

2. CARGADORES DE BATERÍAS 14

2.1. OBJETO 14
2.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 14
2.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 14
2.4. CONDICIONES GENERALES 14
2.5. CONDICIONES PARTICULARES 14
2.5.1. Características eléctricas 14
2.5.2. Características constructivas 17
2.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 17
2.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 18
2.7.1. Ensayos en fábrica 19
2.7.2. Ensayos en obra 19
2.8. MISCELÁNEAS 19
2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta 19
2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento 20
2.9. REPUESTOS 20

ÍTEM 7 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC). 22

3. INTRODUCCIÓN 22

4. NORMAS DE APLICACIÓN 22

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 22

6. CONDICIONES GENERALES 23

6.1. Características constructivas generales de los tableros. 23
6.2. Características de Materiales y Componentes 23

7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 23

7.1. Tablero General de 380/220 Vca (TGSACA) ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.1 23
7.1.1. Enclavamientos y automatismos 24
7.1.2. Protecciones 25
7.2. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) DE 220 Vcc ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.2 25
7.3. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) de 48 Vcc ET VALLE DE UCO 220 kV – Ítem 7.3 25
7.4. Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA) ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.4 25
7.5. Tablero General de 380/220 Vca (TGSACA) ET Capiz 132 kV – Ítem 7.5 26
7.5.1. Enclavamientos y automatismos 26
7.5.2. Protecciones 27
7.6. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) DE 110 Vcc ET Capiz 132 kV – Ítem 7.6 ... 27
7.7. Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA) ET Capiz 132 kV – Ítem 7.7 28

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS. 28

8.1. ENSAYOS EN FÁBRICA. 28
8.2. ENSAYOS DE OBRA. 29

9. REPUESTOS. 29

ÍTEM 8 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 KV – 250 KVA 32

10. INTRODUCCIÓN 32

11. NORMAS DE APLICACIÓN 32

12. ALCANCE DEL SUMINISTRO 32

13. CONDICIONES DE DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO. 33

13.1. Aspectos constructivos y accesorios 33
13.1.1. General 33
13.1.2. Núcleos magnéticos 34
13.1.3. Arrollamientos 34
13.1.4. Caja de Conexión de los aisladores 34
13.1.5. Caja de Bornes auxiliares 34
13.1.6. Bulonería 34
13.1.7. Tolerancia en los valores garantizados para el Transformador 34

14. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA 35

15. REPUESTOS 35

16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 35

ÍTEM 9 - TABLEROS BT PARA SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES 36

17. INTRODUCCIÓN. 36

18. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 37

19. CONDICIONES GENERALES 38

19.1. Características constructivas generales de los tableros 38
19.2. Características de Materiales y Componentes. 38

20. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 38

20.1. Filosofía de Control 38
20.1.1. Comando 38

20.1.2. Medición 38
20.1.3. Sincronización 38
20.1.4. Alarmas 39
20.1.5. Tensiones auxiliares 39
20.1.6. Distribución de servicios auxiliares de C.A. y C.C y especiales. 39
20.1.6.1. Tableros para sincronización (SY) 39
20.1.6.2. Tablero para RAT y marcha en paralelo del Autotransformador 42
20.1.6.3. Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Alterna 3x380/220 Vca (MKca ##) para vanos (02-03-04-05-06-07) de playa 220 kV. 43
20.1.6.4. Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Continua 220 Vcc (MKcc ##) para vanos (02-03-04-05-06-07) de playa 220 kV. 43
20.1.7. Componentes del mismo suministro 44

21. REPUESTOS 44

21.1. TABLERO REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE AUTOTRANSFORMADORES (RAT). 44
21.2. TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES DE B.T. CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA (MKCA ## Y MKCC ##) PARA CALLES DE PLAYA 220 KV. 44

ÍTEM 10 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS 45

22. ET VALLE DE UCO 220/132 KV SISTEMA DE PROTECCIONES PARA ESQUEMA "DOBLE BARRA - INTERRUPTOR Y MEDIO" 45

22.1. INTRODUCCIÓN 45
22.2. TABLEROS DE PROTECCIONES Y/O CONTROL 45

23. AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132/66/13,2 KV SISTEMA DE PROTECCIONES PARA ESQUEMA "DOBLE BARRA – SIMPLE INTERRUPTOR" 48

23.1. INTRODUCCIÓN 48
23.2. TABLEROS DE PROTECCIONES Y CONTROL 49

24. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 50

24.1. ALCANCE Y OBJETIVOS 50
24.2. NORMAS DE APLICACIÓN 50
COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS FOR POWER UTILITY AUTOMATION 50
24.3. ALCANCE DE SUMINISTROS 51
24.4. ESTUDIOS ELÉCTRICOS 51
24.5. FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN 52

25. PROTECCIÓN DE LÍNEAS 220 KV Y CABLE SUBTERRÁNEO DE 132 KV AISLADO EN XLPE. 56

25.1. PROTECCIÓN PRINCIPAL 56
25.1.1. Aplicación 56
25.1.2. Características generales 56
25.2. PROTECCIÓN DE RESPALDO Y CONTROL 60
25.2.1. Aplicación 60
25.2.2. Características generales 60

26. PROTECCIÓN AUTOTRANSFORMADOR 64

26.1. PROTECCIÓN PRINCIPAL 64
26.1.1. Aplicación 64
26.1.2. Características generales 65

27. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS DE 220 KV 70

27.1. APLICACIÓN 70
27.1.1. Características generales 70

28. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS DE 132 KV 72

28.1. APLICACIÓN 72
28.1.1. Características generales 72

29. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA PARA ACOPLAMIENTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLAYA 132 KV 75

29.1. APLICACIÓN 75
29.1.1. Características generales 75

30. PROTECCIONES DE RESPALDO PARA LA AMPLIACIÓN A REALIZAR EN LA PLAYA DE 132 KV 79

30.1. APLICACIÓN 79
30.1.1. Características generales 79

31. PROTECCIÓN DE VERIFICACIÓN DE SINCRONISMO 132 KV 82

31.1. APLICACIÓN 82
31.1.1. Características generales 82

32. TERMINALES DE PROTECCIÓN EN CELDAS M.T. 13,2 KV 84

32.1. CELDA 13,2 KV DE ARRIBO DESDE AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13.8 KV – 150/150/55 MVA - INTEGRACIÓN DE TERMINALES DE ACOMETIDA AL TERCIARIO (13,2 KV). 84
32.2. CELDA 13,2 KV DE SALIDA A TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13.2/0.400-0.230 KV – 250 KVA. 85
32.3. CELDA 13,2 KV DE REACTOR DE NEUTRO 19.000 KVA, CON SU RESPECTIVO IHM UN TERMINAL DOTADO AL MENOS DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES DE CONTROL Y PROTECCIÓN: 86

33. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS TABLEROS 86

34. ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LAS PROVISIONES DE PROTECCIÓN 87

34.1. ENSAYOS DE RUTINA Y RECEPCIÓN EN FÁBRICA 87
34.2. ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN OBRA 88
34.3. EQUIPO DE PRUEBAS DE PROTECCIONES 89

35. REPUESTOS 90

36. CAPACITACIÓN 90

37. INFORMACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR 90

38. GARANTÍA 91

ÍTEM 11 - CELDAS DE MT Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS. 92

39. INTRODUCCIÓN 92

40. GENERALIDADES. 92

40.1. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 92
40.2. NORMAS 92
40.3. UNIDADES 92
40.4. CONDICIONES AMBIENTALES 92
40.5. DISEÑOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS 92
40.6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 92
40.7. EMBALAJE 93
40.8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA 93
40.8.1. A suministrar por el Oferente 93
40.8.2. A suministrar por el Contratista 93

41. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 94

41.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 94
41.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 97
41.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 97
41.3.1. Carpintería metálica 97
41.3.2. Tratamiento superficial 98
41.3.3. Barras de potencia 98
41.3.4. Colector de Puesta a tierra 99
41.3.5. Sistema de iluminación interior 99
41.3.5.1. Normal 99

41.3.5.2. De emergencia 100
41.3.6. Calefacción 100
41.3.7. Conexionado Secundario. 100
41.3.8. Borneras 100
41.3.9. Señalización 101
41.3.10. Interruptores termomagnéticos 101
41.4. COMPONENTES 101
41.4.1. Interruptores de Potencia 101
41.4.2. Transformadores de Intensidad 102
41.4.3. Transformadores de tensión 103
41.4.4. Divisores de Tensión Capacitivos 103
41.4.5. Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección 103
41.4.6. Relés auxiliares 105
41.5. ENCLAVAMIENTOS 105
41.5.1. Interruptores 106
41.5.2. Seccionador de Puesta a Tierra 106
41.5.3. Panel Posterior de Acceso a Terminales 106
41.5.4. Obturadores de los orificios para conexión 106
41.5.5. Puertas o paneles restantes 106
41.6. CANTIDAD Y DESTINO DE LAS CELDAS 107
41.7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS TIPOS DE CELDAS 107
41.8. REPUESTOS 108
41.8.1. Repuestos Obligatorios: 108
41.8.2. Repuestos Recomendados: 108
41.8.3. Accesorios y Herramientas 108
42. INSPECCIONES Y ENSAYOS 108
42.1.1. Generalidades 108
42.2. INSPECCIONES. 109
42.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA 109
42.3.1. De tipo para la celda de M.T.: 109
42.3.2. De tipo para los interruptores de potencia: 110
42.3.3. De rutina: 110
ÍTEM 12 – GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA 112
43. INTRODUCCIÓN 112
44. VALORES NOMINALES 112
45. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO 112
46. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 113
46.1. MOTOR 113
46.2. SISTEMA DE COMBUSTIBLE 113
46.2.1. Generalidades 113
46.2.2. Tanque diario 113
46.2.3. Bombas de transvase 114
46.2.4. Sistema de inyección 114
46.2.5. Filtro de aire 114
46.2.6. Cañerías 114
46.3. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 114
46.3.1. Bomba de circulación 114
46.3.2. Filtro de aceite 114
46.3.3. Enfriador de aceite 114
46.4. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 115
46.4.1. Válvula termostática de control 115
46.5. SISTEMA DE ESCAPE 115

46.6. PROTECCIONES 115
46.7. REGULADOR DE VELOCIDAD 115
46.8. GENERADOR Y EXCITATRIZ 116
46.8.1. Regulador de tensión 116
46.9. SISTEMA DE ARRANQUE 116
46.10. ALARMAS 116

47. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO 117

47.1. CONTROL DE ARRANQUE 117
47.2. CONTROL DE OPERACIÓN 117

48. TABLERO DE MANDO 117

48.1. GENERALIDADES 117
48.2. COMPOSICIÓN 117
48.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL TABLERO 119
48.4. CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR 120
48.5. CABLES 120

49. INSPECCIONES Y ENSAYOS 120

49.1. ENSAYOS DE RUTINA 120
49.2. ENSAYOS EN OBRA 121

50. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA 121

51. REPUESTOS 121

52. TRANSFORMADOR REACTOR DE NEUTRO DE 19.000 KVA 122

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, PROTECCIONES Y CONTROL LOCAL.

ÍTEM 6 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc

1. BATERÍAS

1.1. Introducción

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir las Baterías:

- ÍTEM 6.1 - Baterías de 220 Vcc
- ÍTEM 6.2 – Baterías de 48 Vcc
- ÍTEM 6.5 – Baterías de 110 Vcc

Son válidos todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de las baterías de 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc completas, con sus puentes entre elementos, electrolito, soportes metálicos, caja de fusibles y accesorios, según se detalla en esta especificación, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.
- Se recomienda que los vasos que constituyen las baterías de 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc sean de idénticas características (modelo y capacidad) para tener repuestos unificados.

1.3. Normas y especificaciones

La provisión deberá cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

1.4. Condiciones generales

Cada uno de los componentes de este suministro deberá poder conducir sin inconvenientes y resistir los efectos de las corrientes de trabajo y de falla previstas sin que se produzcan deterioros.

Todos los materiales a emplear en la fabricación serán de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de equipos.

1.5. Condiciones particulares

Se proveerán dos juegos de baterías de 220 Vcc para los servicios auxiliares de C.C para le ET Valle de Uco 220kV (Comando, protecciones, accionamiento de equipos de AT, señalización e iluminación de emergencia) – Ver Esquemas Unifilares -, un juego de baterías de 48 Vcc para comunicaciones de la ET Valle de Uco

220kV (con polo positivo a masa), dos juegos de baterías de 110 Vcc para los servicios auxiliares de C.C para le ET Capiz 132kV (Comando, protecciones, accionamiento de equipos de AT, señalización e iluminación de emergencia) – Ver Esquemas Unifilares -, que cumplirán cada una con lo indicado a continuación.

1.5.1. Tipo de baterías

Las baterías serán del tipo alcalina de Níquel-Cadmio.

1.5.2. Características eléctricas

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

- Temperatura ambiente: 25 (+ - 5) ºC
- Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga baterías 220 Vcc: 5 horas
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga baterías 48 Vcc: 25 horas
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga baterías 110 Vcc: 5 horas

La corriente a entregar por las baterías durante el tiempo de descarga se debe indicar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Esta corriente de descarga se considera, para los casos de emergencia, de un valor permanente durante las 5 horas de autonomía de la batería, a la tensión final y temperatura ambiente arriba mencionadas.

En las PDTG se determina para cada una de las baterías una capacidad (Ah) estimada. La misma tiene el carácter de “mínima” y a los efectos de cotización.

El CONTRATISTA deberá en el proyecto de detalle confirmar la capacidad con los consumos reales, a los efectos de garantizar una autonomía de 5 hs para las baterías de 220 Vcc y 110 Vcc, y 25 hs para las baterías de 48 Vcc, en condiciones de operación en emergencia.

Las baterías funcionarán normalmente a flote, y estarán conectadas continuamente en paralelo a la carga y al equipo cargador.

La capacidad en Ah de la batería deberá verificarse, además, considerando la cantidad de elementos a indicarse en las PDTG, y los límites admisibles de tensión de ± 10% con respecto a las tensiones nominales 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc en bornes de las baterías.

1.5.3. Características constructivas

1.5.3.1. Vasos

Los vasos serán de plástico resistente y deberán identificarse individualmente según un código de tipo, serie de fabricación y número de cada elemento.

Las tapas de los vasos de las baterías alcalinas tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame del electrolito.

1.5.3.2. Soportes

Los soportes deberán ser construidos con perfiles conformados de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo de 2,5 mm, o perfiles normales adecuados, formando una estructura rígida. Después de todo mecanizado, los componentes de los soportes deberán ser cincados.

Su disposición será escalonada, de tres niveles, tal que la inspección de elementos resulte fácil y cómoda, para el caso de baterías alcalinas.

En el caso particular de las baterías de 220 Vcc y 110 Vcc, los soportes se podrán distribuir en dos o tres sectores según corresponda al tipo de batería.

El proveedor deberá proponer la distribución más conveniente desde el punto de vista del interconexionado y el mantenimiento de rutina.

Se destaca que, a los efectos del mantenimiento, la altura de los sectores no deberá superar los 1,20 metros aproximadamente.

1.5.3.3. Electrolito

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento; deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

1.5.3.4. Caja de fusibles

Para protección de la batería contra cortocircuitos, se proveerá una caja de bornes de conexiones apta para montaje sobre mampostería conteniendo bases portafusibles y fusibles del tipo de alta capacidad de ruptura o un interruptor termomagnético.

En su parte inferior deberá preverse una chapa metálica desmontable a los efectos de colocar los prensacables de acometida de cables.

1.6. Componentes del suministro

1.6.1. Sistema 220 Vcc

El contratista deberá proveer:

- Dos juegos de baterías 220 Vcc – 400 Ah (capacidad a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Dos conjuntos soportes para baterías 220 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR y los fusibles o termomagnéticas respectivos según el diseño final.
- Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2 (en caso de poseer fusibles).
- Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.
- Correas de izaje de los módulos.

1.6.2. Sistema de 48 Vcc

El contratista deberá proveer:

- Un juego de baterías de 48 Vcc (capacidad a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Cuatro (4) fuentes convertidoras a 48 Vcc (potencia a verificar en proyecto ejecutivo) que serán derivadas de los sistemas de 220 Vcc (S1 y S2), con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización. Deberán funcionar bajo la modalidad dual.

- Un conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Una caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR y los fusibles o termomagnéticas respectivos según el diseño final.
- Dos manijas extractoras de fusibles de ACR tamaño 2 (en caso de poseer fusibles).
- Dos juegos de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos o elementos.
- Cuatro terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina) suficiente para completar la primera carga y su reposición luego de los ensayos en partes proporcionales para cada una de las baterías.
- Correas de izaje de los módulos.

1.6.3.Sistema 110 Vcc

El contratista deberá proveer:

- Dos juegos de baterías 110 Vcc – 400 Ah (capacidad a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Dos conjuntos soportes para baterías 110 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR y los fusibles o termomagnéticas respectivos según el diseño final.
- Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2 (en caso de poseer fusibles).
- Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.
- Correas de izaje de los módulos.

1.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes de El COMITENTE, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

1.7.1.Ensayos en fábrica

Se podrán, a solicitud del COMITENTE, realizar los ensayos que se indican a continuación:

1.7.1.1. Ensayos de tipo

Sobre un elemento de cada tipo a proveer:

- Peso
- Resistencia interna inicial del elemento plenamente cargado
- Rigidez dieléctrica del vaso.
- Contenido de carbonato de potasio según IEC 60622 Ed. 3.0.
- Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

1.7.1.2. Ensayos de rutina

Sobre todos los elementos a suministrar:

- Inspección visual
- Dimensiones
- Estanqueidad a las presiones indicadas por el fabricante
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Carga y descarga

Baterías alcalinas:

- Previamente al ensayo de carga, los elementos habrán sido descargados con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de los mismos en amperes y hasta la tensión mínima de descarga por elemento.
- La carga se efectuará a una temperatura de 15 a 25°C y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos, en A. La duración de la carga será de 7 horas.
- Posteriormente a esta carga, los elementos después de un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a 25°C; se verificará la tensión de carga de cada elemento y luego serán descargados, a la misma temperatura ambiente con una corriente constante según se indica en las planillas de datos característicos garantizados durante 5 horas, verificando que la tensión de cada elemento no descienda de 1,14 Vcc.

1.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los siguientes ensayos, que se efectuará para cada batería completa montada sobre sus soportes:

- Densidad del electrolito (batería alcalina)
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Ciclo de carga y descarga (según 1.7.1)
- Aislación contra tierra entre los elementos y los soportes metálicos puestos a tierra

1.8. Información técnica adicional

Los Oferentes presentarán en su Propuesta, croquis con dimensiones generales, mostrando la disposición de las baterías ofrecidas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todas aquellas descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

1.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.1	**BATERÍAS 220 Vcc**		
6.1.1	Vaso Completo	c/u	10% del suministro
6.1.2	Juego Fusible Batería (en caso de poseer fusibles)	juego	6
6.2	**BATERÍA 48 Vcc**		
6.2.1	Vaso Completo	c/u	4
6.2.2	Juego Fusible Batería (en caso de poseer fusibles)	juego	6
6.2.3	Fuente Convertidora de 220 a 48 V	c/u	1
6.5	**BATERÍAS 110 Vcc**		
6.5.1	Vaso Completo	c/u	10% del suministro
6.5.2	Juego Fusible Batería (en caso de poseer fusibles)	juego	6

Para el caso de ser la provisión de baterías alcalinas se deberán proveer además ocho (8) bidones de 10 litros cada uno.

2. CARGADORES DE BATERÍAS

2.1. Objeto

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

- ÍTEM 6.3 - Cargadores de las baterías de 220 Vcc.
- ÍTEM 6.4 – Cargadores de las baterías de 48 Vcc.
- ÍTEM 6.6 – Cargadores de las baterías de 110 Vcc.

Los equipos contemplados en el presente ítem deberán cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica del Transportista.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

2.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA, estará a cargo de:

- El suministro de los cargadores de baterías de 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc, completos, con su envoltura metálica, equipos eléctricos y electrónicos, protecciones, instrumentos de medición, borneras, etc. y todos los insumos necesarios, en forma tal que cada equipo conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La supervisión por parte del Fabricante de los equipos para los ensayos y puesta en servicio, en Obra.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

2.3. Normas y especificaciones

Los componentes de la provisión deberán, cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

2.4. Condiciones generales

Los cargadores serán aptos para su colocación en interior, protegidos contra entrada de polvo y constituyendo unidades autoportantes.

El grado de protección según IRAM 2444 será IP41.

Deberán proporcionar un servicio continuo seguro y eficaz en todas las condiciones normales de operación, y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Estarán ejecutados conforme a las reglas del arte. Los elementos componentes que cumplan igual función deben ser iguales de manera que sean intercambiables entre sí.

2.5. Condiciones particulares

2.5.1. Características eléctricas

Comunes a cargadores de 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc:

Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220 V-50 Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El CONTRATISTA deberá definir el valor de las corrientes nominales de los cargadores (una vez que haya confirmado la capacidad de las baterías, que forman parte de esta provisión), considerándolas igual a la de carga a fondo de la batería más la de carga de consumo normal, tomadas simultáneamente. El

consumo normal que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados, el mismo es estimado y tiene el carácter de “mínimo”. Deberán funcionar de manera Dual con balanceo de cargas.

El CONTRATISTA deberá confirmar el dimensionamiento de los cargadores en la etapa de proyecto de detalle, tomando en cuenta las cargas reales.

Cada cargador poseerá una entrada de corriente alterna con un juego trifásico de fusibles de alta capacidad de ruptura de calibre adecuado o protección termomagnética correspondiente, y relé de falta de fase que acuse falta de alimentación desconectando el equipo rectificador de la red de corriente alterna mediante un contactor, reponiéndose cuando la red se normalice y permitiendo que el consumo siga alimentándose a través de la batería.

Dicho relé tendrá un retardo para evitar que accione ante transitorios de corta duración y señalización local y a distancia.

El rectificador será del tipo trifásico con puente de diodos y/o tiristores de silicio y deberá suministrar una tensión constante frente a variaciones de tensión y frecuencia de entrada, y de la carga entre 0 y 100 % de la corriente nominal.

La estabilización de la tensión podrá ser efectuada mediante tiristores, controlados por una señal proporcional a la diferencia entre la tensión de salida y la tensión de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.

Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100 % de la corriente nominal, bajando para ello la tensión de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo corriente constante inicial, tensión constante final. Esta corriente podrá ser ajustada internamente en ±10 %.

La conmutación de carga a flote a carga a fondo deberá ser manual y automática.

Durante el régimen de carga de flotación, el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador y deberá mantenerse dentro del ±2 % del valor ajustado.

Adicionalmente, los cargadores deberán estar diseñados para cargar las baterías asociadas a los mismos en forma separada, para lograr una plena carga de ecualización en 7 horas, con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las mismas.

Esta disposición será utilizada para efectuar los Ensayos en Obra, indicados en el punto 1.7.2 y para realizar la primera carga de las baterías.

Dispondrá para seleccionar esta función de un conmutador no accesible desde el frente de la puerta del cargador, con indicación de posición "carga normal/carga limitada o carga de ecualización".

Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la ondulación dentro de los valores especificados, estando las baterías conectadas y desconectadas, tanto para el caso de los cargadores de 220 Vcc, 48 Vcc y 110 Vcc. El valor de ondulación máxima con batería desconectada no deberá superar el valor indicado en las planillas de datos característicos garantizados, admitido por las fuentes de alimentación de los sistemas de protección a proveer según el presente Pliego.

Ante cualquier situación de mal funcionamiento del cargador (falta de tensiones de comando o fallas operativas), deberá preverse la señalización local y a distancia de existencia de falla, con un único dispositivo de reposición. En caso que dicha anomalía, comprometa la seguridad del sistema, deberá desconectarse de la red de corriente alterna.

Se dispondrá en cada cargador de 220 Vcc y 110 Vcc de una detección de polo a tierra, que dará señalización local y a distancia cuando el positivo o el negativo, del lado consumo o del lado batería, se ponga a tierra.

Se deberá contar sobre la derivación al consumo con un sistema de regulación de tensión compuesto por tres cadenas de diodos para baterías alcalinas (o dos para baterías ácidas) puenteables por sendos contactores,

para mantener la tensión en el valor nominal y dentro de un rango de +5, -5 % en dicha salida, tanto en la condición de flote (dos cadenas de diodos puenteados) como cuando se realiza la carga a fondo de la batería (las tres cadenas de diodos operando). Es admisible que el sistema de 220 Vcc y el de 110 Vcc se encuentre permanentemente con una sobretensión del 5 % de la tensión nominal.

Las salidas al consumo tendrán una protección por alta tensión de corriente continua, temporizada, con enclavamiento, ajustados en 9(±1) % de Unom.

De forma similar, otra protección protegerá las salidas a baterías, que actuarán cuando la tensión sobre las mismas supere los valores admisibles de fondo y de flote, a definir por el CONTRATISTA.

Se deberá prevenir cualquier tipo de sobretensión transitoria que aparezca en el consumo al conectarse carga a fondo de la batería; para ello, el Proponente deberá considerar como mínimo, dos tipos de protecciones que podrán ser los que se indican a continuación:

- Incremento lento de la tensión que permita el accionamiento de los contactores que operan los diodos de caída, antes que se supere el límite de + 5% de sobretensión con respecto a la tensión nominal.
- Una protección de sobretensión que inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en 7(±1)% la tensión nominal, permitiendo que continúe el servicio una vez estabilizado el Sistema.

El Proponente podrá considerar alguna protección adicional a estas, o proponer otras a su criterio superiores.

En ningún caso podrá habiéndose extraído los fusibles de las baterías, aparecer anomalías de sobretensiones en el consumo.

Las salidas al consumo y la salida común del equipo a consumo y batería, estarán protegidas protecciones termomagnéticas. Asimismo, las cadenas de diodos de caída para la regulación de tensión estarán protegidas por fusibles ultrarrápidos, con detección de fusible quemado.

En caso de fusión de este elemento, quedará inhibido el cierre del contactor que puentea las cadenas de diodos a los efectos de que no opere sobre un cortocircuito, y desconectará al cargador de la red de corriente alterna.

Se podrá admitir, como alternativa, que dicho contactor cierre sobre el cortocircuito, debiendo en tal caso estar dimensionado para soportar los esfuerzos térmicos sin sufrir daños.

En la etapa del proyecto ejecutivo el CONTRATISTA deberá indicar las secuencias operativas previstas por él mismo en caso de este tipo de fallas.

Las protecciones del conjunto cargador-batería deberán contemplar que la falla en una de las fuentes no interrumpa la alimentación al consumo por parte de la otra.

El CONTRATISTA deberá seleccionar ,las protecciones electromagnéticas así como los diodos de caída asociados, en función de las corrientes de cortocircuito provocadas por las baterías correspondientes, con los diodos de caída de la cadena de flote conectado, y sin considerar amortiguación por cables vinculados, debiendo presentar una memoria de cálculo que justifique dicha elección.

El circuito de salida de corriente continua a consumo poseerá un interruptor con comando manual para independizar al cargador del circuito. Si el Proponente lo considera imprescindible, podrá incluir un contactor de salida operado por las protecciones que considere necesarias.

La entrada de corriente alterna trifásica y la salida del cargador y a consumo tendrán medición de tensión y de corriente.

Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operada al límite de corriente, no exceda los 50dB medidos a 1m de distancia, con las puertas del mismo cerradas, además de permitir la siguiente funcionalidad:

Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 220 Vcc y en el de 110 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, de 200 A / 1 segundo, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.

Particularidades para cargadores de 48 Vcc:

- En caso de falla de uno de los cargadores o falta de alimentación al mismo, o falta de una fase, se dará la alarma y el otro cargador, sin interrupciones, seguirá alimentando la totalidad de la carga. El cargador fallado o sin alimentación o sin fase será desconectado automáticamente de la red de corriente alterna mediante el contactor previsto a tal efecto.
- Se deja aclarado que cada cargador contará con una alimentación independiente.
- Este sistema de alimentación de comunicaciones tendrá el polo positivo puesto a tierra.

2.5.2.Características constructivas

Los gabinetes metálicos tendrán acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural.

En el caso particular de los cargadores de 48 Vcc, ambos cuerpos podrán estar montados en un mismo gabinete con dos puertas.

La ejecución de estos gabinetes cumplirá lo especificado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

Ningún elemento bajo tensión será accesible desde el exterior.

Los fusibles de comando y medición serán del tipo diazed con base tipo UZ25.

Los contactos libres de potencial previstos para señalización y alarma serán cableados a borneras que serán ubicadas en la parte inferior del equipo.

Las acometidas al equipo de la red de alterna, así como las salidas de continua serán efectuadas por la parte inferior del gabinete, utilizando borneras adecuadas y de fácil acceso.

Internamente se montarán los circuitos impresos de los componentes electrónicos y demás componentes del equipo divididos en subconjuntos dentro del rack normalizados; no se aceptará el encapsulado de los equipos electrónicos en cualquier tipo de material sintético.

En el frente de los paneles metálicos se montarán todos los dispositivos de comando, instrumentos indicadores e indicadores ópticos de alarmas y señalizaciones en forma conveniente y clara.

Se dispondrá de un contacto libre de potencial para indicación de cargador en carga profunda, para operar en 220 Vcc.

2.6. Componentes del suministro

- Dos (2) Cargadores duales de 220 Vcc.
- Dos (2) Cargadores duales de 110 Vcc.
- Un (1) Cargador dual de 48 Vcc.
- Prolongadores insertables de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador de ser necesario suministrado.
- Manijas extractoras de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada cargador suministrado.

Cada cargador contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Contactor y fusibles de alta capacidad de ruptura para la entrada de alimentación
- Conmutador conectado - desconectado - en prueba
- Conmutador carga normal - carga limitada o de ecualización

- Termomagnéticas, con capacidad de de ruptura adecuada a las corrientes de cortocircuito calculadas en ingenieria de detalle, para las salidas a consumo
- Termomagnéticas, con capacidad de de ruptura adecuada a las corrientes de cortocircuito calculadas en ingeniería de detalle, para salida común - batería/consumo
- Fusibles ultrarrápidos para protección de diodos de caída
- Pulsador carga a flote - carga a fondo
- Pulsador para reposición de alarmas ante fallas
- Señalización óptica de funcionamiento en carga a flote y a fondo
- Señalización óptica Fase R, Fase S, Fase T, en servicio
- Señalización óptica consumo en servicio
- Contacto adicional libre de potencial para carga a fondo
- Voltímetro indicador de tensión alterna de 0-500 V – 50 Hz, para medición de tensión de entrada
- Conmutador voltimétrico O-U-V-W-O-UV-UW-VW
- Amperímetro indicador de corriente alterna según corresponda, para medición de corriente de entrada
- Conmutador amperométrico O-R-S-T
- Transformador de intensidad, según corresponda para medición de corriente de entrada
- Voltímetros indicadores de tensión continua para medición de tensión de salida continua a batería y al consumo.
- Amperímetros indicadores de corriente continua, según corresponda, para medición de corriente de salida del equipo rectificador y medición de corriente de consumo.

Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anormalidades:

- Falta de tensión alterna o falta de fase
- Baja tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Alta tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Puesta a tierra de un polo de corriente continua de corresponder.
- Fusión de fusible (fusión de fusible protección de diodos, de salidas, de capacitores de filtro y circuitos de comando)
- Cargador fuera de servicio
- Interruptor de salida a consumo abierto
- Cargador en prueba
- Conmutador "carga normal - carga limitada o de ecualización", en carga limitada o de ecualización

2.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

2.7.1. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos sobre cada cargador:

- Inspección ocular y verificación dimensional
- Verificación del conexionado eléctrico y el funcionamiento de las alarmas y equipos de control y medición
- Se realizarán ensayos de funcionamiento para distintos valores de corriente (10%, 50%, 75%, 100%, 110%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de corriente mayores de 100% se verificará la condición de limitación de corriente.
- Se verificará si la tensión de salida esté dentro de la tolerancia solicitada cuando se varía dentro de los rangos indicados la tensión alterna de entrada.
- Determinación del factor de ondulación para distintas condiciones de carga, con batería conectada y con batería desconectada.
- Prueba de funcionamiento de los circuitos auxiliares (comando, protección, señalización, alarma)
- Verificación de la selectividad entre fusibles ultrarrápidos de protección de diodos de caída y fusibles de ACR e interruptores termomagnéticos.
- Verificación en los cargadores de 220 Vcc y de 110 Vcc de corrientes transitorias de 200 A / 1 segundo, con batería conectada.
- Ensayos de rigidez dieléctrica aplicando 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto.
- Ensayo de tensiones de impulso según IEC 60255-3 (1989).
- Verificación del conjunto cargador batería (Ensayo en fábrica indicado en apartado 1.7.1).

2.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los ensayos que se efectuará para cada cargador.

Asimismo, estará a su cargo y responsabilidad el ajuste de cada cargador a fin de cumplir lo especificado.

Como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica
- Funcionamiento completo
- Sobrecargas y cortocircuito
- Tensión de salida de flote y de carga a fondo
- Verificación de la integración del cargador con la batería (ensayos en obra indicados en 1.7.2)
- Ondulación con batería conectada y desconectada

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento ya montado y conectado al resto de los equipos de la PLAYA DE MANIOBRAS.

2.8. Misceláneas

2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

Deberá especialmente presentar una memoria de cálculo que verifique los valores de corrientes nominales adoptadas para los cargadores y del diseño de las cadenas de diodos de regulación de la tensión de consumo.

2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento

El CONTRATISTA deberá describir en el manual de operación y mantenimiento, las características de cada tipo de plaqueta electrónica utilizada en los cargadores, agregando a lo ya indicado, la forma de ajustar dichas plaquetas para permitir el mantenimiento de los cargadores.

2.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos, para la E.T. según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.3	**CARGADORES DE 220 Vcc**		
6.3.1	Juego de Fusibles/TermomagnéticasCompleto (según corresponda)	c/u	4
6.3.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
6.3.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
6.3.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2
6.4	**CARGADORES DE 48 Vcc**		
6.4.1	Juego de Fusibles Completo/ Termomagnéticas (según corresponda)	c/u	4
6.4.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
6.4.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
6.4.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2
6.6	**CARGADORES DE 110 Vcc**		
6.6.1	Juego de Fusibles Completo/ Termomagnéticas (según corresponda)	c/u	4
6.6.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
6.6.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.6.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2

ÍTEM 7 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC).

3. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros Generales de Servicios Auxiliares para corriente alterna y para corriente continua que serán instalados en el Edificio de Control Centralizado de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV y en el Edificio de Control Centralizado de la ET Capiz 132 kV existente. A través de ellos se realizará la alimentación en corriente alterna y corriente continua a equipos de la playa de maniobras 220 kV y de los tableros y equipos dentro del edificio.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones, las normas IRAM, la Reglamentación de la AEA y/o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación de:

- El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA – Ítem 7.1) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 220 Vcc (TGSACC-220 Vcc – Ítem 7.2) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc – Ítem 7.3) y del Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA – Ítem 7.4), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Edificio de Control de la ET Valle de Uco 220 kV.
- El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA – Ítem 7.5) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc – Ítem 7.6) y del Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA – Ítem 7.7), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Edificio de Control de la ET Capiz 132 kV.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instaladas en cada tablero.
- Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme

una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

- Ensayos en fábrica de todos los suministros.
- Repuestos.
- Documentación técnica: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II Sección A.3.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instalados en cada tablero.

Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios según se detalla en las presentes Especificaciones, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

6. CONDICIONES GENERALES

6.1. Características constructivas generales de los tableros.

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y en particular con el apartado 5 de las presentes Especificaciones.

Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de posibles cortocircuitos.

En el diseño de los tableros se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal. Se deberá garantizar la imposibilidad de entrada de polvo e insectos por dichas aberturas dotando a las mismas de filtros adecuados.

En el caso de utilizarse "flaps" para la evacuación de los gases producidos por un cortocircuito, estarán ubicados en la parte superior del tablero; los mismos deberán realizarse de forma tal de evitar la entrada de polvo e insectos.

6.2. Características de Materiales y Componentes

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

7.1. Tablero General de 380/220 Vca (TGSACA) ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.1

Este sistema es con neutro rígido a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica del Transportista. y a los lineamientos que se especifican en el presente pliego.

La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20 kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.

Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas, estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para

el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.

La sección A será alimentada por el transformador de servicios auxiliares TSA01. La sección B será alimentada desde la barra B del tablero de servicios auxiliares TGSACA de la ET Capiz 132 kV. Deberá preverse que la alimentación de la barra B se realizará a futuro mediante un segundo transformador de servicios auxiliares con la instalación de un segundo autotransformador en la ET Valle de Uco 220 kV.

En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.

Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero, cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.

Los cuerpos del tablero que alojen interruptores, contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

7.1.1. Enclavamientos y automatismos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
- Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- Los enclavamientos eléctricos serán los necesarios para salvaguardar el modo de funcionamiento básico que se especifica en la Especificación Técnica del Transportista. Deberán diseñarse de manera que impidan la puesta en paralelo de cualquiera de las entradas (sistema A, sistema B y generador de emergencia). El tablero podrá alimentarse completamente a través de los sistemas A o B, también podrá alimentarse con una combinación de ambos sistemas. El generador de emergencia deberá alimentar la barra E con los servicios esenciales, permitiendo también mediante la operación de los interruptores la alimentación de las barras A y B.
- Los automatismos eléctricos serán realizados de modo tal de cumplir con el modo de operación automático que se especifica en la Especificación Técnica del Transportista. Existirá una llave selectora Telecontrol-Distancia; los automatismos deberán operar solo cuando la misma se encuentre en la posición Telecontrol.
- Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto o seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionada.

- La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) ubicado en el Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA), de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

7.1.2. Protecciones

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

- Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
- Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
- En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

7.2. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) DE 220 Vcc ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.2

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra, respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica del Transportista. Es decir que cada una de las dos secciones en que estará dividida la barra principal, podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 220 Vcc.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 220 Vcc.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

Se utilizarán transductores de corriente y tensión para enviar las mediciones correspondientes al PLC ubicado en el Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA).

7.3. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) de 48 Vcc ET VALLE DE UCO 220 kV – Ítem 7.3

Este sistema funciona con polo positivo a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 8 kA como mínimo, a la tensión de servicio, o de resultar mayor la resultante de la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías (objeto de otra Especificación).

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 48 Vcc y 8 kA de poder de ruptura.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

Se utilizarán transductores de corriente y tensión para enviar las mediciones correspondientes al PLC ubicado en el Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA).

7.4. Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA) ET Valle de Uco 220 kV – Ítem 7.4

Este tablero contendrá el PLC encargado del automatismo de los servicios auxiliares. A su vez recibirá las señales de estado de los interruptores de los tableros, junto con las señales de estado de las llaves selectoras y las mediciones analógicas de los equipos de medición de los tableros de SSAA.

Realizará también el control del automatismo de la iluminación de playa.

7.5. Tablero General de 380/220 Vca (TGSACA) ET Capiz 132 kV – Ítem 7.5

Este sistema es con neutro rígido a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica del Transportista. y a los lineamientos que se especifican en el presente pliego.

La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20 kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.

Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas, estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.

La sección A será alimentada por el transformador de servicios auxiliares TSA01. La sección B será alimentada por el transformador de servicios auxiliares TSA02.

Deberá preverse una salida en la barra B que alimentará la barra B del tablero de servicios auxiliares de alterna (TGSACA) de la ET Valle de Uco 220 kV.

Los tableros de Servicios Auxiliares de C.A. existentes de la ET Capiz 132 kV deberán acoplarse aguas abajo del tablero de servicios auxiliares de alterna (TGSACA).

En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.

Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero, cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.

Los cuerpos del tablero que alojen interruptores, contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

7.5.1. Enclavamientos y automatismos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
- Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- Los enclavamientos eléctricos serán los necesarios para salvaguardar el modo de funcionamiento básico que se especifica en la Especificación Técnica del Transportista. Deberán diseñarse de

manera que impidan la puesta en paralelo de cualquiera de las entradas (sistema A, sistema B y generador de emergencia). El tablero podrá alimentarse completamente a través de los sistemas A o B, también podrá alimentarse con una combinación de ambos sistemas. El generador de emergencia deberá alimentar la barra E con los servicios esenciales, permitiendo también mediante la operación de los interruptores la alimentación de las barras A y B.

- Los automatismos eléctricos serán realizados de modo tal de cumplir con el modo de operación automático que se especifica en la Especificaciones Técnicas del Transportista. Existirá una llave selectora Telecontrol-Distancia, los automatismos deberán operar solo cuando la misma se encuentre en la posición Telecontrol.
- Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto o seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionada.
- La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) ubicado en el Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA), de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

7.5.2. Protecciones

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

- Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
- Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
- En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

7.6. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC) DE 110 Vcc ET Capiz 132 kV – Ítem 7.6

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra, respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica del Transportista. Es decir que cada una de las dos secciones en que estará dividida la barra principal, podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 110 Vcc.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 110 Vcc.

Los tableros de Servicios Auxiliares de C.C. existentes de la ET Capiz 132 kV deberán acoplarse aguas abajo del tablero de servicios auxiliares de continua (TGSACC)

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

Se utilizarán transductores de corriente y tensión para enviar las mediciones correspondientes al PLC ubicado en el Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA).

7.7. Tablero de Control de Servicios Auxiliares (TCSA) ET Capiz 132 kV – Ítem 7.7

Este tablero contendrá el PLC encargado del automatismo de los servicios auxiliares. A su vez recibirá las señales de estado de los interruptores de los tableros, junto con las señales de estado de las llaves selectoras y las mediciones analógicas de los equipos de medición de los tableros de SSAA.

Realizará también el control del automatismo de la iluminación de playa.

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS.

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el apartado correspondiente.

8.1. ENSAYOS EN FÁBRICA.

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro).
- Control de dimensiones generales y particulares.
- Anclajes.
- Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
- Verificación de cantidad, características (según planillas de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableados interno) de todos los componentes montados.
- Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
- Ensayos de tratamientos superficiales.
- Terminación general.
- Control eléctrico

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:

- Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
- Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
- Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
- Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.
- En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.
- En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.

- Control y pruebas de los automatismos eléctricos.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.
- La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con la aprobación previa respectiva.

Protocolos de ensayos:

El Contratista entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

Se solicitará al Contratista el protocolo de ensayo de corriente límite térmico (1 segundo) y dinámica en barras principales y aparatos de maniobra.

8.2. ENSAYOS DE OBRA.

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

9. REPUESTOS.

Se suministrarán, como mínimo, por cada uno de los tableros que se instalen, y donde sean de aplicación elementos de repuestos para cinco (5) años de operación, siendo la siguiente lista de Repuestos de carácter mínimo Obligatorio.

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Valle de Uco 220 kV.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.1.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Nº	1
7.1.1.1	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1
7.1.1.2	Juego contactos auxiliares	juego	2
7.1.1.3	Bobina de apertura 220 Vcc.	Nº	2
7.1.1.4	Bobina de cierre 220 Vcc.	Nº	2
7.1.1.5	Motor carga resorte 220 Vcc.	Nº	2
7.1.2	Protección de sobrecorriente	Nº	1
7.1.3	Transformador de corriente igual a los suministrados	Nº	2
7.1.4	Relé trifásico de mínima tensión	Nº	1
7.1.5	Voltímetro 0-500 V para corriente alterna	Nº	1
7.1.6	Amperímetro 0-500 A p/ relación 500/5 A	Nº	1
7.1.7	Medidor de energía	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 220 Vcc ET Valle de Uco 220 kV.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.1	Interruptor TM bipolar principal igual a los suministrados	Nº	1
7.2.2	Interruptor bipolar 220 Vcc igual a los suministrados	juego	2
7.2.3	Voltímetro 0-300 V para corriente continua	Nº	1
7.2.4	Amperímetro 0-50 A con shunt	Nº	1
7.2.5	Relé de mínima tensión	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones) ET Valle de Uco 220 kV.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.1	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1
7.3.2	Amperímetro 0-50 A con shunt por separado	Nº	1
7.3.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	juego	1
7.3.4	Interruptor termomagnético, uno de cada tipo	Nº	1
7.3.5	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca ET Capiz 132 kV.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.5.1	Interruptor tetrapolar automático igual a los suministrados	Nº	1
7.5.1.1	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1
7.5.1.2	Juego contactos auxiliares	juego	2
7.5.1.3	Bobina de apertura 110 Vcc.	Nº	2
7.5.1.4	Bobina de cierre 110 Vcc.	Nº	2
7.5.1.5	Motor carga resorte 110 Vcc.	Nº	2
7.5.2	Protección de sobrecorriente	Nº	1
7.5.3	Transformador de corriente igual a los suministrados	Nº	2
7.5.4	Relé trifásico de mínima tensión	Nº	1
7.5.5	Voltímetro 0-500 V para corriente alterna	Nº	1
7.5.6	Amperímetro 0-500 A p/ relación 500/5 A	Nº	1
7.5.7	Medidor de energía	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 110 Vcc ET Capiz 132 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
7.6.1	Interruptor TM bipolar principal igual a los suministrados	Nº	1
7.6.2	Interruptor bipolar 110 Vcc igual a los suministrados	juego	2
7.6.3	Voltímetro 0-300 V para corriente continua	Nº	1
7.6.4	Amperímetro 0-50 A con shunt	Nº	1
7.6.5	Relé de mínima tensión	Nº	1

ÍTEM 8 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV – 250 kVA.

10. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos del transformador para servicios auxiliares incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

11. NORMAS DE APLICACIÓN

El transformador y sus accesorios serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

- Norma IEC 60076. Power Transformers.

Con respecto a las Recomendaciones IEC también serán de aplicación:

- IEC 60099 Descargadores de sobretensión.
- IEC 60044 Transformadores de corriente.
- IEC-60137 Aisladores pasantes

Las normas ANSI a aplicarse serán las siguientes:

- ANSI/IEEE C 62.11 Metal oxide surge arresters for AC power circuits.
- ANSI C-76.1 y C-76.2.

12. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá un (1) transformador para servicios auxiliares completo, e instalará el mismo, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El suministro aquí discriminado es orientativo y el Contratista, a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario, para el buen funcionamiento de las instalaciones.

Será suministrado según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, el transformador siguiente:

Ítem 8: Transformador para Servicios Auxiliares

Potencia: 250 kVA (Ver PDTG)

Tensiones: 13,2 ± 2x2,5% / 0,40 - 0,230 kV - Triangulo/Estrella/11

Será para intemperie, construido y ensayado según IEC -60076, detectores térmicos (Termo-resistencias tipo Pt100, Central térmica programable, con salida para alarma y disparo, e instrumentos para magnitudes, e interconexiones varias).

La fabricación, los ensayos en los talleres de fabricación, el transporte al lugar del emplazamiento y su almacenamiento en depósito debidamente embalados, de todos los repuestos indicados en la "Lista de repuestos solicitados".

Toda la información gráfica, técnica o de otra naturaleza: planos manuales de instrucciones, muestras, fotografías, etc., descriptos en los pliegos.

La provisión y el transporte al lugar del emplazamiento de un juego de herramientas de uso general y dispositivos requeridos para el desmontaje, rearme, mantenimiento de los equipos provistos.

Todos los trabajos y elementos adicionales necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos solicitados en esta provisión, aunque no se encuentren específicamente mencionados en los pliegos.

El suministro incluye:

Todos los elementos (conductores, terminales, etc.) y tareas de vinculación entre el gabinete del transformador auxiliar y el Tablero de Media Tensión 13,2 kV celda de salida a Transformador de Servicios Auxiliares, y entre el gabinete de transformador auxiliar y el tablero de baja tensión TGSACA (Tablero General de Servicios de Corriente Alterna).

13. CONDICIONES DE DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO.

Será aislado en aceite dieléctrico, con refrigeración natural en aire AN.

La sobreelevación de temperatura en los arrollamientos no deberá superar los valores indicados en la Tabla III de la 60076-2 para funcionamiento continuo con corriente nominal y 40º C de temperatura ambiente. Serán de aplicación las correcciones por altura de la IEC 60076-2, Cláusula 2.3.

El transformador tendrá regulación de tensión en vacío.

El transformador deberá además ser capaz de soportar un cortocircuito trifásico o bifásico secundario durante 30 segundos sin sufrir daños.

Otras características:

- Tensión nominal primaria: 13,2 kV
- Tensión primaría máxima permanente: 17,5 kV
- Nivel de aislación (BIL)
  - Arrollamientos 95 kV
  - Aisladores 110 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Conexión a tierra del neutro: Rígido a tierra
- Tipo de conmutación: Sin carga
- Tomas en el arrollamiento primario Si (± 2x2,5%)
- Nivel de ruido audible: No mayor que el admitido por NEMA TR1.

13.1. Aspectos constructivos y accesorios

13.1.1. General

Los arrollamientos serán del tipo "cast coil". El aislamiento será a prueba de humedad, libre de descargas parciales, no inflamables por arco eléctrico y autoextinguible. El material deberá ser de Cobre.

La temperatura de los arrollamientos secundarios de cada fase será monitorizada mediante sensores incorporados, separados para alarma y disparo.

Todas las conexiones entre fases y terminales de alta y baja tensión serán totalmente aisladas contra contactos accidentales.

Los cables de protección, medición y auxiliares de cada transformador deberán cablearse a una caja auxiliar de bornes en el gabinete. Deberá preverse que los cables ingresarán por su parte inferior a través de prensacables. El grado de protección mecánica de esta caja auxiliar de bornes será IP54, según IEC 60052.

Una vez dispuesto en la posición definitiva deberán fijarse en los puntos de anclaje para evitar su desplazamiento. Dichas fijaciones deberán calcularse para impedir el movimiento del transformador por acción de movimientos sísmicos. El transformador irá montado sobre perfiles tipo "U" que servirán de guía y permitirán su desplazamiento.

El transformador deberá contar con cáncamos para su izaje.

Cada fase del lado primario y de baja tensión contará con un trasformador de corriente tipo toroidal, aislación

seca, 15 VA, clase 5P10 según IEC 60044, para protección de sobrecorriente. La corriente secundaria será 5 A. La primaria de estos TI será propuesta por el oferente para asegurar una adecuada protección.

13.1.2. Núcleos magnéticos

Deberá efectuarse con chapas de bajas pérdidas, aisladas entre sí y sin rebabas posteriores al corte. El diseño de los cepos y sujeciones deberá impedir vibraciones o desplazamientos producidos por el transporte y montaje o por las solicitaciones que puedan producirse en servicio.

Cuando el circuito magnético esté dividido en paquetes por conductos de enfriamiento paralelos al plano de las chapas o por un material aislante de espesor superior a 0,25 mm, deberán insertarse piezas de cinta de cobre estañado para efectuar un puente que mantenga la continuidad eléctrica entre paquetes.

Tanto el núcleo como el prensayugo deberán conectarse directamente a tierra en un solo punto, con conexiones lo más cortas posibles. El conductor común deberá ser de cobre flexibles de sección no inferior a 35 mm.

13.1.3. Arrollamientos

Los arrollamientos del transformador deberán ser de cobre, diseñándose para soportar electrodinámicamente los efectos térmicos y de cortocircuitos externos.

El arrollamiento en estrella, deberá tener el neutro accesible desde el exterior.

13.1.4. Caja de Conexión de los aisladores

El suministro deberá incluir cajas estancas adosadas destinadas a proteger los bornes contra contactos accidentales de personas y / o equipos.

Deberá tener protección mínima IP 54, según Publicación IEC 60052. El Contratista ubicará los aisladores en el lugar más conveniente para su diseño, por consiguiente, la caja de conexión de los aisladores estará en correspondencia con la ubicación definida por el Contratista.

Deberá construirse con chapa de acero de 3 mm de espesor como mínimo, con los refuerzos necesarios. Deberán respetarse asimismo las distancias mínimas a tierra y entre fases que indiquen las normas y poseerá tapa de inspección abulonada.

13.1.5. Caja de Bornes auxiliares

En general para el transformador, las cajas de bornes auxiliares, deberán ubicarse a una altura mínima de 0,50 m.

Deberá preverse que los cables ingresarán por su cara inferior a través de prensacables. En ellas se alojarán las borneras a las que deberán conectarse a los accesorios del transformador, para su vinculación con otros equipos incluidos en el Suministro.

Las conexiones entre los accesorios y las borneras deberán completarse en fábrica y además deberán blindarse para evitar introducción de señales extrañas.

El suministro, tendido y conexionado de los cables exteriores de interrelación de equipos se realizarán en obra.

Todos los elementos a instalar en su interior, deberán responder a las Especificaciones Generales para tableros eléctricos y conductos de barra incluidos en estas especificaciones técnicas.

13.1.6. Bulonería

Toda la bulonería deberá ser de rosca métrica, paso grueso, cincada por inmersión en caliente. Las tuercas sometidas a vibración o movimientos (núcleo, conmutador, etc.) deberán sujetarse convenientemente. Solo deberán usarse arandelas solapadas o dentadas. Será de aplicación la normativa ASTM correspondiente.

13.1.7. Tolerancia en los valores garantizados para el Transformador

Las tolerancias permitidas para los valores garantizados de pérdidas por componentes y totales, relación, impedancia de cortocircuito y corriente en vacío son las especificadas en la sección 11 de la norma IEC 60076.

14. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista deberá someter a aprobación del COMITENTE, como mínimo, la siguiente documentación:

- Memoria descriptiva y características del transformador.
- Plano general de dimensiones del transformador y su gabinete con vistas y cortes, espacio para mantenimiento. acceso de cables, ubicación de borneras, etc.
- Esquema de cableado interno definitivo de cada tablero con los datos completos de todos los elementos.
- Planillas de borneras.
- Cómputos y lista de materiales.

15. REPUESTOS

Todos los repuestos a suministrar deberán ser intercambiables entre sí y del mismo material y manufactura que las partes originales correspondientes. Cada juego de partes deberá entregarse completo, incluyendo los materiales necesarios para su instalación.

Los repuestos deberán embalarse y protegerse adecuadamente para su almacenaje y rotularse externamente en forma clara para su identificación. El Contratista deberá suministrar los repuestos enumerados en la tabla siguiente:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
8.1	Aisladores para transformador, completos con sus empaquetaduras y accesorios necesarios	Juego de 2 de cada tipo
8.2	Aparatos de control, señalización, alarma y medición local utilizados	Juego de 1 de cada tipo

El Oferente en su propuesta consignará en planilla, similar a la anterior, la lista de repuestos cuyo suministro considera recomendable y cuyos elementos incluirá en su propuesta.

16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación. Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de Plantas y vistas laterales con todos los detalles, por ejemplo: apoyo y amarre del trafo a la fundación, ubicación de caja de conexiones, puesta a tierra, accesorios, etc.
- Plano en escala de Planta, Vistas y Cortes, de las cajas cubre bornes y detalles de brida para conexión del conducto de barras BT.
- Planos de chapas de características
- Caja de interconexión, esquema de cableado y borneras
- Planos de los descargadores
- Memoria descriptiva de los accesorios y esquema de dimensiones y de conexiones de los accesorios del transformador, por ejemplo: relé Buchholz, nivel de aceite, termómetro, válvula sobrepresión, secador de aire, aislador, etc.
- Hojas de mantenimiento y PDTG aprobada.

ÍTEM 9 - TABLEROS BT PARA SERVICIOS AUXILIARES Y ESPECIALES

17. INTRODUCCIÓN.

El equipamiento de scadaende los tableros de baja tensión para servicios auxiliares (c.a. y c.c.), el comando y supervisión de la playa de maniobra de 220 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO.

El sistema de control deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) articulo 7.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL”.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales, para la ampliación, y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

NUEVA PLAYA DE 220 kV

ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

Las presentes Especificaciones se refieren a la playa de maniobras de 220 kV y describen el alcance de los suministros y tareas a proveer por el Contratista para este Ítem.

Dentro del sistema también se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).

Si bien es Objeto del TOMO III la integración de la supervisión, es decir entre el sistema de protecciones y equipos electrónicos inteligentes y la constitución de una red Ethernet de la Playa de Maniobras con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido, en este Ítem 9, describiremos el alcance a los fines exclusivos del Control Local, debiendo los Oferentes complementarlo con los Términos y requerimientos del TOMO III.

La playa de maniobra de la Estación Transformadora dispondrá de un Edificio de Comando centralizado donde se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando consecuentes.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs (Intelligent Electronic Device) o HMI (Human Machine Interface) (relés de protecciones, controladores de bahía, unidad de adquisición de E/S, multimedidores, reguladores automáticos de tensión, transductores, etc.) mediante la red de la estación y la utilización de un Gateway (GW) redundante ubicado en el Edificio de Control de la Estación Transformadora.

La Estación completa será telecontrolada, por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre Gateway y el Centro de Operación, vía enlaces de comunicaciones que se detallarán, como ya mencionado, en TOMO III.

Se considerará los siguientes niveles de Telecontrol para 220 kV:

- **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Control (Telecontrol total) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la Playa de Maniobras (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 3 referirse al TOMO III del presente Pliego Técnico).
- **Nivel 2**: Instalaciones comandadas desde la Sala de Control de la Estación Transformadora desde la Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante (para el desarrollo del equipamiento del Nivel 2 referirse al TOMO III del presente Pliego Técnico).
- **Nivel 1:** Instalaciones comandadas desde una interfaz del usuario (IHM) del dispositivo IED de Control de Bahía (Tablero TCP de Control y Protecciones).
- **Nivel 0**: Comando local del equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El Gateway adquirirá y emitirá la información de / hacia la Estación Transformadora mediante:

- Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control o la Consola de Control Local, canalizadas por la función del Controlador de Bahía del Tablero de control y protecciones (TCP) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control o la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IEDs.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TCP (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TCP (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TCP (Tablero de control y protecciones) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

El sistema completo se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo, siendo fuente de sincronismo para los Controladores de Bahía (CB), los Controladores de Entrada y Salida (CES), los relés de protecciones, eventuales Gateway y todos los IEDs de la Playa de Maniobra que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como CB, CES, Protección, TCP, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución de 1 mseg.

Se incluirá la provisión del software de SCADA con sus debidas licencias de uso para el Edificio de Control y para los IHM de 220 kV.

Todo el equipamiento deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4 y ANSI C37.90, IEC 61850-3ª.

Así mismo el CONTRATISTA estará a cargo también, según el presente ítem de:

- El suministro de todos los tableros (interiores y exteriores) para distribución de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua y distribución de cableado, medición, relés auxiliares, y especiales a montar en la nueva PLAYA DE MANIOBRAS 220 kV.
- Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
- La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

18. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

El equipamiento suministrado deberá cumplir con las normas IRAM, Recomendaciones de la IEC y las normas de los países proveedores de los equipos en ese orden.

19. CONDICIONES GENERALES

19.1. Características constructivas generales de los tableros

Los tableros del presente ítem cumplirán constructivamente con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico del TOMO II - Sección C.1: “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO”.

19.2. Características de Materiales y Componentes.

Los materiales y componentes eléctricos que integran los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán necesariamente con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Los componentes de uso específico no incluidos en dichas Especificaciones Generales se describen en las "Características Particulares" de las presentes Especificaciones.

20. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

20.1. Filosofía de Control

Las particularidades a tener en cuenta son las siguientes:

20.1.1. Comando

El comando de los interruptores y seccionadores de 220 kV, se realizará desde:

- Nivel 0
  - Tablero de Mando Local del equipo (Playa 220 kV).
- Nivel 1
  - Tablero de Control y Protecciones (TCP) Interfaz del Usuario (IHM) del Dispositivo IED de Control de Bahía.
- Nivel 2
  - Sala de Control del edificio de la estación transformadora, Consola de Control Local (CCL)
- Nivel 3
  - Centro de Telecontrol Regional (CTR)

Los seccionadores de puesta a tierra tendrán comando eléctrico y mecánico local.

20.1.2. Medición

Las mediciones previstas se realizarán a través de:

- convertidores de medida.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).
- Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), TPC (relés de protecciones y control) e IEDs en general, canalizadas por la función Gateway.
- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del TPC (Terminal de protecciones y control) y el CES (controlador de Entradas y salidas).

20.1.3. Sincronización

La sincronización de los interruptores y seccionadores de 220 kV y/o 132 kV, se realizará desde:

- Nivel 2
  - Tablero de Control y Protecciones (TCP), mediante un verificador de sincronismo automático (o en su defecto como respaldo) conectado de forma de evitar errores operativos.
- Nivel 1
  - Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía (Terminal de Control Edifico de Comando y Control) asociado a cada interruptor.

20.1.4. Alarmas

Las alarmas de los vanos serán procesadas localmente en:

- Nivel 2
  - Tablero de Control y Protecciones (TCP) (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones)
- Nivel 1
  - Interfaz del Usuario (IMH), en el dispositivo de Control de Bahía asociado a cada interruptor (Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del Terminal de protecciones, el Terminal de Control y el Controlador de Entradas y salidas).

Adicionalmente envío de todas las alarmas y señalizaciones al COTI.

20.1.5. Tensiones auxiliares

Las tensiones auxiliares para los sistemas de protecciones y dispositivos de Control de Bahía serán de 220 Vcc, provenientes de sendos sistemas de baterías.

20.1.6. Distribución de servicios auxiliares de C.A. y C.C y especiales.

Se desarrollarán a continuación los requerimientos para las provisiones convencionales a instalar en el Edificio de Control Centralizado y en el exterior de la Playa de Maniobras de 220 kV para los vanos individuales para estas funciones, dejando para el TOMO III la descripción del equipamiento y suministros.

20.1.6.1. Tableros para sincronización (SY)

Como consecuencia de que las líneas que se están modificando están transformando al sistema de transporte, en el futuro inmediato este corredor se convertirá en a un sistema mallado, surge de los estudios que para algunos de los escenarios considerados la desconexión de una línea produce diferencias de ángulo entre las tensiones de línea y barra que no permitiría la conexión de determinadas líneas.

Para resolver estas situaciones será necesario adecuar la generación de las distintas áreas de forma tal de reducir la diferencia a un valor admitido por el verificador de sincronismo que corresponda.

Con tal objeto se deberá instalar equipos de medición de diferencia angular que irán conectados entre TV de barra y TV de línea. Esta medición será ingresada para ser utilizada por el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

Contendrá básicamente al o a los verificadores de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización para la sincronización de cada vano de 220 kV o 132 kV. (Ver filosofía de sincronización más adelante).

La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero, o desde la sala de comando de la Estación Transformadora vía Estación de Trabajo, o por telecomando desde el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo; la transferencia de circuitos de comando, el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas (independientemente del modo u origen).

La lógica de sincronización automática y remota se implementará con relés auxiliares o autómatas lógicos programables ubicados en el tablero de sincronización, atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.

Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota, por medio de un verificador de sincronismo en cada vano para el nivel de 220 kV o 132 kV.

El desarrollo de la lógica se realizará en forma centralizada para todos los interruptores de 220 o 132 kV de cada vano. La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo, la conmutación de circuitos de comando y el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas independientemente del modo u origen.

La llave de sincronización local permitirá la sincronización local por un operador

Con objeto de evitar la lógica de selección de tensiones hacia el verificador y la conmutación de circuitos de comando por medio de relés u autómata queda a criterio del oferente proponer alternativamente el suministro de un verificador de sincronismo dedicado con exclusividad a cada interruptor. Esta solución, al evitar el autómata y otros elementos de conmutación permitiría alojar los elementos necesarios en el panel de comando, evitando la necesidad de un panel dedicado exclusivamente a la función de verificación de sincronismo. La propuesta debidamente documentada será aceptada o no a exclusivo juicio del Comitente.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

En el Edificio de Control Centralizado se instalarán tableros conteniendo la lógica de sincronización de cada vano. Los tableros contarán con los verificadores de sincronismo y los convertidores de medición de sincronización.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posterior; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

<u>Verificadores de sincronismo</u>

Estos aparatos tendrán por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.

El verificador de sincronismo deberá reunir las siguientes características:

- Deberá poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario:
  - Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia.
  - Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
  - Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.
  - Acoplar dos redes “muertas”
- La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local desde el Edificio de Control o por teleacción desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). El verificador de sincronismo deberá dar -por medio de contactos auxiliares- el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.

A tal efecto verificará tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas del verificador de sincronismo.

El verificador de sincronismo no emitirá “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.

Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente “no atendida” comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente

- En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:
    - La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de ajustar el deslizamiento.
    - La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de regular esta diferencia.
- Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra “muerta” o de las dos redes “muertas” es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:
    - Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
    - Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas, permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica, será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.

Las tensiones disponibles para el funcionamiento de los verificadores de sincronismo se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.

Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

<u>Convertidores de medida de sincronización</u>

Se instalarán convertidores de medida de sincronización y el envío al centro de operaciones distante. Estos serán:

- De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)

- De ángulo de desfijase entre dos tensiones alternas (Δ°)
- De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)
- De ambas tensiones (U1, U2)
- De ambas frecuencias (f1, f2)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de corriente continua y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

20.1.6.2. Tablero para RAT y marcha en paralelo del Autotransformador

Irá alojado en el Edificio de Comando.

En el armario se ubicarán los distintos componentes:

- regulador automático de tensión
- complemento para marcha en paralelo
- relés auxiliares para el mando y señalización del sistema de conmutación bajo carga de valores de consigna y de marcha en paralelo.
- convertidores a binario codificado decimal y a binario natural (Codificadores)
- transformadores de corriente, para compensación de caída en línea
- transformador de tensión para cambio de la tensión de consignas (si correspondiese)
- bornes y conductos de cables

Los elementos que irán montados en el frente sobre un panel fijo en forma embutida, con bornes posteriores, son el regulador automático de tensión, el complemento para marcha en paralelo, relés auxiliares y convertidores (codificadores). Delante de dicho panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior; sobre ambos laterales y eventualmente el contrafrente del panel fijo se ubicarán los restantes componentes (transformadores de corriente, de tensión, tiras de bornes, canales de cables, etc.)

Regulador de tensión

Este equipo tendrá por finalidad principal mantener los valores de la tensión en barras de la Estación Transformadora dentro de los márgenes requeridos, operando en forma automática sobre el conmutador de bajo carga (CBC) del Autotransformador.

El regulador contará con complemento para compensación de caída de tensión en línea. Este equipo será parte de las provisiones del Autotransformador principal.

El Regulador de Tensión, en si al igual que las terminales de protección, deberá tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP. El Gateway GW tendrá función de procesar los datos provenientes de este Regulador de Tensión (IEDs), e intercambiará de esta manera datos hacia el exterior de la Estación Transformadora, con centros de control y/o mantenimiento.

Complemento para marcha en paralelo

Este equipo irá ubicado y conectado junto al regulador automático de tensión.

Se trata de un aparato de compensación por corriente reactiva siguiendo el principio de la corriente de circulación reactiva mínima entre dos transformadores conectados en paralelo. Este equipo será parte de las provisiones de Autotransformador principal.

Convertidores a binario codificado decimal (BCD) y a binario (BCB) (Codificadores).

Estos equipos convertirán la información de las posiciones de los "taps" del conmutador bajo carga (CBC) del Autotransformador que se recibe con la tensión auxiliar de 220 Vcc, a valores binarios codificados decimal (BCD) y a binario (BCB).

El resto de las características técnicas se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

20.1.6.3. Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Alterna 3x380/220 Vca (MKca ##) para vanos (02-03-04-05-06-07) de playa 220 kV.

Las presentes especificaciones técnicas son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros “MKca ##” de Servicios Auxiliares para corriente alterna que serán instalados para cada calle de la Playa de Maniobras y Transformación 220 kV. A través de ellos se realizará la distribución de alimentación en corriente alterna y distribución de cableado de equipos de la Playa de Maniobra de 220 kV.

Se instalarán en exterior a razón de un tablero por calle. Estos Tableros atenderán a todos los vanos asociados a los mismos.

Las funciones asignadas a estos tableros son la distribución del cableado y de proveer las alimentaciones, entre otras, de:

- Fuerza motriz de interruptores.
- Circuitos de calefacción de cajas y polos de equipos.
- Circuito de tomacorriente en playa.
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos tripolares y bipolares, seccionador conmutador tripolar de tres posiciones, con posición central abierta, voltímetro indicador, relé trifásico de falta de fase, borneras y demás elementos menores.

Los interruptores termomagnéticos serán de aire, de tipo encapsulado, ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde el frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito y responderán a las normas VDE 0641 e IEC 60947-2 (1989).

Los interruptores tendrán relés térmicos y magnéticos de alta sensibilidad para disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo automático.

Todos los interruptores termomagnéticos estarán cableados a bornera y sus alimentaciones se tomarán de un sistema de barras general. No se admitirán guirnaldas de potencia entre dichos interruptores, las que estarán montadas sobre soportes interiores y cubiertas por paneles atornillados o abisagrados que oculten sus bornes de conexión.

20.1.6.4. Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Continua 220 Vcc (MKcc ##) para vanos (02-03-04-05-06-07) de playa 220 kV.

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación de la ingeniería, provisión, fabricación, ensayos, transporte e instalación en el emplazamiento de los siguientes tableros para uso en exterior (intemperie) de la Playa de 220 kV:

Se instalarán en exterior a razón de un tablero por calle. Estos Tableros atenderán a todos los vanos asociados a los mismos.

Las funciones asignadas a estos tableros son proveer las alimentaciones, entre otras, a:

- Circuitos de comando de equipos.
- Circuitos de señalización de posición y alarma de equipos.

- Fuerza motriz de seccionadores.
- Unidades del sistema de control (que se encuentren instaladas en vanos).
- Iluminación de emergencia (si corresponde).
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos bipolares aptos para operar en corriente continua, seccionador conmutador bipolar de tres posiciones con posición central abierta, voltímetros indicadores, relé monoestable para falta de tensión y demás elementos menores.

20.1.7. Componentes del mismo suministro

Se listan los tableros y sus componentes que se estiman instalar en el Edificio de Control Centralizado. De todos modos, estos tableros y sus componentes deben tomarse como orientativos para confeccionar la Propuesta. Las cantidades exactas y tipo de los mismos resultarán del Proyecto Detalle que deberá desarrollar posteriormente la CONTRATISTA, siguiendo los lineamientos explicitados en los TOMOS II y III - del PLIEGO TÉCNICO.

Los tableros deberán incluir todos los elementos y accesorios auxiliares y el cableado de interconexión para que cumplan con las funciones descritas en las presentes Especificaciones, como por ejemplo canales de cables, cintas protectoras de manojos, identificación de conductores, de equipos y borneras; terminales, accesorios para bornes, soportes de equipos, circuitos de puesta a tierra, etc.

21. REPUESTOS

Se proveerán por cada uno de los tableros suministrados los elementos de repuestos según la siguiente lista (Repuestos Obligatorios):

21.1. Tablero REGULADOR AUTOMÁTICO de Tensión y Marcha en Paralelo de Autotransformadores (RAT).

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo (excepto los elementos provistos con el transformador), mínimo 1 (uno).

21.2. Tableros de Servicios Auxiliares de B.T. Corriente Alterna y Continua (MKca ## y MKcc ##) para calles de playa 220 kV.

- 15% de los equipos y elementos instalados de cada tipo, mínimo 1 (uno).

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse debidamente embalados y almacenados.

ÍTEM 10 - SISTEMAS DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS

22. ET VALLE DE UCO 220/132 kV SISTEMA DE PROTECCIONES PARA ESQUEMA "DOBLE BARRA - INTERRUPTOR Y MEDIO"

22.1. Introducción

En el esquema de Interruptor y Medio se denomina Tramo al conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados. Con esta denominación 1 Vano (o Calle) está compuesto por 3 Tramos: 1 Tramo conectado a las Barras A; 1 Tramo Central; 1 Tramo conectado a las Barras B. Completan el equipamiento el Seccionador con cuchilla de puesta a tierra lado Línea, los Transformadores de Tensión, y los Seccionadores de Puesta a Tierra y Descargadores de Sobretensión asociados a cada Salida.

ET VALLE DE UCO 220/132 kV se denomina a la nueva Estación Transformadora 220/132 kV a construir, compuesta en una primera etapa por 4 Campos de Línea y 1 campo de Autotransformador, y en la etapa final se agregan 2 nuevos campos de Líneas futuras y 1 nuevo campo para un futuro Autotransformador.

Estos 8 campos se dispondrán en el esquema de Doble Barra – Interruptor y Medio de la siguiente manera:

- **Vano 01-02:**
  - Campo 01: Salida para Futura Línea de 220 kV (vacío).
  - Campo 02: Salida para Futura Línea de 220 kV (vacío).
- **Vano 03-04:**
  - Campo 03: Salida para Línea de 220 kV a ET Cruz de Piedra.
  - Campo 04: Salida para Autotransformador ATR 01 220/138,1/13,8 kV – 150/150/55 MVA.
- **Vano 05-06:**
  - Campo 05: Salida para Línea de 220 kV a ET Gran Mendoza.
  - Campo 06: Salida para Línea de 220 kV a ET Agua del Toro.
- **Vano 07-08:**
  - Campo 07: Salida para Línea de 220 kV a ET Los Reyunos.
  - Campo 08: Salida para futuro Autotransformador ATR 02 220/138,1/13,8 kV – 150/150/55 MVA (vacío).

En esta etapa se construirán el Vano 03-04 y el Vano 05-06 en forma completa. Del Vano 07-08 se construirá solamente el Tramo asociado a las Barras A, y el Tramo Central conectado en esta etapa a las Barras B.

22.2. Tableros de Protecciones y/o Control

De forma general, para cada Tramo se deben instalar los Tableros de Protección y/o Control necesarios. La cantidad de los mismos será determinada por el diseño de ingeniería, los cuales contendrán los siguientes elementos principales:

- Tramo asociado a las Barras A: Una (1) Protección Principal y una (1) Protección de Respaldo con funciones de control de bahía de 220 kV; admitiéndose también la funcionalidad de control distribuido en playa, en el caso que la tecnología de los equipos de potencia permita integrarlo mediante IED específicos.
- Tramo Central: Una (1) Protección de Respaldo con funciones de control de bahía de 220 kV asociada al interruptor central; admitiéndose también la funcionalidad de control distribuido en playa, en el caso que la tecnología de los equipos de potencia permita integrarlo mediante IED específicos. Y Multimedidores necesarios para cada una de los dos Campos de Salida que integran el Vano y tramo central,
- Tramo asociado a las Barras B: Una (1) Protección Principal y una (1) Protección de Respaldo con

funciones de control de bahía de 220 kV; admitiéndose también la funcionalidad de control distribuido en playa, en el caso que la tecnología de los equipos de potencia permita integrarlo mediante IED específicos.

Se deberán proveer los siguientes tableros:

- Tableros de Protección y Control del Vano 03-04:
  - Salida LAT 220 kV a Cruz de Piedra:
    - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con vinculación con el otro extremo mediante FO, compuestas por funciones de protección diferencial de línea, protección de impedancia de respaldo, falla de interruptor, etc., asociadas al interruptor 03 e interruptor de tramo central 3-4 de 220 kV. Es parte del alcance del Contratista proveer para el tablero de protección del extremo ET Cruz de Piedra, la protección principal de iguales características funcionales para la vinculación con FO, incluyendo las adecuaciones necesarias para su funcionamiento.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., con funciones de control de bahía asociadas al interruptor 03 de 220 kV para el Tramo conectado a la Barra A.
  - Tramo Central del Vano 03-04
    - Una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc. con funciones de control de bahia asociadas al interruptor central de 220 kV. Y cuatro (4) Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (03 y 04) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a Cruz de Piedra, un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de a Autotransformador ATR01 y dos (2) Multimedidores para el tramo central. En el caso que los multimedidores lo requieran, deberán incorporarse los Red Box necesarios para poder integrar el equipamiento al esquema PRP de la red LAN.
  - Salida del Autotransformador ATR 01:
    - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con funciones de protección diferencial total, diferencial de tierra restringida e impedancia de autotransformador, falla interruptor, etc, asociadas al interruptor 04 e interruptor de tramo central 3-4 de 220 kV.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., con funciones de control de bahía asociadas al interruptor 04 de 220 kV para el Tramo conectado a la Barra B.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO de cuba autotransformador.
    - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con funciones de protección diferencial de línea para Cable Subterráneo aislado en XLPE 132 kV con vinculación con el otro extremo mediante FO, protección de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., correspondiente a la acometida en 132 kV del autotransformador de potencia de 220/138/13,8 kV.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, cuba para Cable Subterráneo aislado en XLPE 132 kV, con funciones de control de bahía asociadas a los equipos de potencia de 132 kV del autotransformador de potencia de 220/138/13,8 kV. La medición de corriente de masa cable, deberá ser realizada por fase con transformadores de intensidad por terminal R-S-T.
    - Con un (1) Multimedidor correspondiente a la Salida de a Autotransformador ATR01 en

132 kV.

- La protección y control del terciario/acometida 13,2 kV se realizará en la celda de acometida correspondiente, para lo cual se deberá incorporar una (1) protección principal, una (1) protección de respaldo con control en la celda de 13,2 kV, y un (1) equipo de medición (multimedidor).

- Tableros de Protección y Control del Vano 05-06:
  - Salida LAT 220 kV a Gran Mendoza:
    - Con dos (2) PROTECCIONES PRINCIPALES IDÉNTICAS (Sistema N°1 y Sistema Nº2 respectivamente) con vinculación con el otro extremo mediante FO, compuestas por funciones de protección diferencial de línea, protección de impedancia de respaldo, falla de interruptor, etc., asociadas al interruptor 05 e interruptor de tramo central 5-6 de 220 kV. Es parte del alcance del Contratista proveer para el tablero de protección del extremo ET Gran Mendoza, las protecciones principales de iguales características funcionales para la vinculación con FO (Sistema N°1 y Sistema Nº2 respectivamente), incluyendo las adecuaciones necesarias para su funcionamiento.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., con funciones de control de bahía asociadas al interruptor 05 de 220 kV para el Tramo conectado a la Barra A.
  - Tramo Central del Vano 05-06
    - Una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc. con funciones de control de bahia asociadas al interruptor central de 220 kV. Y cuatro (4) Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (05 y 06) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a Gran Mendoza, un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a Agua del Toro y dos (2) Multimedidores para el tramo central. En el caso que los multimedidores lo requieran, deberán incorporarse los Red Box necesarios para poder integrar el equipamiento al esquema PRP de la red LAN.
  - Salida LAT 220 kV a Agua del Toro:
    - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con vinculación con el otro extremo mediante FO, compuestas por funciones de protección diferencial de línea, protección de impedancia de respaldo, falla de interruptor, etc., asociadas al interruptor 06 e interruptor de tramo central 5-6 de 220 kV. Es parte del alcance del Contratista proveer para el tablero de protección del extremo PI Agua del Toro, la protección principal de iguales características funcionales para la vinculación con FO, incluyendo las adecuaciones necesarias para su funcionamiento.
    - Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., con funciones de control de bahía asociadas al interruptor 06 de 220 kV para el Tramo conectado a la Barra B.

- Tableros de Protección y Control del Vano 07-08:
  - Salida LAT 220 kV a Los Reyunos:
    - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con vinculación con el otro extremo mediante FO, compuestas por funciones de protección diferencial de línea, protección de impedancia de respaldo, falla de interruptor, etc., asociadas al interruptor 07 e interruptor de tramo central 7-8 de 220 kV. Es parte del alcance del Contratista proveer para el tablero de protección del extremo PI Los Reyunos, la protección principal de iguales características funcionales para la

vinculación con FO, incluyendo las adecuaciones necesarias para su funcionamiento.

- Con una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc., con funciones de control de bahía asociadas al interruptor 07 de 220 kV para el Tramo conectado a la Barra A.

- Tramo Central del Vano 07-08
  - Una (1) PROTECCIÓN DE RESPALDO con funciones de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc. con funciones de control de bahia asociadas al interruptor central de 220 kV. Y cuatro (4) Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (07 y 08) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a Los Reyunos, un (1) Multimedidor corresponde a la futura Salida de 220 kV y dos (2) Multimedidores para el tramo central. En el caso que los multimedidores lo requieran, deberán incorporarse los Red Box necesarios para poder integrar el equipamiento al esquema PRP de la red LAN.

- Tableros de protección diferencial de Barras de 220 kV:
  - Un (1) panel de Protección de Barras A de 220 kV, con una (1) protección diferencial de barra concentrada tripolar, que conjurara las 3 fases R, S y T; y un (1) equipo de medición (multimedidor) para reportar las tensiones de barras.
  - Un (1) panel de Protección de Barras B de 220 kV, con una (1) protección diferencial de barra concentrada tripolar, que conjurara las 3 fases R, S y T; y un (1) equipo de medición (multimedidor) para reportar las tensiones de barras.

- Tablero de Medición Sincrofasorial 220 kV (PMU):
  - Un (1) Sistema de Medición Sincrofasorial, con la capacidad de integrar todas las tensiones de barra, frecuencia y los canales de corrientes de los campos de 220 kV y de 132 kV nodo de la Acometida del Autotransformador ATR01.

- Tablero de interdisparo ET Capiz 220/132 kV – ET Capiz 132/66/13,2 kV:
  - Un (1) panel de interdisparo, con un (1) un equipo de TPS vinculación con el otro extremo mediante FO, para la recepción y emisión de interdisparos de los interruptores de 220 kV y 132 kV del autotransformador ATR01 y CAS 132 kV, discriminando protecciones propias y falla interruptor de vanos y campos.

23. AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132/66/13,2 kV SISTEMA DE PROTECCIONES PARA ESQUEMA “DOBLE BARRA – SIMPLE INTERRUPTOR”

23.1. Introducción

La ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente y actualmente en servicio con un esquema de Simple Barra-Simple Interruptor, consiste en convertirla a un esquema de Doble Barra-Simple Interruptor con Acoplamiento Transversal de Barras incorporando la denominada “Barra B + Transferencia”, y en conectarla a la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

A tal efecto se instalarán para cada campo existente un Seccionador de 132 kV, disposición Fila India para conectarse a la Barra B, y en la construcción de dos nuevos Campos:

- Un campo de Acoplamiento Transversal de Barras (Campo 00).
- Un campo de acometida de tres cables subterráneos unipolares (incluidas las reservas necesarias) provenientes de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV (Campo 06), del secundario del Autotransformador ATR01 de 220/138,1/13,8 kV – 150/150/55 MVA.

Por otra parte, con la ampliación de la barra de 132 kV existente y la construcción de la nueva barra, se deberán incorporar los correspondientes TVs de barras A y B de 132 kV respectivamente, proveyendo e instalando un transformador de medida de tensión por fase y barra, integrándolo al esquema de distribución de medición de tensiones y sincronización.

De esta forma, deberá ampliarse la actual sala de comando de la ET Capiz 132/66/13,2 kV de manera de adecuarse a las necesidades físicas de los nuevos tableros y elementos a instalar y/o ampliar.

23.2. Tableros de Protecciones y Control

Se deberán proveer los siguientes tableros:

- Tablero de protección del campo de acometida ATR 01 132 kV (cables subterráneos unipolares provenientes de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV):
  - Con una (1) PROTECCIÓN PRINCIPAL con funciones de protección diferencial de línea para Cable Subterráneo aislado en XLPE 132 kV con vinculación con el otro extremo mediante FO, contraparte del sistema diferencial de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV. Incluyendo función de protección de impedancia, máxima corriente direccional de fase y tierra, falla de interruptor, etc.;
  - Una (1) TERMINAL DE PROTECCIÓN DE RESPALDO de máxima corriente direccional de fase y tierra, protecciones de tensión, falla interruptor, etc.; y un (1) equipo de medición (multimedidor) para reportar las variables analógicas del campo (P, Q, U, I, etc.).
- Tablero/Equipos de protección del campo de acoplamiento transversal de barras 132 kV (Campo 00):
  - Una (1) TERMINAL DE PROTECCIÓN PRINCIPAL con una protección de máxima corriente de fase y tierra, falla de interruptor, discrepancia de polos asociadas al interruptor 05;
  - Una (1) TERMINAL DE PROTECCIÓN de respaldo de máxima corriente de fase y tierra, protecciones de tensión, falla de interruptor, etc., asociadas al interruptor 00; y dos (2) equipos de medición (multimedidor) para reportar tensiones de barras (uno por cada semibarra) y variables analógicas del campo (P, Q, U, I, etc.).
- Tablero/Equipo de verificación de sincronismo de campos 132 kV:
  - Una (1) protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un (1) sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual y control.
- Tablero de protección diferencial de Barras de 132 kV:
  - Un (1) panel de Protección de Barras de 132 kV, para una topología de doble barra con acoplamiento transversal, con tres (3) protecciones diferenciales de barra concentrada monofásica y dos zonas de actuación respectivamente, una por cada fase R, S y T respectivamente; y dos (2) equipos de medición (multimedidores) para reportar las tensiones de barras A y B respectivamente .
- Tablero de Medición Sincrofasorial 132 kV (PMU):
  - Un (1) Sistema de Medición Sincrofasorial, con la capacidad de integrar todas las tensiones de barra, frecuencia y los canales de corrientes de los campos de 132 kV.
- Tablero/Equipo de control de campos 132 kV:
  - Un (1) IED de control para adquirir todas las señales necesarias de los nuevos campos, como así

también de campos existentes por la incorporación de la nueva barra. Las f**unciones de control** correspondientes a el campo de acometida ATR 01 132 kV, campo de Acoplamiento Transversal de Barras y asimismo de conexión/desconexión de los campos existentes a la Nueva Barra de 132 kV y operación de la misma se incluyen como parte del **suministro de la Ampliación del Sistema de Control Existente en la ET 132 kV,** como así también las adaptaciones necesarias para el esquema de transferencia de barras. Se admite la funcionalidad de control distribuido en playa, en el caso que la tecnología de los equipos de potencia permita integrarlo mediante IED específicos, o bien mediante la implementación de tableros de playa (MK).

- Tablero de interdisparo ET Capiz 132/66/13,2 kV - ET Capiz 220/132 kV:
  - Un (1) panel de interdisparo, con un (1) un equipo de TPS vinculación con el otro extremo mediante FO, para la recepción y emisión de interdisparos de los interruptores de 220 kV y 132 kV del auto-transformador ATR01 y CAS 132 kV, discriminando protecciones propias y falla interruptor de vanos y campos.

En caso que por diseño de ingeniería sea necesario la implementación de tableros de interconexión de playa en los campos nuevos y/o existentes, será responsabilidad del Contratista la provisión de los mismos.

24. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

24.1. Alcance y Objetivos

Las siguientes especificaciones técnicas descriptas para los Sistemas de Protección, aplican a las instalaciones de la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV y de la ampliación de la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente, las que deben seguir, donde complementen y corresponda, la guía y especificaciones técnicas de DISTROCUYO.

Tienen por objetivo establecer y describir los criterios de diseño y aspectos generales de los Sistemas de Protección a implementar. La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

24.2. Normas de aplicación

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

IEC 60068	Basic environmetal testing procedures.
IEC 60255	Electrical relays.
IEC 60947-5-1 (1990)	Control switches.
IEC 60321	Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits.
IEC 60144	Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear.
IEC 60870-103	Protocol standard for telecontrol, teleprotection, and associated telecommunications for electric power systems
IEC 61850	Communication Networks And Systems For Power Utility Automation

IRAM 2444	Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.
ANSI EEE C37.90.1-2002 SWC)	Guide for switch withstand capability (SWC).
MIL Std-781-B	Reliability tests exponential distribution.

24.3. Alcance de suministros

El CONTRATISTA se encargará de proveer los Sistemas de Protección y Control, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto y la presente Especificación Técnica.

El CONTRATISTA deberá ampliarlo, si lo juzga necesario, para el buen funcionamiento y desempeño de los equipos, pues esto será de su entera responsabilidad.

Sin que sea limitativo, estará a cargo del CONTRATISTA lo siguiente:

- Suministro de: ingeniería, fabricación de equipos principales, provisión de materiales menores, mano de obra para armado de los paneles descriptos en los apartados siguientes, configuración y ajuste de todos los relés de protección/control.
- La documentación completa del Sistema de Protecciones: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en la presente Especificación Técnica.
- Para las ampliaciones y modificaciones de Estaciones Transformadoras, será responsabilidad del CONTRATISTA la integración del nuevo Sistema de Protección a las instalaciones existentes; el alcance implica las adecuaciones y reformas necesarias para el correcto funcionamiento del equipamiento de potencia a la nueva tecnología, como así también la modificación y actualización de la documentación de la respectiva Estación Transformadora.
- Ensayos en fábrica (FAT) de todos los suministros, y de integración de los mismos con el sistema de control SCADA Local y Regional.
- Transporte a obra y seguros.
- Montaje y conexionado completo.
- Ensayos en sitio (SAT) de todos los suministros, y Puesta en Servicio.
- Curso de Capacitación en sitio.
- Suministrar un equipo (valija de inyección secundaria) apto para la prueba de todas las protecciones provistas, y con facultades de sincronización vía GPS para ensayo de protecciones diferenciales longitudinales. Incluyendo los softwares con módulos de ensayo completos y un curso de capacitación para su utilización en el mantenimiento futuro de los IEDs.
- Suministrar dos (2) PC portátil destinada únicamente al mantenimiento y gestión del equipamiento de protección, control y medición.
- Suministrar todos los software y licencias habilitadas (no menos de cuatro licencias para cuatro PCs independientes) que permitan configurar, parametrizar y/o comunicar el equipamiento aquí citado, lo cual incluye los necesarios para configuración IEC61850. Como así también el software necesario para la implementación del Sistema de Medición Sincrofasorial.
- Suministrar el software necesario para la visualización y análisis de mediciones sincrofasoriales PDC (Phasor Data Concentrator), en línea y fuera de línea, con las licencias necesarias (no menos de cuatro licencias para cuatro PCs independientes), incluyendo la adecuación y/o implementación del nodo concentrador PMU en el Centro de Control Regional.

24.4. Estudios Eléctricos

El CONTRATISTA se encargará de realizar y presentar para aprobación los Estudios de Coordinación y Ajustes de Protecciones.

Se deberán presentar los estudios correspondientes para el ajuste y parametrización de todas las protecciones del área del Sistema Eléctrico por el ingreso de las nuevas líneas de 220 kV que quedan determinadas por la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV, lo cual no sólo incluye las nuevas protecciones, sino también las existentes debiéndose verificar todos los ajustes.

Será obligación del CONTRATISTA presentar el informe técnico descriptivo donde se especifiquen la filosofía y criterios de ajustes, como así también las tablas de parametrización de cada relé de protección involucrado. Por otra parte, el CONTRATISTA deberá realizar las modificaciones de ajustes en el equipamiento y los ensayos de verificación necesarios mediante inyección secundaria, debiendo tramitar los permisos pertinentes con los organismos de control correspondiente.

24.5. Filosofía de diseño y generalidades del sistema de protección, control y medición

El diseño de los paneles de protección será tal que la densidad de equipos, accesorios, bornes y cableado favorezca la seguridad eléctrica de los componentes, su confiabilidad de funcionamiento y las tareas de mantenimiento.

Los IEDs serán de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptas para ser instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, los que se montarán sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.

Para la ET VALLE DE UCO 220/132 kV, el sistema de control previsto será del tipo distribuido, basados sobre los equipos de protección de respaldo con HMI, que desempeñan las funciones de telecontrol, comando local, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, etc.) de cada campo (bahía); conjugando todas las alarmas y señalizaciones de su campo, incluida la protección principal. Se exceptúa de lo anteriormente mencionado, los nuevos campos y seccionadores de 132 kV a incorporar en los campos existentes de ET Capiz 132/66/13,2 kV, cuyos comandos y señalización serán adecuados al sistema de control existente de la Estación Transformadora realizando las ampliaciones necesarias, con sus tableros de control correspondientes.

Cada bahía de cada nivel de tensión de 220kV debe poseer un IED de respaldo/control destinado al comando de sus equipos de maniobra y/o elementos propios. Para la estructura de estación de interruptor y medio, el interruptor central deberá ser operado también desde una unidad de respaldo/control independiente, con los enclavamientos cableados y lógicos correspondientes.

En el caso de que la tecnología de los equipos de potencia lo permita, se admitirá el esquema de control distribuido en playa, para lo cual los IED de control se colocaran próximos a los mismos, adquiriendo directamente todas las señales necesarias y ejecutando comando y enclavamientos de manera directa; vinculándose a la red LAN directamente mediante fibras ópticas dedicadas.

En el caso de existir equipos con requerimientos de comando remoto, los cuales no se encuentran incluidos en los campos de maniobra principales y no requieren sistemas con IEDs de protección/control, como ser: grupos generadores para servicios auxiliares, iluminación, seccionadores de tierra para barras, etc.; se deberá implementar el control a través de RTUs bajo la filosofía clásica de control. En ningún caso se admitirá el comando de estos elementos con los equipos destinados a las bahías o campos de alta tensión.

El control sobre el campo del autotransformador, estará compuesto por dos sistemas: los controles de bahía del autotransformador, independiente para cada nivel de tensión, que involucra toda la aparamenta de maniobra correspondientes (seccionadores, interruptores, etc.); y el control propio del autotransformador, que será colocado en el tablero de comando del mismo, conjugando todas las alarmas y señales de la máquina de potencia, ejerciendo además el comando del RBC (Regulador Bajo Carga), ventiladores, etc. Este último reportará directamente al Gateway como un equipo de control independiente, accediendo al nivel de 2 y 3 de control.

Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación de acuerdo a norma IEC61850 tanto como servidor y cliente, para GOOSE y MMS. Se efectuará con protocolo DNP 3 la comunicación entre el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO y el Gateway del Sistema de Control de

la E.T VALLE DE UCO 220/132 kV. La implementación de comunicación a nivel horizontal con otros IEDs se realizará en mensajes GOOSE IEC61850. Asimismo, se incluirán convertidores de protocolos para conexión al Sistema SCADA de equipos con protocolos de comunicación DNP3.0 y otros, se incluye al sistema de estabilidad eléctrica (DAG-DAD) del S.I.C., conforme al diseño de ingeniería correspondiente. Admitiendo además protocolos de redundancia de alta performance, como ser PRP y otros.

El Sistema integrado de Protecciones, Control Local y Telecontrol de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV desde el CTR de DISTROCUYO se muestra en el esquema del **plano VU-CZ-CT-PL-001.**

El equipamiento de protección y/o control tendrá la capacidad de incorporar directamente los canales analógicos de corrientes y tensiones necesarios para adaptarse a la configuración de la estación. Para la implementación de esquema de interruptor y medio, se deberá contar con las funciones lógicas de suma analógica interna para adaptar las funciones de protección, sincronización y medición. En ningún caso se admite la utilización de transformadores sumadores y/o adaptadores en los circuitos secundarios de corrientes.

El equipamiento de medición necesario para los requerimientos del SCADA y SOTR (multimedidores) contará con una pantalla frontal, donde se visualicen las magnitudes sensadas. Cada bahía deberá poseer un equipo independiente sin excepción. Para el esquema de interruptor y medio, deberá colocarse uno para el lado de barra y otro del lado del interruptor central. Para los campos de transformación, habrá además un equipo por cada nivel adicional de tensión cuando su medición y control se realicen en dicho panel (y no en tablero del campo/celda correspondiente).

Todos los IEDs de protección serán sincronizados en tiempo en protocolo SNTP.

La protección principal correspondiente a las Líneas Aéreas será diferencial de línea con función de respaldo de impedancia y máxima corriente de fase y tierra direccional, con función de recierre y sincronización.

Las protecciones principales de impedancia poseerán funciones de respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional, con función de recierre y sincronización.

La protección principal correspondiente al **Cable Subterráneo de 132 kV aislado en XLPE** será diferencial con función de respaldo de impedancia y máxima corriente de fase y tierra direccional. La protección de respaldo deberá incorporar la medición de corriente de malla en cada fase del cable armado subterráneo, por medio de transformadores de intensidad apropiados.

La protección principal correspondiente al autotransformador será diferencial total y de tierra restringida, con función de respaldo de impedancia y máxima corriente de fase y tierra direccional. La matriz de disparo de las protecciones propias se encontrará en el tablero de protecciones del autotransformador y deberá ser integrada a los esquemas de transferencias, siendo transmitidos por comunicación diferencial la apertura del interruptor de 132 kV en ET Capiz 132/66/13,2 kV, respaldado en forma cableada mediante los equipos de teleprotección independiente entre las Playas de la Estación Transformadora Capiz.

La protección de respaldo/control para campos de 220 kV será de impedancia y máxima corriente direccional de fase y tierra, con funciones de control y sincronización para el Tramo correspondiente.

La protección de respaldo para campos de 132 kV será para el campo 00 de máxima corriente de fase y tierra y para el campo 06 máxima corriente direccional de fase y tierra.

En la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV se implementará la filosofía de sincronización (syncrocheck) distribuida, siendo los IEDs de respaldo y control los encargados de realizarla, reportando al Gateway y/o SCADA y localmente en la IHM, las diferencias de tensión, ángulo y frecuencia, permitiendo la visualización y la sincronización manual del cierre del interruptor.

En el nivel de 132 kV de la ET Capiz 132/66/13,2 kV existente, se utilizará la filosofía de sincronización (Syncrocheck) concentrada, unificando en un IED con función de sincronización (ANSI 25) independiente, que reportará los deltas de tensión, ángulo y frecuencia al SCADA; el cual se encontrará ubicado en un nuevo tablero independiente que incluirá el sincronoscopio análogo/digital para la sincronización manual del cierre del interruptor. Se deberá integrar al nuevo sincronismo todos los campos existentes de la ET, realizando las modificaciones necesarias en cuanto a guirnaldas de tensiones de corriente alterna y continua. Por otra parte, como

se menciona anteriormente, el CONTRATISTA deberá construir, suministrar e instalar correspondientemente los TVs de barras A y B de 132 kV respectivamente, proveyendo e instalando un transformador de tensión por fase y barra, integrándolo al esquema de distribución de tensiones.

En ET Capiz 132/66/13,2 kV existente, con la construcción de la segunda barra de 132 kV y el campo de acoplamiento transversal, se deberá implementar el mecanismo de transferencia de disparo de protecciones hacia el interruptor del acoplamiento en todos los campos nuevos y existentes, ejecutándose bajo topología de bahía única sobre semibarra dedicada. Será de forma cableada, con los relés auxiliares, biestables, llaves selectoras, etc. que permitan los enclavamientos, bloqueos e indicaciones visuales necesarias para el correcto funcionamiento y habilitación única por cada campo de acuerdo a la topología necesaria; debiéndose realizar las modificaciones necesarias en los tableros de protecciones de los campos existentes en la ET.

La Ampliación del Sistema Existente de Control Local, Telecontrol y Protecciones de la E.T. CAPIZ 132 kV se muestra en el esquema del plano **VU-CZ-CT-PL-002.**

Por otra parte, el esquema de principio del **Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control del Autotransformador ATR01** 220/132/13,2 kV se muestra en el plano **VU-CZ-CT-PL-003**.

Se implementará para los campos 00 y 06 la protección de disparo por falla interruptor (PFI) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia. Los tableros contarán con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida. La función de PFI se realizará con funciones incorporadas en cada relé de protección.

Las protecciones de barras serán diferenciales de barras del tipo concentrada, apta para dos zonas de medición. Debiendo ser trifásica para el nivel de 220 kV y monofásica (un IED por cada fase) para el nivel de 132 kV. Poseerán la capacidad de proteger los campos actuales, además de las suficientes reservas para permitir ampliaciones futuras, adquiriendo de cada uno de ellos las corrientes por fase sin elementos intermediarios, como así también las tensiones por fase de cada barra. Será combinable con protección de falla de interruptor de manera independiente. Tendrán la capacidad de adquirir el estado de todos los equipos de potencia (seccionadores e interruptores) mediante doble bit, en forma cableada y exploración independiente de tensión de corriente continua. Podrán representar el estado de dichos elementos mediante una pantalla integrada (HMI), que permita visualizar la topología completa de cada nivel de tensión respectivo de la Playa de 220 kV y 132 kV de las Estaciones Transformadoras. Poseerá algoritmos para detección de fallo de topología que inhabiliten su actuación y notifiquen mediante respectivas alarmas. Su tablero contará con los relés auxiliares de disparos necesarios e independientes por cada campo, cuyos contactos deberán ser explorados con la tensión de corriente continua correspondiente. Además, poseerá dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite corrientes, interrumpa los circuitos de tensiones, etc.; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección. Además, contará con una llave selectora de bloqueo general y una por cada campo para desvincular en forma local las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección de los IEDs, que actuará en paralelo con relés biestables que estarán incluidos en el/los mismo/s panel/es y recibirán comandos de habilitación/bloqueo por Telecomando.

Será responsabilidad del Oferente adaptar e integrar los campos existentes de la actual ET Capiz 132/66 kV al sistema de protección de barras de 132 kV (cableados de baja tensión entre equipos de playa y tableros, entre otros). Asimismo, deberá verificar y, en caso necesario, proporcionar el equipamiento de potencia (transformadores de intensidad) que permita alimentar correctamente los circuitos de corriente de las protecciones.

Todas las protecciones deberán ser provistas con su ficha de prueba (conector macho y hembra), tal que al insertar el macho correspondiente se cortocircuiten y seccionen respectivamente en un solo paso todos los circuitos amperométricos y voltimétricos, e interrumpa todos los disparos y órdenes de cierre. El tablero será provisto de una llave selectora para la condición de protección en prueba.

Los tableros de protección y control de línea deberán contar con una llave selectora para el comando local de Con/Sin Recierre, además de un relé auxiliar biestable que asegure el estado de la señal a los IEDs involucrados en el ciclo de recierre. Contarán además con una indicación visual (LED o lámpara) que permita distinguir cuando el recierre se encuentre bloqueado.

Todos los tableros de control deberán contar con una llave selectora para habilitar la operación por Telecomando / Distancia, y una llave selectora con retorno y llave de bloqueo para puenteo del verificador de sincronismo (habilitando el cierre manual).

Los circuitos amperométricos de protecciones y medición provendrán de cajas de conjunción instaladas en la playa. Los TIs de todos los campos de salida poseerán como mínimo una (1) prestación de protección destinada a la protección principal, una (1) prestación de protección destinada a la protección de respaldo, para la playa de transformación 220 kV (exclusivamente) una (1) prestación de protección destinada a la diferencial de barra, y una (1) de medición para los equipos multimedidores.

Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición, tendrán en las cajas de conjunción protección mediante interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia. Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC o 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA o NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva. Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Todos los TVs de los campos de salida tendrán como mínimo dos (2) prestaciones de protección y una (1) de medición.

Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés de potencia y supervisados con un relé exclusivo para tal fin (autónomo de funciones internas en los IEDs); actuando sobre cada bobina de apertura del interruptor (circuito disparo 1 y circuito disparo 2) en forma independiente y con su respectiva tensión de corriente continua. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.

En todos los casos los relés auxiliares de disparo, orden de recierre, comando y biestables destinados a circuitos de disparo y/o distribución de tensiones de CA, serán de marca reconocida y aceptada por DISTROCUYO sin excepción.

Cada circuito de disparo de los interruptores (unipolar o tripolar según corresponda) será explorado con tensión de corriente continua independiente, además serán supervisados por medio de un relé exclusivo para tal fin, los cuales deberán ser marca reconocida y aceptada por DISTROCUYO sin excepción.

Los enclavamientos de bahía serán resueltos en forma cableada en los equipos de potencia sin excepción, de manera de brindar la seguridad correspondiente al nivel 0 de control, en caso de requerir relés auxiliares para separar tensiones de corriente continua de comando, los mismos estarán en los respectivos tableros de Protección/Control. Para los niveles superiores (1, 2 y 3) los enclavamientos podrán ser lógicos embebidos en los propios IEDs de control.

El nivel 0 de control, será condicionado por relés de enclavamiento en los tableros de protección/control, los cuales habilitarán el positivo de comando respectivo para su operación a pie de equipo.

Cada tablero de protección deberá contar como mínimo con la siguiente distribución de circuitos de tensión de corriente continua protegido por termomagnéticas de calibre adecuado: alimentación fuente protección principal, alimentación fuente protección de respaldo, alimentación CC de exploración de panel, alimentación CC de comando N°1, alimentación CC de comando N°2, alimentación CC de señalización, alimentación de CC de alarmas.

El esquema de comunicaciones del sistema de protección, control y medición será el siguiente:

A- Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a bornera frontera en los tableros, para verificación y ensayo. Hacia el Gateway se reportarán en forma cableada todas las señales de supervisión de termomagnéticas, actuación de protectores de sobretensión de corriente continua, falla de IEDs, disparo general de protecciones y cualquier otra señal necesaria por diseño de ingeniería que requiera Distrocuyo SA.

B- Alarmas por comunicaciones: todas las alarmas serán enviadas al sistema Scada mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.

C- Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores y reportadas al Sistema

Scada, protocolos IEC 61850, DNP3.0.

D- Comando: todos los mandos necesarios sobre interruptores, seccionadores, habilitación/bloqueo de recierre, etc. podrán ser ejecutados desde cada control de bahía (nivel 1), SCADA local (nivel 2) o SCADA remoto (nivel 3).

25. PROTECCIÓN DE LÍNEAS 220 kV y CABLE SUBTERRÁNEO DE 132 kV AISLADO EN XLPE.

25.1. Protección Principal

25.1.1. Aplicación

Las características técnicas especificadas a continuación aplican a las protecciones principales diferenciales de línea de 220 kV para el esquema de interruptor y medio.

25.1.2. Características generales

Para los extremos en la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV de cada LAT de 220 kV se dispondrán protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estos equipos deben brindar protección instantánea en el 100% de la longitud de la línea.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar auto supervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función diferencial de línea

La función diferencial de línea debe contar con las siguientes características:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Transmisión digital segregada de la información por fibra óptica al equipo remoto.
- Sincronización entre terminales mediante comunicaciones o mediante receptores GPS.
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Restricción por segundo y quinto armónico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación, con función de bloqueo.
- Función “interdisparo”.

Función de protección de distancia

Debe cumplir todas las características mencionadas en el apartado anterior.

Se empleará como respaldo, de manera que cuando se encuentra activa la función diferencial, la zona de disparo instantáneo (Z1) y el esquema de comunicación de la protección distanciométrica deben permanecer inactivos. Esto es extensivo a las funciones “Weakinfeed”, “Sobrecorriente instantánea” y “algoritmos rápidos”. A tal efecto se puede utilizar la señal producida por la protección cuando el canal de datos está en servicio. Las restantes zonas de la protección distanciométrica, que actúan de respaldo ante fallas externas a la línea, deben permanecer permanentemente activas.

Además, deberá contar con al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral, cada una con ajuste individual de:

- Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).

- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
- Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
- Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weakinfeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos dos etapas de recierre.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función “cierre sobre falla”

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga

De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”)

Con la finalidad de aplicación en el caso de recierre tripolar.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Funciones de suma de canales analógicos

Deberá contar con funciones lógicas de suma analógica interna para adaptar las funciones de protección, sincronización y medición en el esquema de interruptor y medio.

Entradas analógicas

Poseerá al menos transformadores para 10 entradas de tensión y 8 de corrientes.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá al menos registrar 40 señales analógicas y 96 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV y E.T. Capiz 132/66/13,2 kV respectivamente.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Asimismo, la configuración y ajuste de protecciones podrá efectuarse en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), asimismo deberá reportar en protocolo IEC 61850 las variables necesarias hacia el nivel superior SCADA

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, asimismo DNP3.0 en forma simultánea, con posibilidad de reportar a maestros DNP 3.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo IEC 61850 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 64 entradas digitales y 48 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina - HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar:

configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Enlace de comunicaciones para protección diferencial de línea

Los equipos de protección diferencial instalados en cada extremo de línea a proteger serán vinculados mediante una fibra óptica (FO) multimodo, debiéndose proveer los IEDs con los puertos de comunicación correspondientes para tal aplicación.

Las funciones de teleprotección (TP), interdisparo o teledisparo directo (TDD) y comparación de tierra direccional (CD) requieren de intercambio de señales binarias entre los extremos remotos. La transmisión y recepción de estas señales entre los extremos se realizará simultáneamente por comunicación utilizando el vínculo directo de FO entre protecciones diferenciales, y como respaldo a través de los equipos de teleprotección en forma cableada por cobre.

Zócalo de ensayos y llave de prueba

La protección contará con un dispositivo de prueba para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de señalización y disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, etc.

Deberá ser de la misma marca que el relé y provista en la misma protección adosada de forma fija para el montaje del conjunto completo. Además, se deberá proveer en el tablero una llave selectora que habilite la condición de protección en prueba.

Ensayos en fábrica

Deberán ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el sistema SCADA.

25.2. Protección de Respaldo y Control

25.2.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo destinadas a los campos de 220 kV de la nueva palaya de Maniobra de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

25.2.2. Características generales

Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control de bahía de su campo respectivo.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos, sincronización y supervisión de aparatos, agrupando todas las alarmas y señalizaciones de su campo (incluyendo la protección principal), transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo IEC 61850 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de impedancia (21)
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67)
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N)
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)

- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Protección de sobretensión y subtensión (59 y 27)
- Derivada, sobre y subfrecuencia (81R, 81O y 81U)
- Función chequeo de sincronismo (25)
- Protección de falla de interruptor fase y tierra (50BF y 50 BFN)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Funciones de Control

La protección de Respaldo – Control de cada campo permitirá el control sobre los aparatos primarios de maniobra del lado barra y también del conjunto interruptor/seccionadores central, pudiendo ser el conjunto central comandado entonces desde dos equipos de control, con los enclavamientos respectivos.

Acciones de control:

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra: deberá ser capaz de ejercer el control de los equipos indicados en los unifilares según los respectivos Esquemas Básicos Típicos o Alternativa finalmente Aprobada por el Comitente.
- Comandos especiales: habilitación y deshabilitación de recierre, puenteo de sincronismo, etc.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos en modo Local (pie de equipo).
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de potencia y para el control en modo Distancia.
- Sincronización automática y cierre manual del interruptor de potencia (puenteo de función de sincronismo).
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de medición con característica cuadrilateral y dos (2) de arranques con ajustes independientes por cada zona de:

  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos ocho (8) etapas para fase y ocho (8) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas, como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con dos (2) etapas de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos dos etapas independientes con señales de alarma y disparo disponibles.

Función de sobrecorriente de secuencia negativa

Con ocho (8) etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2. Requiriéndose dos (2) funciones independientes para esquema de interruptor y medio

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subfrecuencia

Con al menos cuatro (4) etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de sobrefrecuencia

Con al menos cuatro (4) etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de derivada de frecuencia respecto al tiempo

Con al menos cuatro (4) etapas, con ajustes independientes.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”)

Deberá contar con al menos 2 (dos) funciones de sincronismo independientes. Debe censar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el “by-pass” (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo IEC 61850 los respectivos parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el IHM en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión, al menos dos (2) funciones independientes.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en

forma local o remota.

Funciones de suma de canales analógicos

Deberá contar con funciones lógicas de suma analógica interna para adaptar las funciones de protección, sincronización y medición en el esquema de interruptor y medio.

Entradas analógicas

Poseerá al menos transformadores para doce (12) entradas de tensión y doce (12) de corriente.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 64 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), asimismo deberá reportar en protocolo IEC 61850 las variables necesarias hacia el nivel superior SCADA.

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, DNP3.0 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 88 entradas digitales y 60 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos. Además, deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de los mismos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una “clave de seguridad”.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el sistema SCADA.

26. PROTECCIÓN AUTOTRANSFORMADOR

26.1. Protección Principal

26.1.1. Aplicación

Las características técnicas especificadas a continuación aplican a la protección principal diferencial de transformador e impedancia a aplicar en ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

26.1.2. Características generales

La protección principal del Autotransformador se ajustará a las siguientes especificaciones generales:

- El equipo de protección deberá ser digital con microprocesador.
- No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La auto-compensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.
- Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2º y 5°.
- El principio de medición se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.
- Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el autotransformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.
- Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica diferencial función de corriente Ibias).
- La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá conmutar automáticamente su pendiente si se detecta falla pasante de un determinado valor de corriente ajustable, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.
- Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del autotransformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).
- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Funciones de protección

La cantidad de funciones de protección indicada en la presente especificación, es requisito mínimo, pero no límite máximo, debiendo incluirse cantidad suficiente para la aplicación en el esquema de estación de interruptor y medio.

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección de diferencial de transformador (87T)
- Protección diferencial de tierra restringida (87TN)
- Protección de impedancia (21)
- Protección de sobrecorriente de fase de tiempo definido y tiempo inverso (50 y 51)
- Protección de sobrecorriente residual de tiempo definido y tiempo inverso (50N y 51N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Protección de sobretensión de fase y tierra (59 y 59N)
- Función protección V/Hz sobrexcitación (24)

- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN)
- Protección Tacón o STUB (50STB)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función de protección diferencial del Autotransformador

El principio de medición de la función diferencial se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.

Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el autotransformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.

Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica porcentual).

La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá conmutar automáticamente su pendiente si se detecta falla pasante de un determinado valor de corriente ajustable, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.

Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).

Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Función de protección diferencial de tierra restringida

Deberá ser del tipo de alta impedancia apta para protección de fallas asimétricas a tierra de los devanados del autotransformador trifásico con regulación bajo carga, con la captación de la corriente de neutro mediante un TI destinado exclusivamente para tal fin.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:

- Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
- Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
- Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión, deberá contar de una función independiente por cada nivel de tensión.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra por cada nivel de tensión, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea por cada nivel de tensión respectivamente, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga

De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Función de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa) por cada nivel de tensión, las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2, deberá contar de una función independiente por cada nivel de tensión.

Función de protección de sobre-excitación

Deberá contar con función de sobre-excitación de al menos dos (2) etapas por cada nivel de tensión.

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos (2) etapas de medición fase-tierra por cada nivel de tensión.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc. de cada nivel de tensión.

Funciones de suma de canales analógicos

Deberá contar con funciones lógicas de suma analógica interna para adaptar las funciones de protección, sincronización y medición en el esquema de interruptor y medio.

Entradas analógicas

Poseerá al menos dieciséis (16) entradas analógicas de corrientes y nueve (9) entradas analógicas de tensiones.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas

actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá dos puertos físicos para comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet en protocolo IEC 61850 sin adaptadores o hardware externos, que permita la comunicación a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes. Este mismo puerto deberá además soportar protocolo DNP3.0 en simultáneo para reportar las variables analógicas (distancia de falla) hacia niveles superiores (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán ser doble puerto de F.O. que permita la configuración en estrella redundante, o uno dual que permita la configuración en anillo “conmutable” o “switchable” para permitir la configuración en anillo.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, DNP3.0 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 64 entradas digitales y 48 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Enlace de comunicaciones para protección diferencial de línea

Los equipos de protección diferencial instalados en cada extremo del Cable Subterráneo 132 kV Aislado en XLPE a proteger (salida 132 kV del autotransformador en ET VALLE DE UCO 220/132 kV y llegada a barras de 132 kV ET Capiz 132/66/13,2 kV), serán vinculados mediante una fibra óptica (FO) monomodo, debiéndose proveer los IEDs con los puertos de comunicación correspondientes para tal aplicación.

Las funciones de interdisparo o teledisparo directo (TDD) y comparación de tierra direccional (CD) requieren de intercambio de señales binarias entre los extremos remotos. La transmisión y recepción de estas señales entre los extremos se realizará simultáneamente por comunicación utilizando el vínculo directo de FO entre protecciones diferenciales, y como respaldo a través de los equipos de teleprotección en forma cableada por cobre.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el

sistema SCADA.

27. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS DE 220 kV

27.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de barras del nivel de tensión de 220 kV en la nueva ET VALLE DE UCO 220/132 kV.

27.1.1. Características generales

Los tableros de Protección Diferencial de Barras deberán contar con el hardware necesario para proteger independientemente dos barras (A y B), debiendo ser del tipo concentrada trifásica.

El equipamiento deberá ser de tecnología numérica, y tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Se adaptará a la configuración de barras y nivel de tensión de la Estación Transformadora. Se proveerán todos los elementos necesarios para poder proteger las barras con todos los campos actuales y podrá ampliarse sin tener que cambiar de relé de protección para los campos de reserva, agregando nuevos relés de protecciones y los elementos menores para tal fin.

Será del tipo concentrada, adquiriendo directamente de los Transformadores de corriente las corrientes por fase de todos y cada uno de los campos, como así también las señales de los estados de los equipos de potencia mediante doble bit. Permitiendo parametrizar las diferentes relaciones primarias/secundarias de los transformadores de intensidad vía software propietario de la protección, no admitiendo la utilización de dispositivos intermediarios (transformadores sumadores y/o adaptadores).

Los tableros de Protección de Barras contarán con relés auxiliares de disparo ultrarrápidos independientes y dedicados para cada campo, cuyos contactos deberán ser explorados con la tensión de corriente continua correspondiente. Además, contará con una llave selectora por cada campo para desvincular en forma local las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección de los IEDs, que actuará en paralelo con relés biestables que estarán incluidos en el/los mismo/s panel/es y recibirán comandos de habilitación/bloqueo por Telecomando desde la RTU.

Función diferencial de barras

La función diferencial de barras debe contar con las siguientes características:

. • Dos zonas de medición.

. • Evaluación de la corriente diferencial y de restricción por zona y por fase.

. • Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.

. • Grado de estabilización ajustable.

. • Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente y fallas externas.

. • Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Función de protección contra fallas en el interruptor

Una función para cada Tramo (conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados), con arranque externo desde las protecciones propias de cada campo.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas,

como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (tensiones por fase de cada barra, corrientes por fase de cada campo, corriente diferencial y de restricción por fase de cada zona) y como mínimo 352 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y asimismo reportar en protocolo IEC 61850 las variables necesarias hacia nivel superior (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, DNP3.0 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o

posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer como mínimo 152 entradas digitales y 36 contactos de salida. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la topología de las barras de cada nivel de tensión respectivo y estado de todos los aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores) en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad de controlar órganos de corte.

Zócalos de ensayos y llaves de prueba

Los tableros de protección de barras contarán con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, interrumpa los circuitos de tensiones, etc. por cada barra; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica.

28. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS DE 132 kV

28.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de barras del nivel de tensión de 132 kV en la nueva ET Capiz 132/66/13,2 kV.

28.1.1. Características generales

Los tableros de Protección Diferencial de Barras deberán contar con el hardware necesario para proteger independientemente dos barras (A y B), abarcando dos zonas de medición diferencial, debiendo ser del tipo concentrada monofásica, es decir un IED por cada fase (R, S y T).

El equipamiento deberá ser de tecnología numérica, y tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Se adaptará a la configuración de barras y nivel de tensión de la Estación Transformadora. Se proveerán todos los elementos necesarios para poder proteger las barras con todos los campos actuales y podrá ampliarse sin

tener que cambiar de relé de protección para los campos de reserva, agregando nuevos relés de protecciones y los elementos menores para tal fin.

Será del tipo concentrada, adquiriendo directamente de los Transformadores de corriente las corrientes por fase de todos y cada uno de los campos, como así también las señales de los estados de los equipos de potencia mediante doble bit. Permitiendo parametrizar las diferentes relaciones primarias/secundarias de los transformadores de intensidad vía software propietario de la protección, no admitiendo la utilización de dispositivos intermediarios (transformadores sumadores y/o adaptadores).

Los tableros de Protección de Barras contarán con relés auxiliares de disparo ultrarrápidos independientes y dedicados para cada campo, cuyos contactos deberán ser explorados con la tensión de corriente continua correspondiente. Además, contará con una llave selectora por cada campo para desvincular en forma local las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección de los IEDs, que actuará en paralelo con relés biestables que estarán incluidos en el/los mismo/s panel/es y recibirán comandos de habilitación/bloqueo por Telecomando desde la RTU.

Función diferencial de barras

La función diferencial de barras debe contar con las siguientes características:

. • Dos zonas de medición.

. • Evaluación de la corriente diferencial y de restricción por zona y por fase.

. • Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.

. • Grado de estabilización ajustable.

. • Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente y fallas externas.

. • Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Función de protección contra fallas en el interruptor

Una función para cada Tramo (conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados), con arranque externo desde las protecciones propias de cada campo.

Función de sobrecorriente de fase no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida).

Deberá poseer una función para cada campo.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (tensiones por fase de cada barra, corrientes por fase de cada campo, corriente diferencial y de restricción por fase de cada zona) y como mínimo 352 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos.

Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y asimismo reportar en protocolo IEC 61850 las variables necesarias hacia nivel superior (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, DNP3.0 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer como mínimo 152 entradas digitales y 36 contactos de salida. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la topología de las barras de cada nivel de tensión respectivo y estado de todos los aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores) en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad de controlar órganos de corte.

Zócalos de ensayos y llaves de prueba

Los tableros de protección de barras contarán con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, interrumpa los circuitos de tensiones, etc. por cada barra; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica.

29. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA PARA ACOPLAMIENTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLAYA 132 kV

29.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección principal destinada al acoplamiento de barras de 132 kV en la ET Capiz 132/66/13,2 kV.

29.1.1. Características generales

La protección de distancia para el acoplamiento de 132 kV deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar auto supervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función de protección de distancia

Debe cumplir todas las características mencionadas en el apartado anterior.

Deberá contar con al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral, cada una con ajuste individual de:

- Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
- Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
- Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.

- Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weakinfeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos dos etapas de recierre.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función “cierre sobre falla”

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes

Función protección de sobrecarga

De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”)

Con la finalidad de aplicación en el caso de recierre tripolar.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Entradas analógicas

Poseerá al menos seis (6) entradas de tensión y seis (6) de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá al menos registrar 40 señales analógicas y 96 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota desde la Consola y Servidor de Protecciones instalado en la Sala de Control de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo IEC 61850 las variables necesarias hacia nivel superior (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos IEC 61850, DNP3.0 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 48 entradas digitales y 48 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Zócalo de ensayos y llave de prueba

La protección contará con un dispositivo de prueba para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de señalización y disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, etc.

Deberá ser de la misma marca que el relé y provista en la misma protección adosada de forma fija para el montaje del conjunto completo. Además, se deberá proveer en el tablero una llave selectora que habilite la condición de protección en prueba.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el sistema SCADA.

30. PROTECCIONES DE RESPALDO PARA LA AMPLIACIÓN A REALIZAR EN LA PLAYA DE 132 kV

30.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo destinadas a los nuevos campos de 132 kV de la ET Capiz 132/66/13,2 kV.

30.1.1. Características generales

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67)
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N)
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Protección de sobretensión y subtensión (59 y 27)
- Derivada, sobre y subfrecuencia (81R, 81O y 81U)
- Función chequeo de sincronismo (25)
- Protección de falla de interruptor fase y tierra (50BF y 50 BFN)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas, como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Función de sobrecorriente de secuencia negativa

Con cuatro (4) etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos (2) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos dos (2) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subfrecuencia

Con al menos dos (2) etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de sobrefrecuencia

Con al menos dos (2) etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de derivada de frecuencia respecto al tiempo

Con al menos dos (2) etapas, con ajustes independientes.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”)

Deberá contar con al menos 2 (dos) funciones de sincronismo independiente. Debe sensar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el “by-pass” (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo DNP3.0 los respectivas parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el HMI en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión, al menos dos (2) funciones independientes.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá entradas al menos para ocho (8) entradas de tensión y ocho (8) de corriente.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 64 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma DNP 3 con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0. Con posibilidad de reportar a maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 64 entradas digitales y 48 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos. Además, deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de los mismos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una “clave de seguridad”.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el sistema SCADA.

31. PROTECCIÓN DE VERIFICACIÓN DE SINCRONISMO 132 kV

31.1. Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección de verificación de sincronismo de campos de la ampliación de la Playa de 132 kV de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV (campos 05-06).

31.1.1. Características generales

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”)

Debe censar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el “by-pass” (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo DNP3.0 los respectivos parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el HMI en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos (2) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos dos (2) etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de todas las tensiones medidas, frecuencias, ángulos, etc.

Entradas analógicas

Poseerá al menos ocho (8) entradas de tensión.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 64 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo mínima: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma DNP 3 con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia nivel superior (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0, IEC 61850.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 12 entradas digitales y 12 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Además, deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Interfaz Hombre – Máquina - IHM

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de IEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de los mismos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una “clave de seguridad”.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, en conjunto con el sistema SCADA.

32. Terminales de Protección en Celdas M.T. 13,2 kV

32.1. Celda 13,2 kV de Arribo desde Autotransformador 220/138/13.8 kV – 150/150/55 MVA - Integración de terminales de acometida al terciario (13,2 kV).

El terciario del transformador se conectará en triángulo, aislado de tierra. En la acometida al terciario se deben implementar un terminal, con las siguientes funciones de protección:

- **Diferencial de transformador**
- **Protecciones de sobrecorriente**

  Las protecciones de sobrecorriente actúan como respaldo contra fallas fase-fase, externas al transformador, en la acometida.

  Las protecciones de sobrecorriente deben ser del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccionales, con etapas con retardo a tiempo definido y posibilidad de utilización de curvas a tiempo inverso.

- **Protección de subtensión u sobretensión homopolar**

Las unidades de mínima tensión miden a través de tres transformadores de medición. La ingeniería asociada debe contemplar que esta protección no dificulte la conexión del transformador luego de una permanencia fuera de servicio del transformador.

Se generará una tensión residual, de secuencia homopolar, en un transformador estrella - triángulo abierto, alimentado desde los tres transformadores antes mencionados y conectado a una unidad de sobretensión residual.

La detección de contacto a tierra provee alarma o disparo, dependiendo de la tensión de aislamiento de diseño de la instalación del terciario, considerando que, ante un contacto a tierra de una fase, las otras asumen el valor de tensión compuesta respecto a tierra. Se considera además que el efecto de la sobretensión mantenida sobre el aislamiento es progresivo, en función del tiempo de permanencia de la sobretensión.

- **Protección de sobretensión.**

  Se debe implementar en el terciario la protección de sobretensión, a fin de preservar la integridad del equipamiento de este nivel de tensión. La misma mide la tensión compuesta (entre fases) supervisando la tensión de operación, para producir alarma ante una sobretensión de un orden del 15 % por sobre la nominal.

- **Registro oscilográfico y de eventos.**
- **Función "cierre sobre falla".**

  Para cada función de protección.

- **Matriz de disparo.**
- **Llave de pruebas.**
- **Llave de corte de la alimentación.**
- **Lógica complementaria.**
- **Bloqueo al cierre de interruptores.**
- **Protección de respaldo con funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el TOMO III)
- **Transformador de corriente y transformador de tensión.**
- **Multimedidor.**

32.2. Celda 13,2 kV de Salida a Transformador de Servicios Auxiliares 13.2/0.400-0.230 kV – 250 kVA.

Se deberá suministrar para la celda, con su respectivo IHM un terminal dotado al menos de las siguientes funciones de control y protección:

- Diferencial de transformador.
- Sobrecorriente de fases y neutro (3×50/51 + 50N/51N).
- Sobrecorriente de secuencia negativa (50Q/51Q).
- Unidades direccionales (3×67 + 67N + 67Q + 67Ns).
- Esquemas de protección de sobrecorriente a tierra (85-67N/67Q).
- Función de fallo interruptor (50/62BF).
- Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.
- Registro oscilográfico y de eventos.
- Supervisor de circuito de disparo.

- Llave de pruebas.
- Llave de corte de la alimentación.
- Lógica complementaria.
- Bloqueo al cierre de interruptores.
- Función "cierre sobre falla".
- **Protección de respaldo con funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el TOMO III)
- **Transformador de corriente**
- **Multimedidor**

32.3. Celda 13,2 kV de reactor de neutro 19.000 kva, con su respectivo lHM un terminal dotado al menos de las siguientes funciones de control y protección:

- Sobrecorriente de fases y neutro (3×50/51 + 50N/51N).
- Sobrecorriente de secuencia negativa (50Q/51Q).
- Unidades direccionales (3×67 + 67N + 67Q + 67Ns).
- Esquemas de protección de sobrecorriente a tierra (85-67N/67Q).
- Función de fallo interruptor (50/62BF).
- Detección de problemas en los circuitos de alimentación de tensión alterna.
- Registro oscilográfico y de eventos.
- Supervisor de circuito de disparo.
- Llave de pruebas.
- Llave de corte de la alimentación.
- Lógica complementaria.
- Bloqueo al cierre de interruptores.
- Función "cierre sobre falla".
- **Protección de respaldo con funciones de control y HMI** (interfase hombre-máquina) (según se describen en el TOMO III)
- **Transformador de corriente**
- **Multimedidor.**

33. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS TABLEROS

El proveedor entregará todos los tableros de protecciones armados con todos sus componentes: relés de protecciones, relés auxiliares, bornes, carteles señalizadores, llaves térmicas, iluminación, calefacción y todo otro elemento necesario que resulte de la Ingeniería.

La ingeniería de los tableros de protecciones forma parte de la provisión: esquemas funcionales, constructivos, planillas de cableado, planillas de borneras y protocolos de ensayo FAT y SAT.

Desde el punto de vista constructivo los tableros deberán poseer las siguientes características:

- Medidas: 800 x 800 x 2200 mm
- Armario metálico grado de protección IP41
- Doble puerta, frontal transparente, cierre a falleba con cerradura
- Bastidor frontal fijo, en cuyo plano se montarán los IEDs y elementos necesarios
- Acceso de cables: inferior
- Espesor de chapa: 2.1 mm
- Bandeja porta objetos
- Pintura color RAL 7032
- Llaves y fichas de prueba (macho y hembra)
- Supervisores de desenganche sano 220 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares, 2/4 inv., 220 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares ultrarrápidos, 2/4 inv., 220 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares biestables, 4/8 inv., 220 Vcc (según necesidad)
- Bornes componibles capacidad 50 A (según necesidad)
- Bornes seccionables a corredera, capacidad 50 A (según necesidad)
- Accesorios: tomacorriente interno, iluminación, IEDs, pulsadores, llaves conmutadoras, termomagnéticas de CC y CA, cablecanales, cables según especificación, terminales, chapas grabadas, numeradores, etc.

34. ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LAS PROVISIONES DE PROTECCIÓN

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos.

34.1. Ensayos de rutina y recepción en fábrica

Todos los equipos de protección, accesorios y paneles a suministrar, además de los equipos y programas para la gestión automática de eventos, registros, configuración y ajustes de los relés deben ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos de la IEC para este tipo de dispositivos, en el propio lugar de fabricación y en presencia de la INSPECCIÓN.

Los ensayos de recepción en fábrica deben realizarse en dos etapas:

- Recepción de relés y dispositivos de protección
- Recepción de paneles y cableados internos

Para la primera etapa, la INSPECCIÓN del COMITENTE debe presenciar el ensayo de rutina completo en forma manual y automática de todos los dispositivos suministrados, realizado por especialistas del fabricante, cubriendo la verificación de todas las funciones, algoritmos, bloques, entradas, salidas, ajustes, calibraciones, y de todos y cada uno de los parámetros y prestaciones del equipo.

Los ensayos funcionales se extienden a los programas informáticos que permiten la gestión y comunicación de los relés, así como también a la sincronización horaria de los dispositivos, comprobándose el buen funcionamiento de los mismos con los equipos de sincronización que componen el suministro.

Esta inspección debe efectuarse en las instalaciones donde los dispositivos fueron fabricados y previamente a que los mismos se instalen en los paneles correspondientes, teniendo en cuenta que, si hay más de un lugar de fabricación, la INSPECCIÓN enviarán un representante a cada uno de esos sitios.

Luego de la certificación y aprobación por parte de la INSPECCIÓN de los diferentes dispositivos, materiales y accesorios a usar para la confección de los paneles (borneras, conectores, cables, terminales, etc.), y procedimientos de realización (calidad de ejecución, muestras de paneles similares, etc.), los dispositivos podrán ser instalados y cableados en los respectivos paneles.

Para la segunda etapa de ensayos en fábrica, la INSPECCIÓN presenciará el ensayo de rutina completo del panel y su cableado interno, realizado por especialistas del fabricante o del montador de los paneles. Previo a la ejecución de esta etapa la INSPECCIÓN debe haber aprobado los planos de detalle de los paneles. Esta segunda etapa corresponde a los ensayos de verificación de diseño.

La aprobación de los paneles en esta etapa debe considerarse como provisoria, quedando la misma sujeta a cambios hasta la aprobación definitiva, luego de los ensayos de verificación y recepción en sitio.

El CONTRATISTA debe entregar a la INSPECCIÓN una descripción completa de los procedimientos de ensayo a seguir, los equipos de ensayo a utilizar y el cronograma de ensayos, para cada etapa, con una anticipación mínima de sesenta (60) días a la fecha prevista para su realización.

El costo de los ensayos, material de laboratorio y personal empleado para la ejecución de los ensayos, así como también los trámites y traslados de los materiales a ensayar están incluidos en el precio de cada equipo.

34.2. Ensayos de Verificación y Recepción en Obra

El CONTRATISTA debe realizar todos los ensayos en sitio de los sistemas de protección que sean necesarios para verificar su correcto funcionamiento en los valores de ajuste.

Debe verificarse también el correcto funcionamiento de la interconexión de los sistemas de protección con los equipamientos en la estación, por lo que deben realizarse también todos los ensayos de los cableados que interconectan los sistemas de protección (corrientes, tensiones, disparos, alarmas, etc.).

El siguiente listado de ensayos de verificación y recepción en la estación se presenta a modo indicativo y es mínimo:

Paneles de protección:

- Resistencia de aislación
- Verificación de cableados punto a punto
- Verificación de identificación de cableados y componentes en el panel
- Funcionales, protecciones, medidas y cableados

Subestación:

- Pruebas funcionales en general
- Señales y alarmas, comandos y medidas

Protecciones:

- Funcionamiento de los relés de protección
- Sistemas de Protección

Circuitos, borneras y cableados:

- Inspección visual e identificación de fases en barras
- Verificación de circuitos de corriente y tensión
- Verificación de la sección del conductor
- Control de montaje de los conductores y borneras, en todos los tableros y cofres de la instalación
- Medida del aislamiento de los conductores

- Medida de potencia de carga
- Verificación de circuitos de alimentación CA y CC, órdenes de cierre y apertura, alarmas, señales y bloqueos

Verificación en la puesta en servicio:

- Medida de magnitudes en servicio y ensayo de la direccionalidad de cada equipo

Verificación de Funciones:

Verificación de:

- todas las funciones por medio de un ensayo básico,
- de entrada/salidas tanto analógicas como digitales y
- comunicaciones de acuerdo a las especificaciones técnicas

Ensayos especiales y a medida para aplicaciones en particular

- Relevamiento de la característica de todas las funciones utilizadas en la aplicación en particular.
- Verificación de la correcta operación de cada una de las funciones implementadas con todas las demás funciones, definidas para la aplicación, habilitadas.
- Verificación del correcto funcionamiento de todos los puertos de comunicaciones de datos.
- Verificación de alarmas y eventos: en el propio relé, en el sistema de gestión de relés, en el tablero local, en las remotas y en los Centros de Control
- Confirmar en los registros oscilográficos la correcta operación de todas las funciones y estados de las entradas y salidas digitales durante las simulaciones de defectos.

34.3. Equipo de Pruebas de Protecciones

El CONTRATISTA deberá suministrar un equipo universal de prueba de relés y herramienta de puesta en servicio (valija de inyección secundaria) del fabricante OMICRON sin excepción, apta para la prueba de todas las protecciones provistas; incluyendo un curso de capacitación para la utilización de la misma.

Las características que debe reunir son las siguientes:

Hardware:

- 4 salidas de tensión de hasta 300 V
- 6 salidas de corriente de hasta 30 A / 3 de 60 A / 1 de 120 A
- 6 salidas de bajo nivel
- 2 entradas de contador
- 4 salidas binarias
- 10 entradas multifuncionales (binarias / analógicas)
- Salidas de corriente Error < 0,05% (lectura) + 0,02 % (rango) típico

Software:

- Módulo avanzado de ensayo y verificación de característica de funciones diferencial (línea, transformador, generador y barra), distancia, sobrecorriente, recierre, sincronización, frecuencia y tensión.
- Módulo de pruebas de extremo a extremo con GPS.
- Módulo para simulación de: fallas transitorias, armónicos, oscilación de potencia, saturación de

transformadores de corriente, simulación de interruptores de potencia.

- Módulo para reproducción de transitorios (COMTRADE, PL4 (EMTP), etc.)
- Módulo IEC61850 (Goose – Sampled Values)

Debe incluir, además:

- GPS para sincronización de instrumentos, con la interface de conexión.
- Software de control con todas las licencias necesarias.
- Al menos dos (2) cables de comunicación para PC.
- Al menos doce (12) cables con conectores de seguridad de 4 mm; doce (12) adaptadores flexibles; cuatro (4) puentes flexibles; doce (12) adaptadores flexibles con manguito retráctil.
- Funda flexible y maleta de transporte con ruedas.

35. REPUESTOS

Se deberá proveer:

- Un (1) IED de protección de cada tipo utilizado.
- Dos (2) placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.
- Un (1) elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termo-magnéticas, llaves, selectoras etc.)
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

36. CAPACITACIÓN

Debe realizarse previo a la inspección de los dispositivos de protección, y se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de los mismos. Está dirigida a instruir a un profesional con experiencia en este tipo de equipamientos, y debe cubrir el siguiente temario: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación avanzada, descripción de hardware y software, planos y documentación, configuración, ajustes, procedimientos de montaje, ensayo, calibración y puesta en servicio, comunicación y gestión remota de los equipos (cambio de ajustes, extracción automática y manual de registros), operación desde el teclado del relé y a través de una conexión directa.

El idioma de este curso debe ser español.

Con treinta (30) días de anticipación a la realización de la capacitación, el CONTRATISTA debe notificar a la INSPECCIÓN en forma detallada los objetivos y el programa del curso.

37. INFORMACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

A la información general solicitada se agrega la siguiente información respecto a estos equipos:

- Documento que defina exactamente la versión particular de los relés suministrados, en especial cuáles de las funciones opcionales están incluidas en el suministro.
- Documentación explicativa de los algoritmos de procesamiento que son empleados en los relés, incluyendo las condiciones que determinan los cambios de estado de las señales lógicas internas.
- Juegos completos de los manuales e información técnica completa y detallada de cada uno de los equipos que componen el suministro descripto en este capítulo, en donde se incluyan planos completos y detallados de todos los circuitos, diagramas lógicos, descripción del funcionamiento, gestión local y remota de los relés, puntos de prueba, procedimiento de detección de fallas, listado completo de componentes indicando características, función y fabricante.
- Protocolos de comunicación, formato de datos y hardware necesario para la gestión local y remota.

Esta documentación, y los diagramas que representen el funcionamiento interno de los relés, deben permitir interpretar los registros.

La OFERTA incluirá folletos del aparato ofrecido donde figuren las características especificadas. También incluirá una memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, referente a materiales, marcas, características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las OFERTAS.

A los quince (15) días de la fecha de firma del CONTRATO, el CONTRATISTA presentará en formato digital, AutoCAD (Planos), Word, PDF, la siguiente documentación técnica:

- Plano de dimensiones externas
- Esquema Funcional
- Esquema de conexionado
- Instrucciones de montaje
- Manual de operaciones y mantenimiento
- Protocolos de ensayos de rutina
- Catálogos
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG)
- Programa de Fabricación
- Plan de inspecciones y ensayos
- Planos de bases y anclajes
- Lista de Empaque (Packing-list)

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente a la INSPECCIÓN, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, el CONTRATISTA deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro de los cinco (5) DÍAS.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

El CONTRATISTA no podrá bajo ningún aspecto modificar, total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por la INSPECCIÓN.

38. GARANTÍA

Los relés de protección, control, medición y demás equipos accesorios y auxiliares deben tener una garantía de dos (2) años a contar desde la entrada en servicio de la instalación. Durante la vigencia de la garantía, el CONTRATISTA se compromete a suministrar sin cargo todas las actualizaciones de firmware y software que pudieran existir.

ÍTEM 11 - CELDAS DE MT Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS.

39. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de las celdas tipo anti-arco para uso interior:

- 13,2 kV incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes
  - Una (1) Celda de acometida desde el arrollamiento terciario del Autotransformador (ATR01).
  - Una (1) Celda Salida al Transformador de Servicios Auxiliares (TSA01).

40. GENERALIDADES.

40.1. Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, se deberán considerar como parte de la presente especificación técnica. En ellas se indican valores requeridos por el Comitente y los valores ofrecidos por el Oferente. La columna de los valores “Según Oferta” se completará como valor garantizado, independientemente que figure algún valor en la columna “Según Pliego”.

40.2. Normas

Las celdas de M.T. comprendidas en esta especificación responderán a la Norma IRAM 2200, e IEC.60298 observándose que los ensayos deberán verificar los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma. En lo que respecta a los efectos de un arco interno se utilizará la norma IEC.60298 (última versión) apéndice AA. Cada aparato o componente responderá a su respectiva norma.

Se utilizarán las recomendaciones IEC cuando las IRAM no cubran un determinado tema.

40.3. Unidades

Todas las Unidades de Medida serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino SIMELA, según Ley Nº 17.511 y su Reglamento Nº 1.157/72.

40.4. Condiciones Ambientales

Las celdas de M.T. responderán al esquema unifilar. La posición de las barras será posterior y serán instaladas dentro del edificio de la Estación Transformadora (Edificio de Control Centralizado de la Playa 220 kV). En el local las condiciones ambientales son las indicadas en el TOMO II Sección A.1.

Se instalarán en los gabinetes resistencias calefactoras a fin de evitar la condensación. Las mismas serán dimensionadas para mantener la temperatura dentro del tablero por sobre los 5 ºC, funcionando a través de un termostato. La potencia máxima unitaria de cada calefactor será de 150 W.

40.5. Diseños de Equipos y Accesorios

El Contratista garantizará el cumplimiento de las características señaladas en las Especificaciones Técnicas y, salvo que se especifique lo contrario, los valores correspondientes deberán responder a las Normas establecidas.

El diseño y fabricación de equipos y accesorios seguirán las reglas de ingeniería y del arte y se harán con materiales nuevos, sin uso y de primera calidad controlada.

Los planos que acompañan la presente Especificación Técnica constituyen la base para el diseño de los equipos. No obstante, previo a la etapa de construcción todos los planos deberán ser aprobados por la Inspección.

Se prevé que durante la etapa inicial de la fabricación se ajusten detalles en los planos eléctricos.

40.6. Alcance del Suministro

El suministro alcanza el diseño, la Ingeniería de Detalle, fabricación, y provisión de todos los equipos y materiales, las pruebas en fábrica, el transporte y seguro hasta el emplazamiento y la atención durante el período de garantía de los equipos y elementos que se detallaron anteriormente

a) Tablero de media tensión constituido por un conjunto de Celdas de 13,2 kV completo según los Esquemas Unifilares y Especificaciones Técnicas adjuntas.

b) Lote de repuestos y accesorios según detalle adjunto.

El tablero debe ser diseñado para obtener una elevada confiabilidad y facilidad de mantenimiento bajo todas las condiciones. En lo posible se tratará de estar compuesto por elementos intercambiables entre sí.

40.7. Embalaje

Las celdas se embalarán adecuadamente y se protegerán mediante envoltura de polietileno de 0,4 mm espesor mínimo o similar no absorbentes de humedad. Está cubierta será sellada a todo lo largo en las uniones y pliegues, y atada convenientemente para evitar desprendimientos.

Se indicará mediante leyendas la posición normal del bulto para el transporte y almacenamiento, el lugar por donde se abrirá, la leyenda **FRÁGIL** y cualquier otro detalle importante a juicio del contratista.

El procedimiento enunciado no exime de la completa responsabilidad que le atañe al Contratista sobre la construcción, forma de embalaje, carga, transporte y descarga.

Todos los elementos que se utilicen para el embalaje quedaran de propiedad del Comitente.

40.8. Documentación e información técnica

40.8.1. A suministrar por el Oferente

La oferta incluirá un juego de la documentación detallada a continuación:

- Planillas de Datos Técnicos Garantizados, y Memoria Descriptiva que aclare todas y cada una de las pautas de estas planillas, referentes a materiales, marca y características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.
- Protocolo de ensayo de arco interno: según 2.1 -
- Folletos y catálogos originales: del modelo que ofrece y de todos los elementos componentes, en idioma castellano donde figuren las características principales: normas a que responden; etc.
- Plano del frente de celdas: indicando dimensiones; disposición de los elementos; puertas; mímicos; etc.
- Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de “chimeneas de escape de gases” de existir, puertas, paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadena cinemática de movimientos, juntas laberínticas, etc.
- Descripción detallada del embalaje que será utilizado.

La falta de cualquiera de los documentos precedentes, dará lugar al rechazo automático de la Oferta.

40.8.2. A suministrar por el Contratista

El Contratista entregará de acuerdo a lo presentado con la oferta, tres (3) copias papel reproducible de la siguiente documentación para su aprobación:

- Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de puertas, “chimeneas de escape de gases” de existir, paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadenas cinemáticas de movimientos, juntas laberínticas, etc.
- Memorias de cálculo: de barras de potencia principales y derivación (térmica y electrodinámica); aisladores; soportes; etc.

- Planos de taller con detalles constructivos: bastidor; estructuras; uniones; paneles desmontables; puertas; carros; etc.
- Manual de montaje y puesta en servicio, en idioma castellano.
- Manual de operación y mantenimiento, en idioma castellano.
- Folletos, catálogos originales y esquemas de los interruptores seccionadores, transformadores de medida, llaves, relés y demás componentes de las celdas: en idioma castellano. (Eventualmente original en inglés acompañado de la traducción en castellano).
- Esquema unifilar de M.T. del conjunto de celdas.
- Esquema multifilar de cada campo.
- Esquema funcional de cada campo.
- Esquema de cableado de los circuitos de comando, control, y auxiliares con memoria descriptiva del funcionamiento, e identificación de bornes y cables.
- Esquema topográfico de interconexión.
- Esquema de embalaje típico: con detalles constructivos que indiquen el embalaje.
- Lista y características técnicas: del instrumental de laboratorio a emplear en los ensayos.
- Programa completo y detallado de los métodos y procedimientos propuestos para la realización
- de los diferentes ensayos, incluyendo protocolos y metodologías, tanto en fábrica como en sitio.

Toda la documentación técnica deberá ser presentada y aprobada por la Inspección antes del inicio de la fabricación de las celdas y constituirá la autorización para el comienzo del proceso.

41. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

41.1. Características Generales

Tablero de Celdas Primarias tipo Metal-Clad, para media tensión, simple juego de barras, para instalación interior, construido con seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Celdas MT 13,2 kV

*	Tensión nominal de servicio	13,2 kV.
*	Tensión máxima de servicio	17,5 kV.
*	Corriente nominal de barras	2500 A.
*	Corriente nominal de derivaciones	50 A
*	Potencia de cortocircuito trifásico	750 MVA.
*	Frecuencia	50 Hz

El Oferente deberá presentar con su oferta protocolo de ensayo de tipo de una celda idéntica a las ofertadas, que acredite el comportamiento satisfactorio ante un arco interno de una potencia de cortocircuito similar al solicitado, durante 1 (UN) segundo como mínimo.

Los protocolos deberán estar expedidos por laboratorios independientes y de reconocido prestigio, sujeto al juicio de la Inspección. No se aceptarán protocolos de ensayos de prototipos emitidos por el fabricante de las celdas y/o partes, excepto que estén expresamente homologados por la Inspección.

Tampoco se aceptarán protocolos de ensayos incompletos. Para que el protocolo sea válido corresponderá a celdas fabricadas en el mismo establecimiento de las que provienen de la oferta.

Se presentará un protocolo por cada tipo y/o modelo de celda con los mismos componentes que ahora se ofrecen. Deberán estar redactados al idioma español, o bien en su idioma original y acompañados de la correspondiente traducción al castellano certificada oficialmente.

Al respecto la celda deberá haber soportado el ensayo de arco interno definido en la IEC.60298, apéndice AA verificando los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma y realizado en un laboratorio independiente del fabricante.

La no presentación del referido protocolo acompañado de los planos constructivos de la celda ensayada y la ofertada, implicará el rechazo automático de la Oferta.

Cada Celda estará realizada como una unidad independiente en chapa de hierro de espesor no inferior a 3,00 mm, adecuadamente doblada, reforzada y calada a fin de constituir una estructura autoportante compacta y de rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que podrá estar sometida en servicio.

Interiormente las celdas estarán divididas en espacios metálicamente separados entre sí, de modo de facilitar los trabajos sin riesgos dentro de cada equipo estando el tablero en servicio, de acuerdo con los requerimientos de la Norma IEC.60298, tanto en lo que respecta a las características generales como específicamente a los problemas derivados por las exigencias de seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Serán modelos terminados y probados en fábrica, equipadas con interruptores en carro extraíble, quedando completamente cerrada al exterior cuando el interruptor se encuentre en las posiciones "conectado" o "seccionado".

A - Compartimiento interruptor automático

En el mismo se ubicará el interruptor automático con su bastidor montado sobre ruedas convenientemente guiadas de modo tal que pueda ser introducido, extraído y maniobrado por un solo operario en forma segura, gradual y sin choques. La extracción deberá realizarse de manera motorizada a distancia.

Mediante desplazamiento horizontal sobre rieles, el conjunto extraíble del interruptor con su bastidor, podrá colocarse en tres posiciones diferentes.

a) Posición conectado: Al maniobrar el interruptor se cerrará o se abrirá el circuito principal. En esta posición con el interruptor cerrado, el carro no podrá ser extraído, estando en funcionamiento todos los enclavamientos que se indican más adelante.

Las tensiones auxiliares y de comando se conectarán a través de una ficha multipolar extraíble de baja tensión. Con el carro en esta posición la ficha no podrá extraerse, tampoco podrá insertarse el carro sin la ficha conectada.

b) Posición seccionado: Se podrá maniobrar el interruptor sin que éste opere sobre el circuito principal que estará seccionado y se utilizará para el control del funcionamiento de aparato.

En esta posición debido a los enclavamientos dispuestos, el carro del interruptor no podrá ser movido, la ficha de baja tensión podrá o no estar conectada.

c) Posición extraído: En esta posición el aparato se retirará de la celda. La ficha multipolar de baja tensión estará desconectada y ubicada sobre el carro.

Se contará con un dispositivo de fijación para la posición conectado y seccionado, tal que no exista posibilidad de desplazamiento intempestivo o involuntario.

Al pasar el interruptor de la posición "conectado" a la "seccionado", se cerrarán automáticamente pantallas metálicas tipo guillotina a los efectos de evitar contactos accidentales con partes en tensión; esta operación se revertirá automáticamente al insertar el interruptor. Manualmente no se podrá efectuar la apertura de las mismas.

El accionamiento se hará con un sistema automático comandado mecánicamente por el carro del interruptor en su trayecto de inserción o de extracción. No se aceptarán resortes ni contrapesos.

La ejecución de falsas maniobras como ser seccionamiento o conexión del interruptor cerrado, etc. se evitará mediante adecuados bloqueos mecánicos.

La puesta a tierra del interruptor estará garantizada durante el recorrido del mismo por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm2. de sección.

Los circuitos auxiliares del interruptor se alimentarán a través de un sistema portador de los contactos auxiliares, constituidos por una ficha especial enchufable con enclavamiento mecánico con el comando del interruptor que impedirá falsas maniobras según prescripciones de la Norma IEC.

El frente del compartimiento del interruptor estará cerrado mediante una puerta con cerramiento especial que impedirá la apertura y/o proyección de la misma ante una falla de arco interno. Todas las operaciones carro-interruptor deberán poder realizarse con la puerta frontal de la celda completamente cerrada.

La extrabilidad del interruptor será independiente de la calidad del piso de la sala.

Será de fundamental importancia que los carros sean iguales para lograr intercambiabilidad entre ellos. Es condicionante de la aceptación que el mismo fabricante del interruptor lo sea de la extrabilidad; caso contrario deberá presentarse la debida autorización escrita del fabricante como así los protocolos debidamente homologados por el fabricante del interruptor. Esta condición se impone para mantener la seguridad del equipamiento y su homogeneidad; su incumplimiento será causal de rechazo de la oferta.

Si el sistema propuesto prevé el retiro del carro luego de la inserción del interruptor, deberá poder ser utilizado en maniobras en otras celdas, caso contrario el Contratista deberá proveer como mínimo dos (2) carros.

Se deberán diseñar los contactos móviles de acoplamiento con suficiente holgura de desplazamiento horizontal y vertical en su fijación, de modo de poder compensar diferencias respecto a los contactos fijos hasta +/- 10 mm.

Las guías que posibiliten el movimiento del bastidor móvil podrán ser laterales y/o centrales.

B - Compartimiento de barras principales

En la parte superior posterior del tablero y a todo lo largo del mismo constituyendo un conducto continuo, con cámara de quemado en ambos extremos, separado de los otros compartimientos, estará ubicado el juego de barras previsto.

Las barras serán dimensionadas para soportar los esfuerzos provocados por las solicitaciones térmicas y dinámicas de las corrientes de cortocircuito.

El acceso al comportamiento de barras se efectuará por medio de tapas desmontables aseguradas por bulones.

C - Compartimiento de terminales de cable y transformadores de medida

Estará aislado de los demás como en los casos anteriores y será apto para el emplazamiento de terminales termocontraíbles, botellas terminales y/o terminales del tipo “Plug-In”.

Podrá alojar los transformadores de intensidad de cada fase.

La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables, no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).

Asimismo, alojará el seccionador de puesta a tierra el cual podrá ser accionado por un operador de manera local o de forma motorizada a distancia.

Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierto la puerta posterior o panel desmontable.

D - Compartimiento de baja tensión

En la parte anterior superior de la celda estará ubicado el compartimiento de baja tensión en el que se alojarán los elementos de protección (los cuales incluirán medición y comando), relés auxiliares y todo otro elemento de baja tensión que se requiera.

El compartimiento de baja tensión deberá tener altura mayor o igual a 1000 mm para alojar correctamente los elementos previamente mencionados.

Sobre el frente y en la parte superior de la celda se ubicará una leyenda de acrílico grabada, atornillada, que individualizará el destino de la misma.

Por la ubicación y su acceso (puerta independiente desde el frente de la celda) ofrecerá una absoluta seguridad para las operaciones o verificaciones que se deban realizar en este compartimiento con la celda en servicio.

Además, en lugar visible tendrán una placa identificadora en la que se detallarán código, tensión de servicio, corriente nominal, frecuencia nominal, potencia de ruptura, tensiones de ensayo, año de fabricación, etc.

Las celdas deberán tener comunicación entre los compartimientos de baja tensión, en forma horizontal, para permitir hacer una guirnalda de cables entre celdas.

41.2. Dispositivos de Seguridad

El diseño de las celdas será tal que se cumplirá estrictamente con los requerimientos de la Norma IEC 60298, Apéndice A - Criterios 1 a 6.

En caso de producirse un arco o la explosión de un interruptor o de cualquier otro equipo, la presión generada en el interior de la celda será soportada por la estructura de la misma con adecuados sistemas de cierres, trabas, laberintos y escapes de gases dirigidos de modo que no pongan en riesgo de vida al personal de operación.

Se preverán aletas de seguridad (flaps) en el techo que estarán vinculadas con cada uno de los recintos de media tensión en forma individual y se abrirán sin salir despedidas, en caso de sobrepresión. Las secciones serán suficientes para permitir el escape de gases.

Sobre los flaps se estamparán rejillas de ventilación con malla metálica removible, la que evitará la entrada de insectos.

41.3. Características Constructivas

41.3.1. Carpintería metálica

La parte fija constituirá una unidad autosoportable confeccionada con chapa de acero de 3,00 mm de espesor mínimo doblada y reforzada donde sea necesario y perfiles del mismo espesor y material para otorgar rigidez suficiente a la estructura.

El conjunto se completará con un armazón de perfiles, perforados convenientemente para bulones de anclaje.

El bastidor, cierre de puertas, paneles, rieles, accionamientos fijos y móviles serán elaborados en forma tal que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones. Se utilizará el Sistema de uniones por soldaduras eléctricas o mediante tornillos y tuercas. En este caso se adicionarán arandelas de presión (dos por conjunto tuerca-tornillo) para asegurar la fijación y la continuidad eléctrica entre piezas.

Las celdas serán cerradas en sus seis lados con placas o puertas de chapa de 3,00 mm de espesor como mínimo. La hermeticidad entre la puerta y el armazón se obtendrá por medio de cierres tipo laberinto para este fin, de forma de impedir la entrada de polvo, lográndose grado de protección IP.40 -

El piso de cada celda estará dividido en sectores, de modo que pueda desmontarse desde su interior, estando el grupo de celdas abulonado a su base. Para el montaje de los cables de media tensión, deberá preverse el modo en que la entrada de cables posea cierre hermético.

Debido a su condición de aptitud para resistir los efectos de un arco interno, no se aceptarán burletes de goma o similares en los compartimientos de media tensión.

El cierre de puertas o paneles desmontables del frente o posteriores, se efectuará por medio de pestañas de encastre, de modo tal que no se requiera aflojar o colocar bulones para su retiro o fijación.

En el cubicle de baja tensión el grado de protección será IP.54.-

La puerta del compartimiento de BT se calará según dimensiones para permitir el montaje de los relés de protección y sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando. Si resultara necesario se reforzará la zona circundante al calado.

Las divisiones se materializarán mediante paneles de chapas de acero de 3mm de espesor, no aceptándose paneles aislantes en el interior.

El conjunto deberá brindar posibilidad de ampliación futura con equipos de características semejantes.

El tablero será previsto para las siguientes corrientes nominales y de cortocircuito:

Celdas MT 13,2 kV

- Corriente nominal de barras 2500 A.
- Corriente nominal de derivaciones 50 A.
- Potencia de cortocircuito trifásico 750 MVA.

Todas las celdas irán provistas con borneras permitiendo la instalación del sistema de telesupervision y tele control.

En la cara interior y posterior, cada celda deberá llevar atornillado un cartel identificatorio con el Nº de celda y su nombre. Serán de acrílico, atornilladas, de fondo blanco, letras de color negro o colores a convenir con la inspección.

41.3.2. Tratamiento superficial

Los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos del tablero recibirán el tratamiento de protección anticorrosiva y pintura que como mínimo se indica a continuación:

1. Doble desengrase por inmersión en caliente y enjuague.
2. Doble decapado ácido por inmersión en caliente y enjuague.
3. Fosfatización de cinc manganeso por inmersión con doble enjuague.
4. Pintado con pintura epoxi en polvo horneada: espesor 10-15 µ color gris, terminación semimate.
5. Terminación final con dos manos de esmalte acrílico horneable: espesor 25-35 µ en la parte exterior y 15-25 µ en la cara interior.

Colores:

- Interior: a definir por el Comitente
- Exterior: a definir por el Comitente

En la parte interior de los techos, como precaución anticondensación, se colocará una placa de corcho aglomerado de 4 mm. de espesor.

41.3.3. Barras de potencia

El conjunto de celdas contará de un simple juego de barras principales.

Las barras de potencia, así como sus derivaciones serán de cobre F 25 y la densidad de corriente en ellas no debe superar a los 2 A/mm^2 y deberán poseer suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos derivados de una potencia de cortocircuito trifásica como la solicitada.

Las uniones entre barras principales y derivaciones se efectuarán con bulones, arandelas planas y de presión cónicas tipo Belleville y tuercas, preferentemente no magnéticos, todos argentados o cadmiados de manera de asegurar el máximo de continuidad eléctrica.

El número y tamaño de los bulones se fijará de forma que empleando una llave normal (sin prolongar el brazo de palanca), se obtenga una presión de contacto de 50 Kg/cm^2

La distancia mínima entre arandelas planas será de 4 mm. a fin de evitar calentamientos locales inadmisibles debido a corrientes parásitas.

En todos los casos que se provean aparatos de maniobra extraíbles, los contactos asegurarán una buena presión y persistencia en el tiempo. La temperatura máxima en los contactos de potencia no será superior a 70 °C considerando una temperatura ambiente de 40 °C.

Los aisladores de apoyo y pasamuros serán de epoxi-vidrio o epoxi-cuarzo y deberán resistir los esfuerzos que sobre ellos transmitan las barras y que ya han sido definidos, con coeficiente de seguridad tres (3).

No presentarán fisuras, escoriaciones en los bordes, ni porosidad en la superficie. En todos los casos se montarán sobre perfiles de chapa doblada y no sobre los paneles de separación entre compartimientos.

La vinculación entre barras-aisladores asegurará una adecuada resistencia mecánica a la vez que absorberá la dilatación - contracción de las barras.

Las barras serán pintadas según IRAM 2053, a saber:

- Fase R - Naranja.
- Fase S - Verde.
- Fase T - Violeta.

En la unión de las caras las superficies serán perfectamente planas y lisas y estarán limpias y untadas con vaselina neutra.

Cuando el número de celdas lo requiera, se preverán dispositivos para compensación por dilatación, por variación de temperatura.

41.3.4. Colector de Puesta a tierra

A lo largo del tablero se ubicará una barra general de tierra de planchuela de cobre de sección no inferior a 100 mm2, a la cual estarán conectadas en derivación los aparatos eléctricos mediante un cable o barra de cobre.

Las conexiones serán hechas por medio de bulones de bronce de 12,7 mm. de diámetro. Cada tres (3) celdas se deben prever una derivación del colector a la malla general de puesta a tierra de la Estación Transformadora, a la cual se unirán mediante soldadura exotérmica.

Las puertas, paneles abisagrados y no abulonados estarán conectados a la estructura del tablero con una trenza flexible de cobre de sección no inferior a 25 mm^2.

Se unirán con conexiones rígidas o trenzas flexibles de cobre abulonadas en ambos extremos al colector general, los siguientes elementos: estructura metálica de cada celda, chasis de los interruptores, cuchillas de seccionadores de puesta a tierra, cajas de mando de los seccionadores, los neutros de los secundarios de los transformadores de medida y de los divisores capacitivos de tensión.

La puesta a tierra del interruptor durante el recorrido desde la posición conectada hasta la posición seccionada y viceversa, estará garantizada por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm2 de sección.

La barra de puesta a tierra se identificará adecuadamente (Verde/Amarillo).

41.3.5. Sistema de iluminación interior

41.3.5.1. Normal

Todos los compartimientos en que se divide la celda, excepto el de barras, estarán iluminados por lámparas de bajo consumo, o del tipo LED, 220 Vca de intensidad adecuada (Equivalente a lámparas incandescentes de 60 W) en artefactos protegidos tipo "tortuga" plástico. El sistema se comandará desde el compartimiento de control

mediante una llave manual por cada artefacto o de un microcontacto para el encendido automático en el caso del compartimiento de baja tensión.

41.3.5.2. De emergencia

Se preverá un artefacto de emergencia en el compartimiento de baja tensión y uno en el de interruptor de cada celda de 60 W - 220 Vcc.

Será también tipo tortuga de color rojo para diferenciarlo del de corriente alterna, que será gris o verde.

El sistema se comandará desde el compartimiento de control mediante una llave manual por cada artefacto, en serie con un microcontacto en cada puerta, esto último para evitar que queden encendidas inadvertidamente al cerrarse las puertas.

41.3.6. Calefacción

En el interior del tablero, en los compartimientos del interruptor, terminales de cables y de baja tensión se ubicarán calefactores de 220 Vca y potencia acorde. Estos serán comandados por termostatos regulables para funcionamiento con temperaturas inferiores a +10 °C, y llaves termomagnéticas (con contactos auxiliares de señalización), como protección para el termostato.

Estos calefactores, vitrificados y blindados con sus respectivos termostatos, impedirán la condensación de humedad tanto en estos compartimientos como en los restantes a los cuales calefaccionarán por convección.

41.3.7. Conexionado Secundario.

El tablero se entregará con cableado secundario completo y terminado. Las conexiones secundarias se tenderán para su protección, dentro de un conducto plástico en los compartimientos de baja tensión y protegidos mediante conductos metálicos en su recorrido por los compartimientos de media tensión, lo más alejado posible de las partes sometidas a tensión.

Dichas conexiones estarán realizadas con cable de cobre aislado en PVC no propagante de la llama de 2,5 mm^2, de sección para los circuitos de medición de tensión y auxiliares y de 4 mm^2, para los de medición de corriente. No obstante, la sección de los conductores y respectivos bornes para fuerza motriz, calefacción e iluminación deberán aumentarse en función de los consumos si así correspondiere.

Cada uno de los conductores estará individualizado por un mismo número o sigla colocada en ambos extremos, que se corresponda con los planos eléctricos del proyecto.

Los dígitos y letras serán negros sobre fondo blanco, grabados sobre pequeños tubitos de PVC, los cuales se alojarán en tubos de PVC transparente que se ensartarán sobre el conductor, tipo Grafoplast o similar.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes fronteras del tipo componible ubicadas en lugares accesibles que facilitarán el tendido de los cables piloto.

Los extremos de los conductores tendrán su correspondiente terminal o conector a compresión.

Para la conexión de los relés de protección con sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando, se montará una bornera frontera lo más cercana posible a este conjunto (los relés de protección serán suministrados y estarán disponibles para los ensayos en fábrica, pero serán luego desmontados para el traslado a obra donde posteriormente y en forma definitiva serán instalados y puestos en servicio).

41.3.8. Borneras

Preferentemente se montarán las borneras en el compartimiento de BT. Los apartamientos de este criterio se indicarán expresamente en los planos constructivos sujetos a la aprobación de la Inspección. El acceso a todas las borneras será posible desde el frente de celda, aún con ésta energizada y en servicio.

La capacidad de bornes será de 50 A. independientemente de la intensidad de los circuitos o sección del cable.

En los paneles que exista más de una bornera frontera habrá una separación nítida entre las mismas.

Los bornes serán tipo componibles, de melamina o superior calidad, incombustible e incomburente, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes. Los tornillos apretarán sobre una plaquita de contacto y no

sobre el cable directamente, además no se conectarán más de un conductor por borne. La tira de bornes contará con el diez por ciento (10 %) de bornes de reserva y cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la plaquita se encuentre apretada.

Los bornes dobles y triples para contraste de circuitos amperométricos y voltimétricos llevarán separadores y facilitarán la inclusión del instrumento patrón en servicio con la única ayuda de un destornillador.

Los bornes contiguos se cortocircuitarán mediante tira de cobre plateado atornilladas en el interior de los mismos. Para vincular más de dos bornes no se aceptarán superposición de puentes de a dos, sino que la tira de cobre será del largo correspondiente.

41.3.9. Señalización

Los interruptores y seccionadores señalarán, mecánicamente su posición en forma clara desde el frente de la celda.

41.3.10. Interruptores termomagnéticos

Los mismos responderán a la Norma IRAM 2169 - DIN/VDE 0641.

Los interruptores termomagnéticos tendrán dos disparadores independientes. En caso de sobrecarga con retardo dependiente de la corriente y un disparador electromagnético que actuará en forma instantánea si esta corriente sobrepasa determinado umbral (cortocircuito). Serán de característica "B" o "C", según la clasificación de las mencionadas normas y se coordinarán en función de la regulación de los interruptores termomagnéticos de los tableros de Servicios Auxiliares.

Los interruptores termomagnéticos en todos los casos poseerán contactos auxiliares, cableados a bornera frontera, para la señalización del estado de los mismos.

Las bases serán aptas para fijarse sobre riel DIN.

Demás características según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

41.4. Componentes

41.4.1. Interruptores de Potencia

Serán de corte en vacío en ejecución extraíble.

Las partes del interruptor que se encuentren sometidas a media tensión deberán ser completamente independientes de los elementos de la caja de accionamiento, de forma tal que sea posible acceder a ella aun estando el interruptor en servicio.

Deberán ser capaces de actuar en todas las funciones de maniobra que pudieran surgir en la red. Además de las funciones normales, deberán adaptarse para otras como sincronización, conmutación rápida, desconexión de corta duración, y recierre, conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío, etc.-

Los interruptores en cuestión deberán poseer suficiente capacidad como para desconectar corriente de cortocircuito, aún bajo condiciones desfavorables (conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío) y sin llegar a fenómenos de reencendido ni formación de sobretensiones.

Al respecto, deberá indicarse en la Oferta el diseño, geometría y material de los contactos que favorezcan un rápido apagado del arco y un desgaste mínimo de las pastillas.

Todos y cada uno de los polos de los interruptores que se provean deberán contar con el protocolo original del ensayo de rutina de fábrica, que garantice su aceptación y aptitud de trabajo ante las condiciones enunciadas y certifique el grado de control de calidad individual a que son sometidos.

Asimismo, el tipo de interruptor ofrecido, deberá contar con antecedentes de instalación en el País o en el extranjero con una antigüedad de funcionamiento satisfactorio de por lo menos cinco (5) años. Al respecto el Oferente deberá presentar citas, fácilmente verificables, que acrediten este requerimiento.

Por otra parte, cualquiera sea la procedencia del equipo presentado, deberá contar en el País con un servicio técnico post-venta, con suficiente idoneidad y experiencia, para la atención del mismo.

El comando podrá ser realizado en forma manual y eléctrica a distancia, alimentado por corriente continua de 220 Vcc.

a) Funcionamiento:

* Accionamiento a distancia: Tripolar eléctrico.
* Accionamiento local: Tripolar manual y eléctrico.

Para ambos casos con resortes adecuados para un ciclo de trabajo con recierre tripolar debiendo ser provisto completo con todos los accesorios para su correcto funcionamiento. El tensado del resorte se realizará en forma automática mediante un motor de 220 Vcc.

b) Equipamiento:

El interruptor deberá contar con los siguientes elementos:

* Bobina de cierre 1 220Vcc
* Bobina de cierre 2 220Vcc
* Bobina de apertura 1 220Vcc
* Bobina de apertura 2 220Vcc
* Supervisor de bobina 220Vcc
* Indicador de posición de los contactos.
* Indicador del estado de carga del resorte.
* Contador de operaciones.

c) Contactos Auxiliares:

El interruptor dispondrá de diez (10) contactos auxiliares normalmente abiertos y diez (10) contactos auxiliares normalmente cerrados para señalización de la posición a distancia para habilitación de los circuitos de tensión y para enclavamiento de los seccionadores correspondientes, aptos para operar con 220 Vcc.

41.4.2. Transformadores de Intensidad

Estarán montados sobre perfiles en el compartimiento del cable de media tensión y serán de tipo interior y aislación seca, con cuerpo de epoxi, araldite o similar.

Sus bornes primarios no serán soporte de los contactos fijos del seccionador de puesta a tierra como así tampoco de la botella del cable de media tensión, la que estará soportada por un perfil dispuesto para este fin, o por el piso, según la solución adoptada.

Tendrán doble relación y tres o cuatro núcleos según se indica en cada caso en el esquema unifilar y en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Asimismo, el resto de las características eléctricas tales como clase de precisión, prestación, factor de saturación, etc. están definidas en las respectivas planillas.

Los secundarios serán para 1 A.

El cableado deberá respetar las fases y deberá ser homólogo para identificar corrientes salientes de barras.

Deberán estar calculados para soportar térmica y dinámicamente las corrientes de cortocircuito del Sistema eléctrico correspondiente.

Las cajas de bornes serán con tapa y se dispondrán enfrentadas con la puerta posterior.

Las placas de características, deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

41.4.3. Transformadores de tensión

Serán de tipo interior y aislación seca con cuerpo de epoxi araldite o similar.

Serán de arrollamiento múltiple:

- 13,2/1,73 - 0,11/1,73 - 0,11/3 kV

Destinándose uno de los arrollamientos para la conexión en triángulo abierto de la protección direccional de tierra.

Estos transformadores estarán protegidos con fusibles de A.P.R. incorporados y se montarán en carro extraíble para la medición de la tensión de barras.

El cableado deberá respetar las fases y ser homólogo para permitir la medición de potencia en cada celda.

Los fusibles tendrán como mínimo la potencia de ruptura de los interruptores. El calibre será apto para protegerlos térmicamente y contarán con indicación visual de fusibles quemados.

La apertura de la puerta correspondiente al compartimiento donde se encuentran los transformadores de tensión provocará la extracción del carro y la obturación de los orificios de introducción de los contactos móviles de tal forma que estén totalmente desconectados y puestos de tierra antes que el operador tenga acceso a ellos, evitando todo contacto accidental. Esta maniobra implicará también la desconexión de los circuitos secundarios.

Las placas de características deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

41.4.4. Divisores de Tensión Capacitivos

Estos divisores estarán montados en el compartimiento de cables y se conectarán a las tres fases, del lado del cable.

Los divisores tendrán relés amplificadores de tensión (opto-acopladores) con dos contactos inversores, que permitirán materializar los enclavamientos eléctricos que sean requeridos.

Las lámparas indicadoras de tensión en los cables se ubicarán próximas al diagrama mímico terminal del cable, en el frente del cubicle de baja tensión.

El cableado hasta las mismas deberá ser de tal modo que no existan fenómenos de acoplamiento capacitivo entre fases.

41.4.5. Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección

Las celdas a excepción de los ojos de buey de Presencia de Tensión en cable, contará con elementos de señalización, medición y comando como señaladores a cruz, pulsadores, etc., **siendo estas funciones delegadas a los esquemas mímicos de señalización, medición y comando de la protección de respaldo provista (IED – Intelligent Electronic Devices).**

Se deberá dar cumplimiento a los requerimientos específicos de la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN de DISTROCUYO, en especial y de aplicación los siguientes requerimientos:

- La celda asociada al campo de acometida desde Transformador de Potencia AT deberá contar como mínimo de los siguientes equipos: una (1) **terminal de protección principal** de acuerdo al tipo de acometida y elemento a proteger (cable subterráneo MT, transformador) podrá ser de diferencial de transformador, y máxima corriente; una (1) **terminal protección de respaldo** que contará **con función de control**, un (1) multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR; y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios de seccionadores y señalización de maniobra hacia el SCADA.
- La celda asociada al campo de acometida a Transformador de Servicios Auxiliares deberá contar con

una (1) **terminal de protección principal** correspondiente a transformadores de potencia de MT con devanado de alimentación de servicios auxiliares en 400/230 VCA, deberá ser diferencial de transformador, con función diferencial total y de tierras restringida conforme a los esquemas de conexión de los devanados; una (1) **terminal protección de respaldo** que contará **con función de control**, un (1) multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR; y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios de seccionadores y señalización de maniobra hacia el SCADA.

- Todo el equipamiento de protección/control será de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptas para ser instaladas en la puerta frontal de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.
- Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación vía protocolo IEC61850 y DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La comunicación a nivel horizontal con otros IEDs se realizará en IEC61850 y a nivel vertical en DNP3.0. Además, deberá contar con la capacidad de conectarse en redes PRP/HSR.
- La comunicación a nivel horizontal correspondiente a señales de protecciones se encausará sobre la red local en forma independiente mediante una VLAN dedicada, de manera de separar los segmentos lógicos críticos y de gran importancia. Se asignará en todos los casos la VLAN número 220 (decimal) o DC (hexadecimal) para la comunicación interprotecciones.
- Todos los IEDs de protección y/o control deberán contar con puertos de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de las mismas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema Scada en tiempo real.
- Todos los relés de protección/control serán sincronizados en tiempo en protocolo SNTP.
- Todas las protecciones principales, tendrán función de detección de destello de arco eléctrico con al menos tres puntos de supervisión independiente por celda: cubículo de cable o entrada, de interruptor y de barra respectivamente; pudiendo discriminar entre cada uno de ellos y actuar selectivamente. Cada función de protección de arco tendrá dos diferentes modos de operación, luz solamente o luz + circulación de corriente. Las celdas deberán ser adecuadas y provistas con los sensores de arco correspondientes a la protección a implementar. En caso de que las protecciones principales y de respaldo no admitan función de destello de arco eléctrico, se admite un sistema independiente, que deberá actuar conforme a lo descripto anteriormente.
- Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés de potencia y supervisados con un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IEDs). Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.
- Se implementará la protección de disparo por falla interruptor (PFI) en forma cableada (no por comunicación) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, recorriendo todas las celdas de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a la posición del carro del interruptor (extraído o insertado) y seccionador de PAT, cuyas imágenes serán provistas a través de relés biestables. Las celdas contarán con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida.
- Para el circuito de disparo de las celdas por función de detección de arco eléctrico, se implementará la misma filosofía que el disparo por función de falla de interruptor comentada en el punto anterior.
- Todas las celdas, deberán contar con una sola llave selectora para habilitar la operación Local / Remoto de los equipos a comandar (interruptor, carro motorizado, seccionador de barra, seccionador de tierra según corresponda).
- Todos los TIs de cada celda poseerán al menos una (1) prestación de protección destinada a la protección

principal, una (1) prestación de protección destinada a la protección de respaldo, una (1) de medición para el equipo multimedidor.

- Todos los TVs de cada celda deberá tener al menos una (1) prestaciones de protección, una (1) de medición. La prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo del campo respectivo, la prestación de medición estará reservada para el equipo multimedidor y circuitos de guirnalda, y el tercero para el circuito de medición comercial.
- Cada una de las celdas contará para cada guirnalda de tensión con su respectiva protección termomagnética independiente, los cuales deberán ser supervisados; y además coordinados con la protección de la celda de medición.
- La alimentación de la fuente de cada equipo de protección y control poseerá su protección termomagnética propia e independiente, debiendo ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, los cuales tendrán la capacidad de emitir una alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia los equipos que correspondan de Comunicación y Control.
- Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a los equipos que correspondan de Comunicación y Control.
- El esquema de comunicaciones del sistema de protección/control será el siguiente:
    i. Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a una bornera frontera en las celdas, para verificación y ensayo. Cableándose a la los equipos que correspondan de Comunicación y Control las correspondientes a fallas internas de los equipos, disparos generales, termomagnéticas y protectores de sobretensión.
    ii. Alarmas y señalización de equipos de potencia por comunicaciones: todas las alarmas y señales serán enviadas al sistema Scada mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.
    iii. Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores por medio de protocolo DNP3.0.
    iv. Comando: en todos los casos el interruptor y seccionadores (barra y PAT según corresponda) podrán ser telecomandados desde el Scada existente por medio del puerto de comunicaciones de la protección de control y respaldo a través de la red LAN técnica.

41.4.6. Relés auxiliares

Estos relés auxiliares compactos, para realizar funciones auxiliares instantáneas de control, deberán ser fabricados con materiales retardantes del fuego, debiendo tener una cubierta de material transparente estanca al polvo.

Deberán ser del tipo extraíble. Montadas sobre zócalo en riel DIN, de conexión frontal y bornes a tornillo (El zócalo deberá ser extraíble).

Las bobinas deberán ser dimensionadas para trabajar permanentemente energizadas y aptas para trabajar con 220 Vcc con un rango de operación mínimo comprendido entre 90 y 130 V. Las bobinas deberán contar con diodos cortocircuitadores ("Free-Wheel") para evitar sobretensiones.

Los contactos (cuatro-4-) inversores serán del tipo autolimpiante, salvo especificación en contrario. Aptos para operar con 220 Vcc con una carga que resulta de su función específica, como ser, por ejemplo, la operación de energización/desenergización de las bobinas de cierre y apertura del interruptor.

Los tiempos de operación (cierre de un contacto NA) deberán ser inferior a los 0,03 segundos con el valor inferior del rango de tensión especificado

41.5. Enclavamientos

Este punto es de vital importancia para la seguridad del operador y será objeto de una cuidadosa inspección en el momento de efectuar la recepción en fábrica y durante los ensayos de puesta en servicio. Por tanto, se recomienda al Contratista especial atención a lo siguiente:

41.5.1. Interruptores

Los interruptores sólo se podrán extraer o insertar desde y hacia la posición insertado respectivamente, si el circuito de sus contactos principales se encuentra abierto. En caso que se pretenda realizar estos desplazamientos estando el circuito de potencia cerrado, se proveerá un dispositivo que provoque la apertura del interruptor antes de comenzar el movimiento, además quedará bloqueada toda posibilidad de cierre del interruptor durante estos desplazamientos (enclavamiento mecánico).

Al llegar el interruptor a la posición seccionado dicho enclavamiento dejará de actuar a fin de que puedan efectuarse los ensayos de accionamiento.

El conjunto ficha-toma de los circuitos auxiliares del interruptor, no se podrá desconectar estando el interruptor insertado o en cualquier punto intermedio de la carrera seccionado-insertado. Del mismo modo no será posible llevar el interruptor a la posición insertado sin que estén enchufados los circuitos de baja tensión.

Para pasar el interruptor de la posición "seccionado" a la "extraído" se deberá desconectar la ficha mencionada.

A la inversa, no se podrá pasar el interruptor de la posición "seccionado" hacia la "conectado", si previamente no se halla conectada la ficha.

Los enclavamientos aquí descriptos serán mecánicos.

El interruptor contará con un microcontacto, que señalice posición conectado, ubicado en un lugar de la guía de entrada del carro, de la misma manera contará con otro, que señalice la posición de interruptor seccionado, en ambos casos el cierre del interruptor tendrá enclavamiento eléctrico y mecánico.

41.5.2. Seccionador de Puesta a Tierra

El seccionador de puesta a tierra no se podrá cerrar cuando el interruptor se encuentre en la posición "conectado" ni en ningún punto intermedio de la carrera "conectado-seccionado" (enclavamiento mecánico).

Tampoco se podrá cerrar, cuando en las celdas, exista tensión en los cables (enclavamiento eléctrico).

El interruptor no se podrá pasar de la posición "seccionado" hacia la posición "conectado", si el seccionador de puesta a tierra está "conectado" (mecánico).

El seccionador de puesta a tierra podrá ser fijado mediante candado u otro sistema con llave en cualquiera de sus dos posiciones, a fin de impedir falsas maniobras.

41.5.3. Panel Posterior de Acceso a Terminales

La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables, no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).

Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierta la puerta posterior o panel desmontable.

41.5.4. Obturadores de los orificios para conexión

Los obturadores de los circuitos de potencia han sido descriptos en el párrafo correspondiente a cada uno de los elementos extraíbles. Dichas persianas cerrarán automáticamente a partir de que los pasantes hayan salido totalmente de los recintos de barras y salida de línea. Una vez cerrada solo se abrirán por la acción del carro móvil.

41.5.5. Puertas o paneles restantes

Para el caso que por razones constructivas existan puertas o paneles desmontables similares a las descriptas y donde el operador no deba tener acceso, se pondrá a continuación de estas un marco con tejido metálico de

malla pequeña, desmontable mediante tornillos, que cubra toda la abertura y con un cartel de indicación de peligro.

Las cadenas cinemáticas que forman parte de los enclavamientos tendrán una fuerza antagónica que asegure su regreso al reposo una vez desenergizadas.

41.6. Cantidad y destino de las celdas

El conjunto que se proveerá responderá en un todo al unifilar que se detalla en la Documentación Gráfica y el sub-punto 1 – INTRODUCCIÓN del presente ÍTEM 11.

41.7. Descripción del equipamiento de los tipos de celdas

El Tablero de celdas de MT se complementa con los Esquemas Unifilares que forman parte de la presente documentación.

CELDA ENTRADA DESDE ALIMENTACIÓN EXTERIOR (Documento Gráfico).

- 1 (Un) interruptor extraíble preferentemente con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento motorizado con enclavamiento electro-magnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Transformadores de Tensión:
    - 13,2/1.73 / (0.11/1.73 - 0.11/1.73) kV.
- Indicación de señalización de posición del seccionador de P.A.T.
- Indicación de señalización de posición del interruptor.
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos con contactos auxiliares y lámparas de señalización de tensión MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras de 150W – 220V
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 3.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno;
- Carro de extracción para interruptor con accionamiento motorizado.

CELDA PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

- 1 (Un) interruptor extraíble preferentemente con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- Fusibles de ACR, 750 MVA.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento motorizado con enclavamiento electro-magnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Indicación de señalización de posición del seccionador de P.A.T.
- Indicación de señalización de posición del interruptor.
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos con contactos auxiliares y lámparas de señalización de tensión de MT.

- 2 (Dos) resistencias calefactoras en 220Vca.
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 3.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y la Planillas de Datos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno.
- Carro de extracción para interruptor con accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Trasductor de tensión 4-20 mA, para la telemedición.

41.8. Repuestos

El oferente detallará, dentro del subpunto 3.8.2 Repuestos Recomendados, los componentes o partes que recomienda en materia de repuestos, con sus precios unitarios, para atender al sistema por dos años. Estas cantidades no incluirán los reemplazos por garantías, los que serán enteramente a cargo del Contratista.

41.8.1. Repuestos Obligatorios:

Serán los siguientes:

- 1 Transformador de tensión monofásico de cada tipo y tensión);
- Unidad de detección de arco interno. El suministro deberá incluir el Sensor de arco interno;
- 1 Interruptor de MT completo de cada tipo y tensión;
- 1 Bobina de apertura interruptor, para de cada tipo y tensión de interruptor de M.T.;
- 1 Bobina de cierre interruptor de cada tipo y tensión;
- 1 Motor de accionamiento de cada tipo y tensión;
- Transformador de corriente monofásico de cada tipo y tensión.

41.8.2. Repuestos Recomendados:

Si el oferente considera conveniente la disponibilidad de otros repuestos que no figuren en el listado de obligatorios, los cotizará por separado.

El Comitente se reserva el derecho de su adquisición o desestimación, no dando lugar esto último a reclamo alguno por parte del Oferente o Adjudicatario.

41.8.3. Accesorios y Herramientas

Junto con las celdas se suministrarán todos aquellos elementos que sean imprescindibles para el montaje y la puesta en servicio de las instalaciones, al igual que las herramientas necesarias para el mantenimiento.

Los elementos a proveer necesarios para maniobras de aparatos, serán provistos en cantidad de dos (2) y cotizados en la Planilla de "Obligatorios".

42. INSPECCIONES Y ENSAYOS

42.1.1. Generalidades

El oferente deberá tener en cuenta en la preparación de su oferta todos los trabajos y equipos adicionales que requerirá para la realización de los ensayos de recepción en fábrica y puesta en servicio en el emplazamiento para todas las partes componentes de la provisión.

Los equipos y trabajos mencionados deberán permitir probar la calidad, tipo de materiales y el cumplimiento satisfactorio de todas las condiciones funcionales y operativas especificadas en este documento, para cada parte de la provisión y para cada conjunto.

Asimismo, informará con quince (15) días de anticipación la fecha exacta de la iniciación de los ensayos. La Inspección del Comitente, dentro de los siete (7) días de recibida la comunicación ratificará o rectificará tal fecha y confirmará o no su presencia durante los mismos.

Si optara por no participar, el Contratista realizará igualmente los ensayos remitiendo los protocolos correspondientes y solicitando la autorización de remisión de los equipos al emplazamiento.

42.2. Inspecciones.

La Inspección del Comitente podrá realizar inspecciones durante el proceso de fabricación.

A tal efecto el fabricante facilitará el acceso a fábrica de los inspectores designados para verificar la marcha del proceso y el control de calidad del mismo.

Asimismo, suministrará toda información y aclaración que le sea requerida y llevará un registro de calidad donde archivará la documentación que demuestre los controles que se han llevado a cabo tanto de sus elaborados como de los suministros de terceros.

42.3. Ensayos de recepción en fábrica

Una vez terminadas las celdas completas, serán sometidas a ensayos según normas IEC 60298, IRAM 2211, 2175 Y 2200, actualizadas.

Los ensayos y mediciones a realizarse en fábrica serán los necesarios para asegurar que los equipos y materiales cumplen con lo establecido en estas especificaciones y en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Todos los instrumentos utilizados tendrán certificado de contraste actualizado, otorgado por algún laboratorio oficial. De no ser así los mismos serán contrastados en presencia del representante de la Inspección en laboratorio a elección del mismo y con cargo al Contratista.

En todos los casos el Contratista entregará a la inspección una copia firmada de los protocolos con los resultados obtenidos, requiriéndose la aprobación expresa del Inspector del Comitente antes de disponer el traslado de cualquier parte o pieza a los emplazamientos.

La aprobación de estos ensayos no exime al Contratista en una nueva verificación en sitio si fuera menester.

Los ensayos para recepción del material se realizan sobre celdas completas montadas como en explotación y con todos sus dispositivos de maniobras y equipos auxiliares.

Los ensayos mínimos a realizarse serán:

42.3.1. De tipo para la celda de M.T.:

1 - Ensayo de tensión de impulso.

2 - Ensayo de tensión de frecuencia industrial (sobre circuito principal y circuito de servicios auxiliares)

3 - Ensayo de calentamiento.

4 - Medición de resistencia circuito principal.

5 - Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y circuito de tierra.

6 - Verificación de los grados de protección.

7- Ensayo de resistencia mecánica sobre cien (100) ciclos de cierre-apertura-introducción-extracción sobre un interruptor y su carro, de los cuales la mitad serán accionados mediante sus mandos eléctricos, y dentro de estos a máxima, mínima, y a tensión nominal de corriente continua.

Si el material ofrecido es de construcción standard, en función de la corriente, se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.

Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el Comitente.

Cada protocolo, deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.

En caso de dudas sobre el resultado de algunos ensayos, el Comitente podrá solicitar su realización, en forma total y sin cargo para la misma.

El protocolo de ensayo de arco interno será tomado como válido únicamente si la celda ofrecida para esta licitación es idéntica a la ensayada, en cuanto a sus características técnicas y cumpla con las Normas IEC.60298, caso contrario será causal de rechazo de la respectiva oferta.

El COMITENTE podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

8 - Prueba de intercambiabilidad de los carros contra todos los compartimientos y realizando en cada compartimiento cinco (5) ciclos como los descriptos.

9 - Prueba del enclavamiento del seccionador de tierra con el interruptor y su carro sobre cinco (5) ciclos y con dos (2) interruptores cualesquiera de la provisión.

10 - Pruebas de enclavamiento de puertas o paneles desmontables sobre diez (10) ciclos.

11 - Pruebas de enclavamiento del seccionador fusible o carro portafusibles (si lo hubiere), sobre diez (10) ciclos.

12 - Pruebas de enclavamiento de los transformadores de tensión sobre diez (10) ciclos.

42.3.2. De tipo para los interruptores de potencia:

Los interruptores serán sometidos a los siguientes ensayos de tipo:

1 - Apertura y cierre de un cortocircuito.

2 - Ensayo de calentamiento.

3 - Ensayo de rigidez dieléctrica.

4 - Ensayo mecánico.

Si el material ofrecido es de construcción standard, a juicio del Comitente se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.

Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el Comitente.

Cada protocolo, deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.

42.3.3. De rutina:

Estos ensayos serán realizados en fábrica sobre el lote de celdas que forman la provisión.

1) Control visual y dimensional. Control de espesor, uniformidad y adherencia de pintura.
2) Ensayo de tensión de corta duración a frecuencia industrial, tanto para media tensión como para el equipamiento auxiliar.
3) Ensayo de funcionamiento mecánico y enclavamientos sobre cinco (5) ciclos como se detalla en 4.3.1. que serán realizados sobre todas las celdas.
4) Funcionamiento de instrumentos y dispositivos eléctricos auxiliares.
5) Verificación de cableado.
6) Medición de la resistencia del circuito principal y de los contactos enchufables del circuito de potencia en por lo menos dos (2) interruptores.
7) Intercambiabilidad (ídem Punto 3) permutando como mínimo dos (2) interruptores.
8) Ensayo de descargas parciales sobre un mínimo de cinco (5) aisladores elegidos por la Inspección.
9) Ensayo de resistencia mecánica a rotura de aislador. Sobre un mínimo de un (1) aislador elegido por la Inspección.

El Contratista tendrá en cuenta que en caso de duda sobre el funcionamiento de algún elemento que componga las celdas (transformador de medida, seccionador, interruptor, etc.) el COMITENTE podrá solicitar según normas IRAM los ensayos o protocolos necesarios para establecer la confiabilidad del elemento en cuestión.

Para el caso de equipos importados, si la INSPECCIÓN decidiese no presenciar los ensayos de recepción, el Contratista, previa autorización, los hará igualmente, remitiendo los resultados en original y dos (2) copias, previo a envío a Obras. Sin este requisito no se efectuará la certificación.

Los valores de ensayos serán tales que verifiquen en su totalidad el cumplimiento de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Cuando se haya realizado el montaje y previo o durante la puesta en servicio, la INSPECCIÓN podrá realizar por cuenta propia, y en presencia del Contratista, los ensayos especificados.

Para todos los casos, una vez montadas las celdas serán sometidas a ensayos de puesta en servicio, que se definen en las condiciones que se especifiquen. Estos ensayos se consideran de vital importancia.

ÍTEM 12 – GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

43. INTRODUCCIÓN

Los grupos electrógenos a suministrar bajo este Ítem se instalarán en interior dentro del Edificio de Control Centralizado de la Playa de Transformación 220 kV y dentro del Edificio de Control Centralizado de la Playa de Transformación 132 kV.

Este grupo generador de Emergencia estará contenido dentro de un Contenedor/Gabinete adecuado y transportable con un grado de insonorización que dé cumplimiento a la normativa y para instalación y uso.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indic

TEan para cada caso particular.

Deberá tener arranque automático y se conectará al tablero principal de servicios auxiliares de c.a. (TGSACA) también ubicado en el mismo (Edificio de Control Centralizado).

El suministro deberá ser completo, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios, tales como tablero de control, sistema de arranque con baterías, sistema de combustible, equipos de arranque automático (PLC o UTR), etc.

El sistema de control deberá incluir los relés de supervisión de tensión, los relés temporizadores, los elementos de prueba, el control de arranque automático (PLC) y todo el equipo auxiliar necesario. Todos estos dentro del gabinete propio del Grupo Generador.

Se deberá proveer una carga de prueba junto con el equipo, la misma permitirá realizar ensayos periódicos del correcto funcionamiento del grupo electrógeno en distintas condiciones de carga.

Para alimentación de sus auxiliares y circuitos se dispondrá de doble alimentación de 220 Vcc para le ET VALLE DE UCO 220 kV y de 110 Vcc para la ET Capiz 132 kV, proveniente de dos alimentadores, como así también de un alimentador de 3 x 380/220 V.

44. VALORES NOMINALES

-	Potencia continua (mínimo)	100 kW
-	Factor de potencia	0,8
-	Frecuencia	50 Hz
-	Tensión	3 x 380/220 V
-	Capacidad de sobrecarga (1h cada 6h de funcionamiento)	10%
-	Velocidad	1500 r.p.m

45. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El grupo deberá ser del tipo compacto, montado sobre bastidores de acero (preferentemente sobre un solo trineo), con apoyos antivibratorios.

Deberá estar proyectado para asegurar un funcionamiento satisfactorio en operación normal y durante las emergencias que pudieran presentarse. Por ejemplo, para el caso de un cortocircuito de cualquier tipo, con el generador operando a su máxima potencia y tensión, el grupo deberá presentar resistencia adecuada para soportar el momento torsor.

El arranque deberá poder efectuarse de las siguientes formas:

- automáticamente, por medio de un contacto de iniciación exterior que cerrará cuando sea necesario el arranque (por ejemplo, cero tensión);
- en forma manual, desde el tablero de mando, que deberá contar con un conmutador de modo de mando

(manual - automático).

La detención deberá poder realizarse manualmente desde el tablero de mando, por actuación de las protecciones o por una orden en tal sentido recibida desde un lugar remoto.

El conjunto motor - generador - sistema de excitación deberá diseñarse y ensayarse para cumplir con las órdenes de arranque, alcanzando su frecuencia y tensión nominales en vacío en un tiempo adecuado al tipo de emergencia.

46. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

46.1. Motor

El motor deberá ser de combustión interna. El CONTRATISTA deberá garantizar la máxima potencia en las condiciones ambientales especificadas para la Estación Transformadora. La potencia efectiva deberá ser suficiente para permitir el accionamiento continuo durante 24 (veinticuatro) horas del generador y de los equipos auxiliares vinculados en forma directa. Podrá ser de dos o cuatro tiempos. La cantidad de cilindros no deberá ser inferior a 6 (seis). El motor podrá ser de aspiración normal, con barrido de gases de escape o con sobrealimentado. Las unidades de barrido o los sobrealimentadores deberán ser esencialmente silenciosos en las condiciones de operación a plena carga.

Salvo en lo especificado de otra manera, el motor y todos sus accesorios deberán ser productos normales de su fabricante, deberá presentar antecedentes de instalaciones similares en operación.

El motor deberá tener la potencia neta al freno necesaria para operar al generador al 110% (ciento diez por ciento) de su potencia nominal a velocidad sincrónica, durante 2 (dos) horas, en forma continua, con el motor correctamente a punto y equipado con todos los accesorios necesarios para su operación en las condiciones especificadas para el emplazamiento.

El grupo no deberá presentar vibraciones excesivas dentro del rango de 90 a 110% (noventa a ciento diez por ciento).

El oferente deberá suministrar un certificado provisto por el fabricante del motor en el que conste que es compatible con el respectivo generador y con su acoplamiento y que no aparecerán esfuerzos torsores superiores a 300 daN/cm^2 dentro del rango + - 10% de la velocidad nominal. En tales condiciones el motor deberá operar sin sobrecalentamiento y sin sufrir daño mecánico.

46.2. Sistema de combustible

46.2.1. Generalidades

Se podrá optar por combustible gaseoso o líquido, los cuales deberán permitir un funcionamiento ininterrumpido de al menos 8 horas. En caso de optar por combustible líquido, el sistema de combustible deberá constar básicamente de los siguientes elementos:

- Tanque diario,
- Electro bomba de trasvase desde una cisterna al tanque,
- Bomba manual de trasvase,
- Purificadora de combustible de tipo centrífugo,
- Cañerías, válvulas y accesorios necesarios.

46.2.2. Tanque diario

Deberá tener capacidad suficiente para ocho (8) horas de marcha del grupo a potencia nominal.

Deberá construirse con chapa de acero de 3 mm de espesor mínimo, montarse a una altura adecuada, mediante ménsulas de acero fijadas a la pared o bien sobre un bastidor del mismo material apoyado en el piso, y contar como mínimo con los siguientes accesorios:

- Interruptor de nivel para alarma por bajo nivel,

- Interruptores de nivel para arranque y parada automáticos de la electro bomba de transvase y parada del grupo por bajo nivel,
- Indicador de nivel a roldana o por vasos comunicantes, graduado en litros,
- Conexiones para entrada, alimentación al grupo, retorno desde este desborde y ventilación,
- Válvulas para limpieza y para vaciado rápido.

46.2.3. Bombas de transvase

La instalación del grupo deberá contar con dos (2) bombas de transvase: Una eléctrica con arranque y parada automáticos, para servicio normal, y otra manual de emergencia, del tipo “Reloj”.

La primera deberá ser autocebante, de caudal adecuado para llenar el tanque diario en menos de dos (2) horas y la altura manométrica suficiente para elevar el combustible hasta él. El motor deberá tener protección IP 44, según publicación IEC 60144.

La bomba manual deberá tener cuerpo de acero fundido, rotor de bronce y lubricación por el combustible bombeado.

46.2.4. Sistema de inyección

El motor deberá contar con una bomba de combustible del tipo de “Desplazamiento Positivo”, accionada en forma directa, con su correspondiente filtro del tipo a cartucho o bien autolimpiante con válvula de purga. El sistema de inyección deberá contar con inyectores reemplazables e intercambiables.

46.2.5. Filtro de aire

El suministro deberá incluir uno o más filtros de aire de capacidad suficiente para proteger adecuadamente las partes del motor contra el polvo y la arena.

46.2.6. Cañerías

Todas las cañerías de suministro y retorno deberán ser de acero con costura, dimensionadas adecuadamente.

46.3. Sistema de lubricación

El motor deberá contar con un sistema de lubricación por aceite a presión, adecuado para el enfriamiento de los pistones y para la distribución del aceite lubricante a todas sus partes móviles.

El sistema deberá ser completo con todas las cañerías, accesorios y válvulas de cierre, retención, alivio, operación y control de presión. La cañería deberá ser previamente decapada y estar completamente libre de costras de laminación, herrumbre, u otro material extraño.

46.3.1. Bomba de circulación

La bomba de circulación deberá ser accionada por el árbol cigüeñal o el árbol de levas, ser del tipo de “Desplazamiento Positivo” y tener capacidad suficiente para hacer circular la cantidad de aceite requerida por el motor.

46.3.2. Filtro de aceite

Deberán proveerse uno o más filtros de aceite conectados de manera que el aceite se limpie en forma continua. Deberán ser accesibles, fácilmente desmontables y limpiables, y estar equipados con una válvula “By-Pass” a resorte que asegure contra la detención de la circulación del aceite en caso de bloqueo de filtro.

46.3.3. Enfriador de aceite

El enfriador de aceite deberá tener capacidad suficiente para eliminar el calor total que el lubricante extraiga del motor a 110% de su potencia nominal. Deberá ser capaz de limitar las temperaturas del aceite que entre y que salga del motor a las óptimas recomendadas de su fabricante, utilizando como medio de enfriamiento el agua de refrigeración del motor o bien aire impulsado por un ventilador acoplado directamente al motor.

El aumento de la temperatura del agua deberá limitarse de tal manera que la salida no sea mayor que la

temperatura óptima recomendada por el fabricante del motor para su enfriamiento.

Deberá ser del tipo de casco y tubos, de un paso o pasos múltiples y diseñarse de manera tal que el agua circule por el interior de los tubos.

46.4. Sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento del motor deberá ser un circuito cerrado de circulación forzada de agua blanda. El agua deberá enfriarse en un radiador con ventilador accionado en forma directa o bien mediante motor eléctrico.

46.4.1. Válvula termostática de control

Deberá instalarse una válvula termostática de control, del tipo modulante, para mantener constante la temperatura del aceite. Los elementos termostáticos incluidos en ella deberán ser intercambiables.

Los termostatos deberán ser del tipo no ajustable, puestos a punto en fábrica a la temperatura recomendada por el fabricante del motor.

En caso de falla, la válvula deberá permitir el paso a través de ella de todo el caudal de aceite del motor.

46.5. Sistema de escape

El caño de escape partirá del motor.

El silenciador deberá disminuir el ruido al nivel adecuado para zona residencial.

Deberán adoptarse medidas para evitar la entrada de agua de lluvias en el interior del caño de escape durante los periodos de inactividad del motor. El suministro deberá incluir todos los asientos, ménsulas, soportes y bulones de fijación, así como los compensadores de dilatación necesarios.

El caño de escape deberá ser de hierro dulce y contar con la cantidad suficiente de bridas como para facilitar su desmontaje. Dentro del edificio deberá aislarse convenientemente con un compuesto resistente a la alta temperatura (Por ejemplo, amianto recubierto por planchas de aluminio de 0,5mm de espesor como mínimo).

46.6. Protecciones

El suministro deberá incluir los dispositivos de protección para parar el grupo ante las siguientes anormalidades:

- Sobre velocidad,
- Arranque Fallido,
- Alta temperatura de agua de enfriamiento,
- Bajo nivel de agua de enfriamiento,
- Baja presión de aceite lubricante,
- Bajo nivel de combustible en tanque diario,
- Rotura de correas (si corresponde).

46.7. Regulador de velocidad

El regulador podrá ser del tipo centrífugo hidráulico y garantizar que:

- La velocidad para cualquier valor estable de carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal del grupo, podrá variar como máximo en + -2% de su valor nominal.
- La variación máxima de velocidad después de una variación instantánea de carga entre el 0 y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo no debe exceder de + -5% de su valor nominal.

El tiempo de respuesta transcurrido entre la aplicación o retiro de la carga y el instante en que la velocidad alcanza su variación máxima deberá ser menor de 0,5 s. El tiempo de normalización, esto es, el tiempo en que la velocidad del motor retorna al valor preajustado, no debe sobrepasar 5 segundos.

El estatismo permanente deberá ser ajustable entre 0 y 6%.

46.8. Generador y excitatriz

El generador deberá ser trifásico, de 50 Hz, con el devanado del estator conectado en estrella con neutro accesible para conexión a tierra a través de una resistencia. El estator y el rotor del generador deberán tener aislamiento clase “F”, resistente al aceite y humedad.

El rotor deberá estar equipado con un devanado amortiguador.

La corriente de excitación del generador deberá ser suministrada por una excitatriz de corriente alterna sin escobillas conectadas directamente a través de puentes rectificadores rotantes. El campo de la excitatriz deberá ser alimentado por una excitatriz piloto de imán permanente a través de un regulador estático de tensión.

El generador y las excitatrices deberán ser autoventiladas, con protección IP25 según IEC 60034-5. El generador y las excitatrices deberán construirse de modo tal que puedan soportar en casos de emergencia y sin daño mecánico una velocidad igual al 25% de la nominal.

Los terminales de fase y de neutro del generador y los terminales de la excitatriz y de la excitatriz piloto deberá ser llevados a una caja de bornes, ubicada en el generador, la cual deberá permitir la conexión de los cables externos.

La excitatriz deberá dimensionarse para poder suministrar la corriente de excitación necesaria para cargas normales de entre el 0 y el 110 % de la potencia nominal continua del grupo, a factor de potencia y frecuencia nominales, y teniendo en cuenta los requisitos de forzamiento de campo necesarios para alimentar las cargas de gran corriente y bajo factor de potencia asociadas con el arranque de grandes motores de inducción.

Para carga equilibrada lineal igual al 100% de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia inductivo igual a 0,8, la distorsión armónica deberá ser menor o igual al 3%.

El equilibrio máximo de carga entre fases deberá poder ser de hasta un 15%.

46.8.1. Regulador de tensión

El módulo regulador deberá ser de estado sólido, sin partes móviles y sellado con resina epoxi para protegerlo contra humedad polvo y vibración.

Para cualquier valor estable de carga lineal comprendido entre 0 y 100% de la potencia del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1, el regulador deberá mantener la tensión entre los límites de + - 2% del valor nominal, no debiendo haber oscilaciones de tensión mayores de + -0,5%.

Las variaciones máximas de tensión después de una variación instantánea de carga de entre el 0% y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1 no deberá exceder de + - 10% de su valor nominal.

Se deberá prever asimismo regulación del nivel de tensión de + - 5%, ajuste de estatismo y ajuste de ganancia. La deriva del regulador deberá ser menor que el 1% para una variación de temperatura de funcionamiento del mismo de 50ºC luego de un periodo de precalentamiento de 20 minutos.

46.9. Sistema de Arranque

El arranque del grupo deberá efectuarse mediante baterías de tensión y capacidad apropiadas para el equipo ofrecido, con su propio cargador de batería con regulador de tensión y unidad de control alimentado desde una fuente de 3x380 Vca.

46.10. Alarmas

El equipo contará, como mínimo, con las siguientes alarmas:

- Bajo nivel de combustible
- Bajo nivel de líquido refrigerante
- Sobretemperatura del agua de enfriamiento

- Baja presión de aceite
- Baja temperatura de agua de precalentamiento
- Exceso de combustible en tanque diario
- Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración
- Falla del cargador de batería
- Arranque fallido

47. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

47.1. Control de Arranque

El suministro deberá incluir un dispositivo de estado sólido que ordenará una secuencia de arranque consistente en 4 (cuatro) ciclos consecutivos de arranque y descanso, cada uno de ellos de duración ajustable independientemente. Deberá incluir la interrupción de la secuencia en caso de arranque fallido, con su correspondiente señalización, y un dispositivo sensor de la velocidad que desconectará el arranque una vez que el grupo comience a funcionar.

47.2. Control de operación

El grupo electrógeno deberá tener controles para permitir la operación automática y la operación local manual. Los controles automáticos, de estado sólido, deberán llevar el grupo hasta su tensión y frecuencia nominales e indicar el cierre del interruptor del generador. Los controles de parada deberán abrir dicho interruptor, mantener el grupo en funcionamiento durante el periodo de enfriamiento y pararlo una vez completado este.

Si, durante una marcha de prueba, apareciera una orden de arranque del grupo, éste deberá continuar funcionando alimentando la carga, hasta que se dé la orden de parada.

48. TABLERO DE MANDO

48.1. Generalidades

El Suministro deberá incluir un tablero de mando independiente que contendrá todos los dispositivos para mando manual y automático y los instrumentos para supervisión de la operación.

48.2. Composición

En el panel de control del grupo se deberán instalar como mínimo los siguientes dispositivos:

- Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de simple núcleo para protección.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
- Un (1) indicador de volumen de combustible en el tanque de reserva.
- Un (1) indicador de presión de combustible.
- Un (1) indicador de presión de aceite de lubricación.
- Un (1) termómetro de agua de enfriamiento.
- Un (1) contador de horas de funcionamiento.
- Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.

- Un (1) frecuencímetro, escala 47-53 Hz para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) vatímetro, para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) cosfímetro, escala 0,5 – 1 – (-0,5), para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) voltímetro para medición de tensión de excitación.
- Un (1) amperímetro para medición de tensión de excitación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Una (1) llave selectora “manual-automática” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para control del grupo electrógeno y de su interruptor dispositivo 13 MA.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “Arranque—parada” para motor Diesel.
- Dos (2) pulsadores luminosos “cerrar-abrir” para el interruptor del grupo.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para el purificador de combustible.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para el purificador de combustible.
- Elementos para le mando de control del sistema para arranque del grupo.
- Un (1) sistema de control automático.
- Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
- Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
- Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso
- Un (1) relé de potencia inversa.
- Un (1) relé temporizado de máxima corriente de neutro.
- Un (1) relé de protección diferencial.
- Un (1) relé temporizado de máxima tensión.
- Un (1) relé de corriente para equilibrio de fases.
- Un (1) panel de alarmas que incluirá como mínimo indicadores luminosos de:
    - Sobre-velocidad
    - Baja presión de lubricante
    - Falta en sistema de pre-lubricación
    - Alta temperatura de agua de enfriamiento
    - Bajo nivel de agua de enfriamiento

  - Baja temperatura de precalentamiento
  - Bajo nivel de combustible en tanque diario
  - Bajo nivel de combustible en tanque de reserva
  - Arranque fallido
  - Baja tensión de batería de arranque
  - Falla de cargador de batería
  - Operación del relé de máxima corriente de neutro
  - Falta de tensión de control
  - Baja presión aire
- Tres (3) contactos inversores libres de potencial aptos para 0,5 A para inicio remoto.
- Operación de cualquiera de las restantes alarmas.
- Un (1) panel de distribución para alimentación de auxiliares compuesto por:
  - Un (1) seleccionador baja carga de entrada de suministro con comando manual.
  - Un (1) conjunto de mini interruptores automáticos para protección de los distintos auxiliares
- Sistema de sincronización manual con los servicios auxiliares.

48.3. Características Constructivas del Tablero

El tablero deberá ser del tipo vertical cerrado y responder a las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

Todos los relés, interruptores, auxiliares, contactores, etc. deberán cablearse a borneras ubicadas en el compartimiento donde se encuentre cada dispositivo. Deberán preverse espacios para la instalación de cables externos en el emplazamiento, excluida del presente contrato.

Todos los contactos auxiliares deben ser libres de potencial y cada dispositivo deberá contar con la cantidad de contactos auxiliares que fueran necesarios para la funcionalidad que se requiera.

48.4. Características del Interruptor

El interruptor deberá ser de ejecución extraíble. Los contactos auxiliares deberán conectarse mediante fichas metálicas robustas, contactos plateados y traba para evitar su desprendimiento. La base donde estén fijados los contactos deberá ser de porcelana o material de similares características eléctricas y mecánicas. No se aceptará el uso de aislante fenólico del tipo Pertinax.

Deberá poder comandarse electrónicamente en forma manual mediante un manipulador situado en el frente del tablero. Con la puerta cerrada no se deberá tener acceso al disparador mecánico situado sobre el mando del interruptor.

Deberá contar con los siguientes accesorios:

- Moto reductor para carga de los resortes.
- Bloqueo a cerradura.
- Bobina de apertura.
- Bobina de cierre.
- Diez (10) contactos auxiliares inversos independientes de los que utilice el mecanismo del interruptor.

Todos los accesorios eléctricos deberán ser aptos para 220 Vcc en el equipo de la ET VALLE DE UCO 220 kV y 110 Vcc en el equipo de la ET Capiz 132 kV.

48.5. Cables

El suministro deberá incluir todos los cables de interconexión entre el grupo electrógeno y el tablero de mando y el tablero de servicios auxiliares correspondiente.

49. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II Sección A.3.

La inspección de los representantes de El Comitente, se realizará sobre el equipo totalmente terminado, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no será recepcionado el equipo en obra.

49.1. Ensayos de rutina

Sobre el grupo electrógeno armado completo y en las condiciones en que será instalado en la obra, se efectuarán todos los ensayos de rutina mencionados en las Normas y según el siguiente detalle:

<u>Eléctricos</u>

a) de tensión en seco a frecuencia industrial.

b) de tensión en circuitos auxiliares.

c) de las protecciones (eléctricas y mecánicas).

d) de funcionamiento del Regulador de Tensión.

e) de los dispositivos auxiliares eléctricos, las señalizaciones y alarmas.

f) del Sistema de Control Automático.

<u>Mecánicos</u>

g) de funcionamiento del sistema de combustible, del sistema de lubricación y del sistema de enfriamiento.

h) de funcionamiento del sistema de arranque.

i) de funcionamiento del Regulador de Velocidad.

j) de operación mecánica.

k) de verificación de la intercambiabilidad, de los componentes.

l) dimensional y visual.

m) ruido.

49.2. Ensayos en Obra

- Revisión mecánica general
- Verificación visual de las terminaciones superficiales
- Control de montaje
- Ensayo de rigidez dieléctrica

50. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación, como mínimo, la siguiente documentación técnica:

- Características técnicas y desempeño del grupo electrógeno.
- Planos generales de dimensiones de todos los equipos, con vistas y cortes e indicaciones, con vistas y cortes de agujeros de anclaje. Espacio para desmontaje y/o apertura de puertas, previsiones para mantenimiento, acceso de cables, ubicación de borneras, detalles de conexión a barras, etc.
- Planos de fundación.
- Esquemas funcionales y de cableado con indicación de la numeración de bornes a utilizar y los datos completos de todos los elementos.

51. REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es de carácter obligatorio, debiendo los Oferentes ampliarla adecuadamente a su experiencia en la Operación y mantenimiento:

- Juntas, empaquetaduras de cada tipo.
- Filtros de cada tipo.
- Correas de cada tipo.
- Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.
- Del Tablero de Mando
- Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
- Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
- Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) sistema de control automático.
- Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
- Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.

- Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.

52. TRANSFORMADOR REACTOR DE NEUTRO DE 19.000 KVA

Comprende la provisión y montaje de un transformador de reactor de neutro de 19.000 kva y el conexionado mediante cable subterráneo entre la celda respectiva y el reactor.

52.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Potencia Nominal: 19.000 kVA (a 6 seg)
- Sistema de Enfriamiento: ONAN
- Frecuencia: 50 Hz
- Niveles de Tensión en Vacío
- Primario: 13.2 kV
- Corriente Nominal de corta duración
- Fase: 833 A
- Neutro: 2500 A
- Tiempo: 6 segundos
- Corriente Nominal Permanente: 83.1 A
- Impedancia Homopolar por fase a 75°C
- Z0: 9.15 Ω (Tolerancia +20% al 10% de Corriente Nominal Corta Duración)
- Conexión: Zig-Zag con Neutro Accesible (ZN)
- Intervalo entre dos funciones consecutivas: 5 minutos

52.4 CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIO

Deberá ser apto para trabajar en la intemperie

- Nivel de Polución: 3 (IEC 60815)
- Altitud: 1500 m.s.n.m.
- Temperatura: Media del día no mayor de 30°C, máxima no mayor de 40°C y mínima no inferior a -15°C.
- Nivel Isoceráunico: 30 (IRAM 2184)

52.5 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

A efectos del dimensionamiento, el régimen está considerado como una sucesión sin interrupciones de los tres estados siguientes:

El reactor se considerará en servicio en ausencia de defecto bajo la tensión de 1,10 Un, después de un tiempo suficiente para que su temperatura se encuentre estabilizada.

A continuación habrá una circulación de una corriente homopolar, 50 Hz de un 10 % de la corriente de neutro, hasta que la temperatura se encuentre estabilizada.

Luego, estando el reactor alimentado en las condiciones del Régimen 2, sufrirá durante el tiempo de régimen (6 seg.) el paso de la corriente nominal en cada una de las fases debido a un defecto franco monofásico a tierra. En caso de no realizarse este ensayo, el adjudicatario deberá demostrar mediante cálculo la aptitud del reactor de neutro para cumplir con la exigencia indicada.

Las sobreelevaciones de temperatura máxima permitidas para cada régimen son las siguientes:

Para el fin de régimen 2
o Aceite = 60 ºC
o Cobre = 65 ºC

Para el régimen 3
o Cobre = 165 ºC

Estos valores se entiende que son a partir de los 40 ºC de temperatura ambiente.

52.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES

52.6.1 DESIGNACIÓN DE TERMINALES

La identificación de terminales se realizará con material en relieve, no aceptándose pintura, autoadhesivos ó tintas.

52.6.2 CUBA

Deberá limitarse el aplastamiento de la junta de goma mediante una caja limitadora adecuada a la sección de la junta y evitarse la flexión del borde de la tapa al apretarla.
Los bulones a utilizar en el cierre de la tapa y cuba serán de acero del tipo A-37 de la norma IRAM 512.

La cuba de la máquina irá montada sobre un bastidor provisto de cuatro ruedas orientables. Las mismas constituirán el apoyo normal de las máquinas en servicio, en consecuencia deberán llevar aislación para 1000 V, a fin de permitir el efectivo funcionamiento de la protección de cuba. Estarán diseñadas para su correcto apoyo sobre los rieles de montaje, que serán de tipo ferrocarril con separación de 1676 mm entre caras internas para la dimensión mayor y de 838 mm para la menor. Llevarán grapas desmontables (sapitos o cuña de freno) para abrazar la parte superior del riel, impidiendo todo movimiento aún con los sismos especificados en la presente ET. El sistema permitirá variaciones de la trocha especificada en ± 10 mm. Las ruedas, que también se usarán para el transporte, tendrán pestañas y serán orientables para desplazamiento longitudinal
ó transversal de la máquina, en la trocha y tolerancias especificadas. Llevarán bujes de bronce, latón u otro material que evite el engranamiento. Las ruedas serán diseñadas de tal forma que su montaje, desmontaje o cambio de orientación sean rápidos y simples, presentando en el proyecto constructivo propuesta detallada al respecto.

La cuba deberá contar con cuatro (4) superficies de apoyo de resistencia adecuada al peso del reactor, de manera que bajo ellas se puedan aplicar cuatro (4) gatos hidráulicos para elevar la máquina, a los efectos de cambiar la dirección de las ruedas. La altura de ubicación de dichas superficies deberán ser de 300 a 400 mm, medida sobre el plano de apoyo de las ruedas del reactor, y los centros de estos planos estarán a una distancia de 400 mm del centro de las ruedas, medida en sentido longitudinal y hacia el exterior de la máquina. Dos cualesquiera de las 4 (cuatro) superficies de apoyo deberá soportar el peso completo del reactor con aceite.

 El tanque de expansión del reactor de neutro tendrá una capacidad no inferior al 8% del volumen total del aceite de la cuba de la máquina, debiéndose cumplir además la condición de que no quede lleno ni vacío a las temperaturas máximas y mínimas a que puede llegar el aceite. Su altura respecto de la cuba debe ser tal que el nivel de aceite llegue a cubrir a los aisladores que deban llenarse con el aceite de la cuba, aún a la temperatura mínima. Se deben prever cañerías de 1" con las correspondientes válvulas esféricas que permitan agregar o sacar aceite del tanque de expansión desde el suelo, y con el reactor en servicio. Para ello tales cañerías, que pueden ser metálicas, deberán estar aisladas de la cuba, haciendo su vinculación mecánica mediante abrazaderas y bridas de acople aisladas a 1000 V. El tanque será desmontable y en sus extremos llevará la tapa abulonada con junta, de modo que pueda ser quitada para efectuar limpieza interior. El cierre será hermético y soportará la misma sobre presión y depresión de la cuba. Contará con secador de aire protección en chapa galvanizada o similar.

 El reactor deberá poseer válvula de sobre presión de 3” con dos contactos NA. La misma deberá abrirse a 0,40 Kg/cm2 al nivel del mar (con una tolerancia de ±10%). Además deberá soportar contra masa una tensión alterna de 2000 V durante 1 minuto. Deberá estar diseñada por el Fabricante asegurando la estanqueidad del dispositivo, el cual a su vez contará con una cañería de salida canalizadora de flujo de aceite producto de su actuación, incorporada a su carcaza, que permita conectar cañería que lleve este flujo de aceite hacia el piso (hacia la zona de menor riesgo posible hacia las personas). Además deberá poseer traba mecánica de accionamiento para permitir asegurarla durante el ensayo de hermeticidad en caliente.

 En caso de poseer radiantes desmontables, los mismos estarán adosados a la cuba por medio de bridas con interposición de válvulas lenticulares, estancas al aceite aislante, de manera que los radiadores puedan retirarse sin disminuir el nivel de aceite de la cuba.
 NO será admitida la cuba tipo campana.

 Deberá preverse que la cuba posea suficiente rigidez de modo que al desencubar la máquina sin sacar el aceite, la presión hidrostática de este no la deforme ni siquiera en forma elástica.
Se deberán dejar como mínimo 3 vainas para termómetro en la tapa de la cuba, con protección mecánica retirable sobre las mismas.

52.7 NIVELES DE AISLACIÓN
Deberán responder a los Niveles de Aislación indicados en Norma IRAM 2211, de acuerdo a Datos Garantizados adjuntos.

52.8 IZAMIENTO
Se deberán disponer de ganchos de izaje en la tapa del reactor para parte activa, cuba y radiantes.

52.9 ARROLLAMIENTOS
Los arrollamientos serán construidos con cobre electrolítico con una conductividad del 99,9 % respecto a la conductividad del cobre recocido patrón que fija la Norma IRAM 2002 (también se aplicarán las Normas IRAM 2128 y 2193). Estarán aislados con papel aislante termoestabilizado o térmicamente mejorado, o fibra de vidrio. Cuando se utilice otro material se deberá dejar expresa constancia de ello en la oferta, agregando todos los antecedentes del caso y ampliando la garantía al doble del tiempo estipulado en el Pliego de Cláusulas Particulares. En todos los casos el material aislante será sometido a ensayos.

Se tomarán las precauciones necesarias para garantizar una adecuada rigidez mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos máximos ocasionados por sobrecarga o cortocircuito.

Todas las superficies de cobre en contacto con el líquido aislante deberán ser estañadas o aisladas.
Para la impregnación se utilizará el mismo aceite mineral aislante que para el llenado.

52.10 ACEITE AISLANTE
El aceite aislante a proveer para utilizar en la máquina deberá ser nuevo “LIBRE DE PCB”, no admitiéndose aceite recuperado.
Deberá poseer inhibidor de oxidación BHT (Hidroxi-Butil-Tolueno ó 2-6-diterbutil-para-cresol-DBPC), en una proporción de 0,3 % p/p.
El aceite aislante estará bajo la Normas IRAM 2026 y 2400. La categoría del equipo será del tipo “B” y los valores que debe cumplir el aceite una vez llenado el reactor responderá a la tabla 4 de la IRAM 2400, excepto para el valor de contenido de agua, el cual previo al llenado deberá tener como máximo 5 mg/kg con una tolerancia de 2 mg/kg.

52.11 PINTURA
La superficie exterior una vez arenada, limpia y desengrasada, se tratará con una mano de fosfatizante. Luego se aplicarán dos manos de pintura antióxido según Norma IRAM 1182, de diferente color o tono, y se terminará con dos manos de pintura de esmalte sintético color azul – Código 08-1-030, brillante Norma IRAM DEF-D-1054.
El interior del tanque de expansión, cuba y tapa será limpiado y desoxidado mediante granallado o arenado y pintado con un esmalte epoxídico (IRAM 1198) de color blanco 11-1-010 ú 11-1-020, o bien de color gris 09-1-020 (todos según designación IRAM-DEFD-1054), hasta totalizar un espesor mínimo de 30 micrones de película seca, de modo que no resulte atacado por el medio aislante y refrigerante ni modifique sus características.
El recubrimiento cumplirá las condiciones siguientes: ausencia de grietas y de trizado, estabilidad del color y del brillo, resistencia a golpes y rayado e insolubilidad en el líquido refrigerante. La adherencia se comprobará según Norma IRAM 1109, método B-VI, comprobándose que el 100% de las cuadrículas no se desprendan.

52.12 TOLERANCIAS
Sobre los datos garantizados se aceptarán las tolerancias previstas en la Norma IRAM 2099 párrafo E-1. Si los ensayos demuestran que se han excedido estas tolerancias, la máquina será rechazada.

52.13 PUESTA A TIERRA Y AISLACIONES
Todas las partes metálicas del reactor deberán mantenerse a tierra.
El circuito magnético estará puesto a tierra en un solo punto a través de un vínculo que pueda ser retirado, ubicado en una posición accesible.
Se deberá disponer de un borne de puesta a tierra de la cuba.
Los equipos que a continuación se detallan deberán poseer su propia puesta a tierra independiente de la cuba, aislada a 1000 V:

 Gabinete de comando.
Además se deberá aislar convenientemente de la cuba los siguientes elementos:
 Gabinete de comando.
 Ruedas.
Se vincularán mediante cable flexible de cobre estañado, de sección mínima 50 mm2, los siguientes elementos:
 Tapa de la cuba con la cuba.
 Radiadores con la cuba.
 Tanque expansión con la cuba.
Estas conexiones se realizarán con terminales especialmente destinados a este fin, no permitiéndose el uso de bulones o anclajes diseñados para otros propósitos. En todos los casos se cuidará que los contactos sean francos, sin óxido ni pintura.

52.14 PLACA CARACTERÍSTICA
Ademas de lo solicitado por la Norma IRAM 2079, deberá también especificarse el número de espiras y dimensiones de conductores utilizados en la construcción de los arrollamientos.

52.15 GENERALIDADES
 La fijación de aisladores, válvulas, grifos, deshidratadores, niveles, tanques y restantes accesorios deberán asegurar una perfecta hermeticidad que impida la pérdida de aceite y la absorción de humedad.
 Los tubos separadores de bobinados deberán ser preconformados comerciales, al igual que sombreretes o aros separadores.
 Ruedas giratorias aisladas, con pestañas para el transporte.
 NO se aceptará para la construcción de materiales aislantes la utilización de resinas epoxídicas.
El reactor de neutro deberá ser provisto con el líquido aislante refrigerante completo y apto para su funcionamiento.

52.15.1 SOLDADURAS
Las uniones soldadas se diseñarán y construirán siguiendo lo especificado por la AWS, y en los casos que corresponda a piezas sometidas a presión y no a fuego.
La estanqueidad será verificada en fábrica, ensayando el reactor a una presión de 0,5 kg/cm.
Las reparaciones a causa de fallas de esa naturaleza durante el período de garantía, serán a cargo del proveedor.

52.16 ACCESORIOS
Los dispositivos, termómetros a cuadrante, válvulas de sobrepresión y el Relé Buchholz serán ensayados en fábrica.

52.16.1 AISLADORES PASANTES Y NEUTRO
Los aisladores se seleccionarán teniendo en cuenta lo especificado en el Punto 4 de la presente especificación (condiciones ambientales).
Serán esmaltados y deberán responder a las Normas IRAM 2096 e IEC 60137, previstos para ser instalados a la intemperie. El recambio de los aisladores será posible sin desencubar el reactor de neutro.
El aislador de NEUTRO deberá ser de color blanco y apto para la corriente total de fase.
Deberán ser provistos con conectores o terminales del tipo zapata, de bronce, para su conexionado a la red.

52.16.2 TERMÓMETRO DE CUADRANTE
El termómetro contará con una aguja indicadora de la temperatura máxima alcanzada por el aceite y con contactos auxiliares para enviar señal de alarma y disparo en forma independiente (los cuatro bornes independientes). Deberá tener una exactitud de ± 1C dentro de la gama de temperatura de 80 C a 100 C.
Deberá estar ubicado en un lugar visible y protegido de los rayos solares. La protección contra los rayos solares puede ser mecánica.
Los contactos de alarma y disparo deberán ser para 10 A.
El conjunto sonda, capilar y termómetro, deberá estar aislado respecto de la cuba.
Este dispositivo deberá proveerse separado del sistema de Imagen térmica.

52.16.3 NIVELES DE ACEITE
Se preverán medios adecuados para indicar claramente a un observador parado sobre él suelo, el nivel de aceite en el tanque de expansión y de cualquier compartimiento que contenga aceite.

Los indicadores de nivel de aceite serán del tipo magnético. En ningún caso serán del tipo vasos comunicantes. Los niveles de aceite contarán con doble indicación de mínimo nivel y contarán con contactos para alarma y desenganche en forma independiente, colocados en lugar visible, fijados directamente a la cuba o al tanque de expansión. Serán fabricados con material irrompible (resistente a impacto e intemperie – rayos UV).

52.16.4 RELÉ BUCHHOLZ

Cumplirá con la Norma IRAM 62004.
Su montaje entre la cuba y el tanque de expansión deberá ser tal que el desagote del aceite del Buchholz no obligue a extraer el aceite del tanque de expansión y/o de los aisladores. Las ubicaciones de las válvulas que permitan esta condición de montaje, deberán disponerse de forma próxima al relé.
Será provisto de un grifo para tomas de muestras de gases acumulados. También será provisto de un grifo de ensayos a efectos de conectar un tubo flexible para controlar el funcionamiento del relé.
Deberá contar además con un recipiente recolector de gases a nivel del operario, en cuyo caso deberá tomarse en cuenta la necesidad de contar con aislamiento para 1000 V respecto de cuba, en los lugares accesibles a un operario desde el piso (cañería y recolector).
El relé Buchholz contará con contactos para 2 A – 220 VCA para alarma y desenganche en forma independiente. Los terminales de los contactos de alarma y desenganche se encontrarán alojados en una bornera de conexiones. La bornera será apta para su uso a la intemperie debiendo ser estanca a la penetración del polvo y agua y estar provista de prensacables para la entrada desde el exterior del conductor multifilar de conexiones.
Deberá indicarse en forma clara la posición de montaje del relé señalando el sentido del flujo de aceite desde la cuba hacia el tanque de expansión.
En su parte superior estará provisto de pulsadores de pruebas de alarma y desenganche.
Estos pulsadores estarán protegidos por tapones roscados de material no ferroso (u otro con tratamiento superficial anticorrosivo como niquelado o similar), los cuales no permitirán su operación en condiciones normales de trabajo.
Será del tipo no sensible a los sismos. No deberá poseer ampolla de mercurio.
Deberá soportar una tensión alterna de 2000 V durante 1 minuto. Deberá además ser sometido a los ensayos de hermeticidad para cuerpo y tapa sin flotantes, y con flotantes, a los valores garantizados por el fabricante.
Deberá ser de cómo mínimo de 2”.

52.16.5 VÁLVULAS

Se deberá proveer para la máquina:
 Válvulas lenticulares para radiadores (tipo metal – metal u o’ring de vitón en su perímetro de cierre), cuando la tecnología lo permita (radiantes desmontables).
 Dos válvulas mariposas para relé Buchholz.
 Válvulas 1 ½” para conexión del equipo de tratamiento de aceite: una en la parte superior de la cuba, y otra en la parte inferior, en caras opuestas de la cuba.
 Una válvula tipo esférica de 1/2" de diámetro para extracción de muestras.

52.16.6 PROTECCIÓN DE CUBA

La protección de cuba del reactor estará compuesta por un transformador de intensidad y un relé de sobre intensidad.

52.16.6.1 TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD

El transformador de intensidad será apto para instalación intemperie, relación de transformación 200/5 A, 5P20, potencia 15 VA, sobre intensidad en 1 segundo de 80 In. La tensión máxima para el equipamiento Um será de 1,2 kV con una tensión resistida nominal a frecuencia industrial de 6 kV (IRAM 2344-1 Tabla 3).
El transformador de intensidad será montado en un soporte fijado al bastidor o a la cuba del reactor.

52.16.6.2 RELÉ DE SOBRE INTENSIDAD

Se deberá proveer un relé de máxima corriente. El mismo no irá montado en la caja de comando.

52.16.7 RADIADORES

En caso de ser desmontables, estarán provistos con tapones roscados, en la parte superior, aptos para llenado y purga, y en la parte inferior, para el drenaje de aceite.
La puesta a tierra de cada uno de los radiadores se efectuará mediante un conductor de cobre flexible de sección plana estañado de 50 mm2 que se fijará en sus extremos a dos cilindros de bronce o acero inoxidable con rosca interior y soldados a los caños colectores. Los bulones de fijación serán del mismo material.

52.16.8 GABINETE DE INTERCONEXIÓN Y AUXILIARES

En este gabinete se dispondrán todos los elementos que hagan al buen funcionamiento del sistema de enfriamiento, su alimentación, comando y control.
Además se instalarán las borneras de interconexión de los siguientes circuitos:
 Protección y medición del reactor
Tendrá un grado de protección IPW55 según Norma IRAM N° 2444, y estará equipado con puerta doble y con traba de viento. La disposición interna de los elementos asegurará que el reemplazo de cualesquiera de ellos se pueda efectuar en forma sencilla, sin remover ningún aparato vecino.
Los canales de cables deben estar distanciados entre sí como mínimo 10 cm, y la numeración y disposición de las borneras de interconexión se realizará teniendo en cuenta un fácil acceso e identificación de bornes y cables.
En la parte inferior del armario se dispondrán los prensacables que sean necesarios para la salida de los conductores. Los planos del armario, distribución de elementos y todos los esquemas de cableado, borneras y funcionales serán sometidos a la aprobación de la Inspección y la Supervisión en forma previa a su ejecución.
El gabinete estará provisto con resistencia calefactora y termostato, luz interior y un toma monofásico 220V/16A (IRAM).
El armario y la puerta, estarán adecuadamente puestos a tierra.

52.16.8.1 BORNES DE CONEXIÓN
Serán del tipo componibles montados sobre riel DIN, separando físicamente las borneras correspondientes a corrientes de medición y protecciones (señales y disparos), de las que sean parte de ventilación y otras alimentaciones de auxiliares.
Se colocarán rótulos de acrílico para la identificación de cada uno de los elementos colocados en el gabinete.
El cable a utilizar será de cobre extra flexible, unipolar, identificados mediante un código alfanumérico que indique su destino (ubicación del otro extremo del conductor en forma clara, designación del aparato o bornera, número de borne).

52.16.9 CAÑERÍAS Y BRIDAS
En las cañerías no se admitirán uniones roscadas, éstas se realizarán mediante bridas.
Todas las bridas utilizadas serán maquinadas y deberán tener un tope que limite la presión sobre la guarnición correspondiente.
Las caras de las bridas serán con resalte y se dará a su superficie una terminación de tipo ranurado concéntrico.
Las juntas entre bridas tendrán dimensiones normalizadas de acuerdo con la clase y tipo de brida. El material y espesor de las juntas deberán permitir un cierre estanco en las condiciones de operación más desfavorables. Las bridas deberán tener mecanizado el asiento de los elementos de unión.
Las cañerías deberán estar debidamente señalizadas de forma indeleble indicando la función de las mismas.

52.16.10 REPUESTOS
Conjuntamente con las máquinas deberán entregarse los siguientes repuestos:
 Un aislador de BT marrón de fase con sus correspondientes juntas.
 Un aislador de neutro blanco con sus correspondientes juntas.
 Un juego de bridas ciegas y/o accesorios necesarios para su transporte.

52.17 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
En los plazos y formas establecidas a continuación, el Contratista presentará los planos, instrucciones, manuales de montaje y mantenimiento, etc.
Toda documentación Técnica se entregará encarpetada y numerada.

52.17.1 DATOS GARANTIZADOS
Los proponentes deberán establecer en la presentación de sus ofertas los datos que se consignan en la Planilla de DATOS GARANTIZADOS que forma parte de esta documentación.

52.17.2 RESISTENCIA A LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO
El fabricante demostrará con memoria de cálculo que la máquina soportará sin deteriorar el valor de rigidez electrodinámico garantizado (1,8 x √ 2 veces el valor eficaz más elevado de la corriente nominal de cortocircuito).

52.17.3 TEMPERATURA FINAL DE ARROLLAMIENTOS
El fabricante deberá presentar el cálculo de verificación de temperatura final de los arrollamientos, luego del tiempo de régimen (6 segundos).

52.17.4 DOCUMENTACIÓN PROYECTO Y PLAZOS DE ENTREGA

El Proveedor presentará todos los cálculos, memorias, planos generales, funcionales y detalle de construcción de los equipos que se requieren.

La Inspección se reserva el derecho de hacer posteriormente observaciones y ligeras modificaciones de proyecto.

La no aprobación de los planos no da lugar a ampliaciones en el plazo de entrega de la máquina.
Una vez aprobada la documentación, el Proveedor deberá entregar 1 carpeta completa con copia en soporte digital.
Para el reactor de neutro se presentará como mínimo la siguiente documentación:
 Planta de las cuatro vistas laterales en escala 1:20.
 Dimensiones Generales y para transporte. Pesos totales, de aceite, de descubaje y para transporte.
 Dibujo de la placa de características.
 Dimensiones y detalles de los bornes de BT y neutro.
 Referencias generales.
 Plano de detalles de la solución para aislar los accesorios de la cuba.
 Plano de detalle del sistema de prensado de bobinas.
 Planos de accesorios principales (Buccholz, termómetro a cuadrante, válvula de sobrepresión, niveles, etc).
 Planos de despiece y montaje de ruedas.
 Cálculos de verificación sísmica y de esfuerzos electrodinámicos.
 Datos técnicos de aisladores con altura máxima de instalación permitida, o cálculo de verificación según IEC 60137.

Las dimensiones de los planos se ajustarán a la Norma IRAM 4504 Serie A1.

52.17.5 CONFORME A OBRA Y DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Con el despacho de la máquina y previo a su montaje definitivo, el Fabricante deberá entregar dos carpetas completas con la siguiente documentación en cada una de ellas:
 Copia de cada uno de los planos de proyecto definitivo.
 Memorias descriptivas de los aparatos.
 Esquemas funcionales de cableado de todos los circuitos, mando, control y protección con numeración de borneras y ubicación de las mismas, con las correspondientes memorias descriptivas de funcionamiento.
 Manuales de montaje y mantenimiento de todos los equipos. Tipo y marca del transformador de corriente para protección de cuba con indicación de prestación, relación, coeficiente de saturación, clase y nivel de aislación. Tipo y marca del relé de protección de cuba, con indicación de los ajustes.
 Planos de dimensiones del sistema de ruedas.
 Planos de detalle para montaje de todos los relé, instrumentos, botoneras, etc., que se entregarán sueltos para su montaje en el panel de control remoto.
 Todo otro plano que sea solicitado referente a detalles constructivos de cada aparato.
 Protocolos de ensayos finales aprobados por la Inspección y la Supervisión
Deberá adicionarse copia en CD o PEN DRIVE (Word, Excel y Autocad).

52.18 ENSAYOS PREVIOS A RECEPCIÓN PROVISORIA

De acuerdo a IRAM Nº 2079.
 Medición de resistencia de aislación.
 Medición de resistencias de arrollamientos.
 Ensayo dieléctrico tensión inducida.
 Ensayo dieléctrico tensión aplicada.
 Medición de pérdidas en vacío.
 Medición de pérdidas en cortocircuito.
 Medición de impedancia homopolar.
 Ensayo de calentamiento.
 Ensayo con tensión de impulso atmosférico.
 Verificación de protecciones propias del reactor.

52.19 TRANSPORTE

El inicio de la carga y transporte desde fábrica deberá ser autorizado, una vez que el fabricante envíe registro fotográfico de la instalación del registrador de impacto, valores límites de alarma para las aceleraciones

respecto de los 3 ejes (seteo), y la presurización con nitrógeno (con vista fotográfica de lo medido por los manómetros).

52.19.1 TRANSPORTE Y CARGA
La carga y transporte (incluido desmontaje en ET) para la reparación del reactor estará a cargo del proveedor. El proveedor deberá montar las ruedas en el lugar de emplazamiento.

52.19.2 EMPLAZAMIENTO FINAL
El reactor de neutro será montado (con la colocación de ruedas incluido) y emplazado en lugar de la obra.

52.19.3 PRESURIZACIÓN CON NITRÓGENO
Se deberá proveer para la conservación en atmósfera inerte en cada máquina y permitir su rellenado en caso de pérdida de presión, los siguientes elementos:
 Un cilindro con su correspondiente manómetro y un manómetro adicional para permitir la lectura permanente de la presión del gas dentro de la cuba.
 Todo el conjunto interconectado se dispondrá sobre una ménsula a un costado de la máquina y a una altura que no permita su accionamiento desde el nivel del piso. La interconexión mencionada se deberá realizar con cañería metálica (puede ser flexible metálico).
 Sobre el cuadro de manómetros se dispondrá una chapa en la que se indicará la curva o banda de variación de la presión con la temperatura ambiente desde - 5° C hasta + 40° C.
 En la parte de baja presión se instalará una válvula de seguridad de sobrepresión para que actúe a una presión absoluta de 150 kPa.

52.19.4 REGISTRADOR DE IMPACTOS
El Proveedor deberá disponer para su instalación de un registrador electrónico de aceleraciones en los 3 ejes programable, con alarma visible exteriormente de aceleraciones por sobre los valores máximos ajustados.
Finalizados los ensayos la máquina será acondicionada para el transporte y se colocarán los registradores de impacto necesarios, en las disposiciones convenientes indicadas por el fabricante, y con los valores máximos permitidos y recomendados. Estos valores deberán indicarse mediante medio escrito.

El o los registradores serán precintados por el personal a cargo de los ensayos de recepción. El precinto será retirado cuando la máquina sea descargada por el Proveedor. Este último deberá evaluar e informar los registros con las conclusiones sobre los mismos, y se firmará un acta en la que consten las conclusiones y si se considera apto. Si esta indicación supera el valor recomendado en cualquiera de los tres sentidos (vertical, horizontal o transversal), el fabricante deberá indicar las acciones a seguir (eventualmente considerar el desencubado in situ si fuera posible), y efectuar a su cargo repetición de los ensayos dieléctricos.

Si la indicación del registrador no supera los valores mencionados anteriormente, pero planteara dudas respecto al transporte, las acciones sobre la máquina a cargo del fabricante quedarán supeditadas a la comparación entre el ensayo de SFRA en emplazamiento y el realizado en fábrica previo al transporte.

52.19.5 BULTOS
Si el caso así lo requiriera, los aisladores pasantes, tanques de expansión, radiadores y demás accesorios desmontables, deberán entregarse debidamente embalados en cajones, en los que se inscribirá la posición de estiba, contenido, cantidades, masa bruta en kg; Orden de Compra, destino, fabricante, procedencia, y número de remito.
Cada cajón o bulto tendrá una indicación exterior de su aptitud para ser almacenado a la intemperie y será provisto con un detalle del contenido, en sobres impermeables fijados uno en el interior y otro en el exterior.
Se preverán protecciones especiales para las bridas, válvulas, instrumentos, aisladores y equipos electrónicos que así lo requieran.
En los remitos se detallarán todos los elementos despachados y el cajón en que se encuentran.
Junto con el reactor, incorporado dentro del gabinete de comando y protección, se proveerá un ejemplar del manual de montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento (en idioma castellano), y un juego de los protocolos de ensayos de recepción.

52.20 GARANTÍA
La garantía sobre el total de la máquina será de 24 meses (720 días) , a partir de la fecha de puesta en servicio.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN F

PLAN DE CALIDAD

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN F: PLAN DE CALIDAD

1. ALCANCE 3

2. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS 3

2.1. Sistema de Gestión de la Calidad 3
2.2. Responsabilidad de la Dirección 3
2.3. Gestión de los recursos 3
2.4. Realización del producto 3
2.5. Medición, análisis y mejora 4

3. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA 4

3.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA 4
3.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES 5
3.3 Gestión de los proveedores 6
3.4 Auditorias de Calidad 6
3.5 Tipos de Auditorias 6
3.6 Frecuencia de Auditorias 6
3.7 Programa de Auditorias 6

4. ENSAYOS 7

4.1. Ensayos de Tipo 7
4.2. Ensayos de Rutina o Fabricación 7
4.3. Ensayos de Remesa o Aceptación 7

5. IDENTIFICACIÓN 7

5.1. Acta de Recepción en Fábrica 7
5.2. Documentación para la recepción en obrador 7
5.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra 7

6. TRAZABILIDAD 8

7. EMBALAJES DE PROVISIONES 8

8. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN 8

8.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas. 8
8.2. Requisitos a cumplir por el Contratista 9
8.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del Contratista 9

9. GESTIÓN AMBIENTAL 10

10. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 10

1. ALCANCE

La información detallada en el presente pliego se tomará como base para la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual deberá ser revisada y aprobada por EL COMITENTE y LA TRANSPORTISTA, previo al inicio de la obra.Este documento es aplicable a todos los procesos de los materiales a proveer, almacenar y/o montar en la construcción de la Obra y la prestación de servicios.

Los procesos de fabricación y montaje se dividirán en tres grupos de responsables:

- Los proveedores de materiales del fabricante
- El fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra
- El contratista el cual debe almacenar, transportar y montar los materiales en obra.

Los Proveedores de materiales del fabricante, el Fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra y el Contratista deberán cumplir con los lineamientos del presente documento.

El presente documento debe ser complementario a las especificaciones particulares de provisión y montaje de los distintos materiales.

2. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá haber obtenido para su Sistema de Gestión de la Calidad el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008, o la ISO 9001:2015 a partir de octubre de 2018, y estar vigente a la fecha de la licitación.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de la Calidad apto para la presente Obra y que en consecuencia le permite asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del período de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta, además del correspondiente Certificado de Aprobación, la descripción del Sistema de Gestión de la Calidad que tiene implementado en su organización, el que básicamente cubrirá los siguientes requisitos:

2.1. Sistema de Gestión de la Calidad

- Requisitos generales y de la documentación
- Manual de la Calidad
- Control de los documentos
- Control de los registros

2.2. Responsabilidad de la Dirección

- Política de la Calidad
- Planificación de la Calidad
- Responsabilidad, autoridad y comunicación
- Revisión por la Dirección

2.3. Gestión de los recursos

- Provisión de recursos
- Recursos humanos
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo

2.4. Realización del producto

- Planificación
- Procesos relacionados con el cliente
- Diseño y desarrollo

- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los equipos de seguimiento y de medición

2.5. Medición, análisis y mejora

- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- Control de producto no conforme
- Análisis de datos
- Mejora continua
- Acción Correctiva
- Acción Preventiva

Asimismo, incluirá en la Oferta el Plan de la Calidad que tendrá aplicación específica en la presente Ampliación.

Este Plan de la Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad que el Oferente le ha asignado a los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, fabricación de componentes, abastecimiento de materiales de instalación y consumo, construcción y montaje, verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, y las facilidades para la operación y mantenimiento.

En caso de que el Oferente cuente con Procedimientos e Instrucciones de Trabajo ya elaborados y que sean de estricta aplicación para la presente obra, se solicita que los incluya en la Oferta para su debido análisis y evaluación.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de la Calidad a aplicar en la obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

Para todos los Equipos de la Estación Transformadora los fabricantes de los mismos deberán estar identificados en la Oferta, debiendo, asimismo, haber obtenido el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008.

Para todos los materiales se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en la obra.

3. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA

3.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación de Estaciones Transformadoras, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

El Contratista deberá ser el encargado y responsable de la recepción, identificación, expedición y envío a obra de las distintas provisiones para la construcción.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El Contratista deberá gestionar y poner en marcha un Sistema de Distribución Computado (SDC) en el cual deberá identificarse para cada componente las fechas de recepción en depósito y despacho a obra, lugar del montaje, documentación relacionada (como Orden de Compra, Remito, Identificación exterior, Ensayos y Lista de empaque, etc.)

Asimismo, el Plan de la Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios o registros deberá

asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.

Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo relacionado con la presente provisión.

Con respecto a la documentación de los Sistemas de Gestión de Calidad que deberán tener obligatoriamente los fabricantes de los materiales aquí especificados, la misma deberá ser entregada al COMITENTE dentro de los sesenta (60) días del comienzo de la fabricación.

3.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES

3.2.1. Documentación de Calidad

Se define como fabricante al destinatario de la orden de compra de la provisión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El fabricante solo podrá cargar y transportar los materiales, una vez que cuente con los ensayos de remesa debidamente aprobados.

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001: 2015.

A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a. Políticas de calidad y planificación de la misma.
b. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
d. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e. Programas de entrenamiento y capacitación.
f. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g. Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
h. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
i. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad
j. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas
k. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.
l. Control de productos no conformes.
m. Procedimientos de acciones correctivas.

n. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.

o. Sistema de registro de calidad.

p. Procedimiento de auditorías internas.

q. Procedimiento para la satisfacción del cliente

r. Mejora continua

s. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de la Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

3.3 Gestión de los proveedores

Se define como proveedores de materiales del fabricante, a los proveedores de materiales hacia el destinatario de la orden de compra de la provisión en cuestión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

3.4 Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.

A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumple los requerimientos.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorias.

Los objetivos serán los siguientes:

Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.

Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.

Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.

Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

3.5 Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorias de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas, mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** Serán realizadas mientras durante el subcontrato de provisión.

3.6 Frecuencia de Auditorias

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

3.7 Programa de Auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que

la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.

- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerará los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

4. ENSAYOS

4.1. Ensayos de Tipo

Estos ensayos estarán definidos según las especificaciones técnicas particulares de cada provisión.

4.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante o proveedor del fabricante.

La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

4.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El fabricante o proveedor del fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

5. IDENTIFICACIÓN

5.1. Acta de Recepción en Fábrica

En cada Acta de Recepción en Fábrica, las provisiones y/o materiales que se reciben, se deben identificar con el Nº de ítem de la Orden de Compra respectiva y deberán contar con los ensayos de remesa o aceptación aprobados. Las unidades de medida de las cantidades consignadas deberán ser las mismas que las expresadas en la Orden de Compra.

Las unidades entregadas deberán estar debidamente identificadas por cada fabricante (ejemplo: número de serie).

5.2. Documentación para la recepción en obrador

Cada remesa deberá contar con un código identificador mediante el cual se la pueda ubicar físicamente y conocer su historial de origen y fabricación, tanto del fabricante como de los componentes de sus proveedores.

Cada bulto entregado en obrador deberá contar con la siguiente documentación:

- Orden de compra
- Remito con su identificación (Código de identificación del fabricante)
- Identificación exterior del bulto
- Acta de Recepción en Fabrica
- Lista de empaque.

5.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra

Cumplida la entrega de documentación se labrará con la Inspección un Acta de Recepción de Materiales en Obra, donde se especificarán todos los documentos recibidos y las cantidades provistas de materiales.

En caso de no contar con alguno de estos puntos, la inspección no podrá labrar el Acta de Recepción de Materiales en Obra y no podrá autorizar el montaje del material.

6. TRAZABILIDAD

Mediante la identificación del cada bulto se deberá poder realizar el seguimiento de su contenido a través de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición particulares de cada provisión.

Para poder realizar la trazabilidad se debe registrar una identificación única para cada unidad de producto.

7. EMBALAJES DE PROVISIONES

El CONTRATISTA deberá presentar, a la aprobación del COMITENTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.

Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF Nº15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA Nº 685/05.

Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.

Cada cajón de embalaje deberá ser identificado con pintura indeleble o pirograbado, consignándose la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- País de origen
- COMITENTE
- OBRA: E.T. Valle de Uco 220/132 kV.
- Designación del componente
- Cantidad
- Masa bruta y neta (kg)
- Número de remesa.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalle del embalaje con las dimensiones de los distintos elementos.

8. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN

8.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas.

El Oferente deberá tener actualizado el Sistema de Gestión de la Calidad con certificado aprobado y emitido por Organismo Acreditado en la República Argentina que verifique la certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 vigente y válida hasta el mes de septiembre de 2018 y desde ese mes y año rige la Norma ISO 9001:2015.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del periodo de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

Debe declarar los alcances de la Política de Calidad que asignará al Contrato en caso de resultar adjudicatario, y cómo Gestionará la Calidad, incluyendo en la Oferta el Plan de Calidad y presentando el organigrama con definición de tareas e identificación del personal responsable.

Este Plan de Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad de los aspectos tecnológicos, necesarios para

satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, Fabricación de componentes, Abastecimiento de materiales de instalación y consumo, Construcción y Montaje, Verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, a fin de facilitar la operación y mantenimiento posteriores.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

8.2. Requisitos a cumplir por el Contratista

El Contratista incluirá en la Oferta la Declaración de los Objetivos de Calidad y el Manual de Calidad donde se especificará el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente Obra Eléctrica.

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones, provisiones y servicios, presentará, dentro del Plan de Calidad los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego.

Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.

El Elenco de la Documentación de Calidad deberá ser presentado al inicio de las actividades en la Obra.

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.

Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que, a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.

Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados *“in situ”.*

Dentro del método de trabajo a desarrollar se dará un especial tratamiento a la actividad de detección y registro de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas. Tratamiento necesario para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de Calidad del Pliego.

El personal que realice tareas en la Obra deberá estar calificado para efectuar las mismas.

8.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del Contratista

Todos los proveedores de equipos y materiales deberán estar certificados según ISO 9001:2008 o la versión de la ISO 9001:2015. Si no tuvieran actualizada la Certificación deberán presentar evidencias objetivas que están tramitándola.

Emisión de los Manuales de Calidad, Planes de Inspección y Ensayos, Cronograma de Fabricación, Procedimientos e Instructivos de Trabajo que serán presentados por el Contratista al Comitente para su análisis y aprobación.

Ídem para las modificaciones o revisiones posteriores,

Esta documentación forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Proveedor para las distintas tareas productivas, ensayos de rutina en los procesos, control y ensayos finales, ensayos de remesa, controles y registros para asegurar la calidad de la provisión.

Cada proveedor deberá presentar, para su aprobación 30 días antes de iniciar la fabricación del producto, un procedimiento escrito donde detallará las actividades, responsables y registros que aseguren la trazabilidad requerida.

9. GESTIÓN AMBIENTAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Gestión Ambiental según los requisitos de la Norma ISO 14001, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y Anexos complementarios y los lineamientos establecidos para el Plan de Gestión Ambiental.

10. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según los requisitos de la Norma OHSAS 18001 / IRAM 3800, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

A nivel nacional deberá darse cumplimiento al Decreto 911/96 complementario de la ley 19587 y Decreto 351/79 reglamentario para la industria de la Construcción.

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1 — HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100 & IEC 62271-102		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación		Unipolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre		RUT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	220		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	245		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas				
14.1	- a Corriente Nominal	-	10000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	≥10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
		°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1				HOJA 2 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Interruptor cerrado.	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	40		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	15		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	100		
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	40		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	µs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	µs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1				HOJA 3 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	1050		
35.1.2	Entre terminales del interruptor abierto del Módulo Híbrido	kV	1050		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
36.1.1	Entre polo y tierra	kV	460		
36.1.2	Entre terminales del Interruptor abierto	kV			
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
36.2.1	Entre polo y tierra	kV	460		
36.2.2	Entre terminales del Interruptor abierto	kV			
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión				
41.1	Porcentual	%	≤1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el Módulo puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del Módulo Compacto, estando el mismo en posición abierto)	Pa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1 — HOJA 4 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	Operación unipolar	-	SI		
48.2	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua para comando y fuerza motriz	Vcc	220		
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para comando y fuerza motriz	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53.	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1 — HOJA 5 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
58.	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Módulo Híbrido Compacto de Interrupción queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg			
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
63.3	Nivel de ruido máx. c/ operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal:				
63.3.1	Sin silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
63.3.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión completo tal como se encuentra instalado en Servicio				
64.1	Del Módulo Híbrido	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión en servicio sobre su base				
66.1	Tracción:				
66.1.1	Del Módulo Híbrido	daN			
		daN			
66.2	Compresión:				
66.2.1	Del Módulo Híbrido	daN			
		daN			
67.	Cantidad de fluído aislante para el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión:				
67.1	Del Módulo Híbrido	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte				
69.1	Del Módulo Híbrido	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
MÓDULOS HÍBRIDOS DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTOS AISLADOS EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.A.1				HOJA 6 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	≥ 6125		
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Módulo Híbrido Compacto de Interrupción igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	cumple		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-			
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	INTERRUPCION CONTROLADA				
86.1	Interrupción Controlada requerida	Si/No	Si		
86.2	Aplicación	-	-		Energización C.A.S. 132 kV y Trafo 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA; Salidas LAT 220 kV
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MODULO HIBRIDO DE INTERRUPCION Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100 & IEC 62271-102		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación				
5.1.1	- para Campo 05 - Acoplamiento de Barras		Tripolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre				
5.5.1	- para Campo 05 - Acoplamiento de Barras		RUT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas				
14.1	- a Corriente Nominal	-	10000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	≥10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
		°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión cerrado	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	31.5		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	7		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	79		
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	31.5		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	µs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	µs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	650		
35.1.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (V. Eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por Móulo Híbrido Compacto de Desconexión				
41.1	Porcentual	%	≤1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el Módulo puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del Módulo Híbrido Compacto, estando el mismo en posición abierto)	Pa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2					HOJA 4 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	220		
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			
58	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Módulo Híbrido Compacto de Interrupción queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gascon compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión completo tal como se encuentra instalado en Servicio	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión en servicio sobre su base				
66.1	Tracción	daN			
66.2	Compresión	daN			
67.	Cantidad de fluído aislante para el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm			
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.A.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliar	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Módulo Híbrido Compacto de Interrupción igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	SI		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-	SI		
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	**INTERRUPCION CONTROLADA**				
86.1	Interrupción Controlada requerida	No	No en vano 05		
86.2	Aplicación	-	-		
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3				HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100 & IEC 62271-102		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación				
5.1.1	- para Campo 06 - Acometida de CAS 132 kV		Tripolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre				
5.5.1	- para Campo 06 - Acometida de CAS 132 kV		RT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas				
14.1	- a Corriente Nominal	-	10000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	≥10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión cerrado	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	31.5		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	7		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	79		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3 HOJA 2 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	31.5		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	µs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	µs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	650		
35.1.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3 — HOJA 3 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (V. Eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por Móulo Híbrido Compacto de Desconexión				
41.1	Porcentual	%	≤1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el Módulo puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del Módulo Híbrido Compacto, estando el mismo en posición abierto)	Pa			
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	220		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			
58	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Módulo Híbrido Compacto de Interrupción queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gascon compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Módulo Híbrido Compacto de Desconexión completo tal como se encuentra instalado en Servicio	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión en servicio sobre su base				
66.1	Tracción	daN			
66.2	Compresión	daN			
67.	Cantidad de fluído aislante para el Módulo Híbrido Compacto de Desconexión	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm			
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MÓDULO HÍBRIDO DE INTERRUPCIÓN Y SECCIONAMIENTO COMPACTO AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.A.3					HOJA 6 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Módulo Híbrido Compacto de Interrupción igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	SI		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-	SI		
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	**INTERRUPCION CONTROLADA**				
86.1	Interrupción Controlada requerida	Si/No	Si en Vano 06		
86.2	Aplicación	-	-		Energización C.A.S. 132 kV y Trafo 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/55 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Generalidades				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		A 435/55 - 54/7		
2.	Material		Al/Ac (ACSR)		
3.	Formación		54/7 (24+18+12/6+1)		
4.	Area sección aluminio	mm^2	434,3		
5.	Area sección acero	mm^2	56,3		
6.	Area sección total	mm^2	490,6		
7.	Relación nominal de áreas		7,7		
8.	Diámetro exterior	mm	28,8		
9.	Masa unitaria (sin grasa)	kg/m	1640		
10.	Masa unitaria (con grasa)	kg/m	1,239		
11.	Relación de cableado:				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	Carga mínima de rotura	kN	133		
13.	Módulo de elasticidad final	MPa	70.000		(x) A completar
14.	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	$19,3 \times 10^{-6}$		por el fabricante
15.	Sentido de torsión de la capa exterior		Derecha		
16.	Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.	Ohm/km	0,0666		
17.	Grasa				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
17.2	Punto de goteo mínimo	ºC	105,0		
18.	Suministro				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +/-125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	Alambres de aluminio				
19.1	Cantidad	Nº	54		
19.2	Número de capas	Nº	3		
19.3	Diámetro	mm	3,2 +/- 1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	(x)		
	b) Después de cablear	MPa	(x)		
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	1,2		
	b) Después de cablear	%	(x)		
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2,703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10-6		
19.8	Método de soldadura		A presión en frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.1	Resistividad a 20ºC	$hm.mm^2/$	0,028264		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura a 20°C	1/ºC	0,00403		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/35 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES

20.	Alma de acero				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior	mm	9		
20.3	Relación de cableado	mm	(x)		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		(x) A completar
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC			por el fabricante
21.	Alambres de acero				
21.1	Diámetro	mm	3,2+/- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	1290		
	b) Después de cablear	MPa	1226		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	MPa	1100		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	3,5		
	b) Después de cablear	%	3,0		
	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	7,78		
21.5					
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10-6		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	230		
21.9	Número mínimo de inmersiones	Nº	3		
22.	Embalaje				
22.1	Norma		IRAM 9590-1/		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	(x)		
22.4	Cantidad de tensores	Nº	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	900		
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalipto		
22.1	Tratamiento		(2)		
22.11	Retención mínima	kg/m3	--		
22.12	Terminación exterior		Sin pintar (1)		(1) Solamente pintar para identificar
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		Fabricante, el tipo de cable, el
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		de giro, etc.
22.15	Tara	kg	(x)		(2) Tratamiento térmico (HT) según norma NIMF Nº 15.
					(x) A completar por el fabricante

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL- FILA INDIA - ITEM 2.3.A - ITEM 2.4.B HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/país de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Clase		Intemperie		
5.1	Número de polos	-	3		
5.2	Disposición de polos	-	Fila India		
5.3	Posición de montaje	-	normal		
5.4	Cuchillas de puesta a tierra	-	NO		
5.4.1	Accionamiento de las cuchillas de p. a t.	-	no corresponde		
5.4.2	Condiciones especiales de Instalación				
	Temperatura mínima	ºC	-10		
	Formación de hielo		si		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Corriente nominal (In)	A	1600		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	31.5		
11.2	3 seg.	kA			
12.	Corriente admisible de corta duración, valor de cresta	kA	80		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	650		
13.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV	750		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
14.1	Entre polo y tierra	kV			
14.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV			
15.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
15.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre bornes del seccionador abierto	kV	315		
15.2	Bajo lluvia, 10 seg.				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre bornes del seccionador abierto	kV			
16.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	-		
17.	Nivel de radiointeferencia máximo al 110% de Un/1,73, para 1 MHz	microV	2500		
18.1	Tensión auxiliar en corriente alterna. Calefacción e iluminación	Vca	220-50Hz		
19.1	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	220		
19.2	Accionamiento motor	Vcc	220		
20.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
21.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
22.	Consumo de c/dispositivo de accionamiento				
22.1	Para 220 Vcc	W			
22.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
23.	Consumo de la bobina de enclavamiento para 110 Vcc	W			
24.	Consumo del circuito de calefacción	W			
25.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales(A definir en proyecto de detalle).	N°	10 NA + 10 NC		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL- FILA INDIA - ITEM 2.3.A - ITEM 2.4.B HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Capacidad de los contactos auxiliares				
26.1	En servicio permanente	A			
26.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
26.3	De interrupción en 110 Vca	A			
27.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	si		
28.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	si		
29.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
30.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
31.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg			
32.	Masa de cada fase	kg			
33.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			
34.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg			
35.	Masa de la caja de auxiliares de la cuchilla	kg			
36.1	Cárga mecánica de terminales				
	- Longitudinal	daN			
	- Transversal	daN			
36.2	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN			
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daN.m			
38.	Tipo de aislador a utilizar	-			
39	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
39.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
39.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
39.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
39.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		Garantizado por el fabricante

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL- FILA INDIA - ITEM 2.3.A - ITEM 2.4.B HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
40	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	≥ 3625		
42.	Altura de los bornes para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			
43.	Tiempo máximo de apertura de la cuchilla	s			
45.	Tiempo máximo para extinción de arco capacitivo entre contactos (apertura o cierre)	s	3		
46.	Tipo de varillaje de comando	-			
47.	Distancias mínimas				
47.1	Entre ejes de polos (a definir en proyecto de detalle)	mm			
47.2	Entre fases (a definir en proyecto de detalle)	mm			
48.	Folletos o catálogos	-	si		
49.	Plano de dimensiones y características grales.	-	si		
50.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
51.	Protocolo de ensayo de tipo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
52.	Esquema de embalaje típico	-	si		
53.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A.1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS - ITEM 2.1.A - ITEM 2.1.B - ITEM 2.3.B — HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/país de origen	-	-		
2.	Norma	-	IEC 62271-102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
3.1	Horizontal. Tripolar - P.Paral.-c/P.A.T In: 1600 A (2.1.A y 2.1.B	-	SI		
3.2	Horizontal. Tripolar - P.Paral.-s/P.A.T In: 1600 A (2.3.B)	-	SI		
3.3	Horizontal. Tripolar - Fila India In: 1600 A	-	NO		
4.	Año de diseño del modelo ofrecido				
5.	Tipo				
5.1	Modelos				
	Item 2.1.A y 2.1.B	-	TT-E		
	Item 2.3.B	-	T-E		
5.2	Disposición de Polos				
	Item 2.1.A, 2.1.B y 2.3.B	-	PP		
		-			
5.3	Posición de montaje Item 2.1.A, 2.1.B y 2.3.B	-	N		
5.4	Forma de accionamiento de:				
	a) Cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
	b) Cuchillas de puesta a tierra	-	DE+LE+LM		
6	Tensión nominal (Un)	kV	220		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	245		
8	Corriente nominal (In)	A	1600		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45ºC	ºC	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
11.1	Cuchilla principal:				
11.1.a	1 seg.	kA	40		
11.1.b	3 seg.	kA	-		
11.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)				
11.2.a	1 seg.	kA	40		
11.2.b	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración (valor cresta)				
12.1	Cuchilla principal	kA	100		
12.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)	kA	100		
13.	Corriente de cierre:				
13.1	Cuchilla principal	A	-		
13.2	Cuchilla de puesta a tierra	A	-		
14.	Capacidad mínima de corte de corriente inducida en cuchilla de puesta a tierra (s/ IEC Clase B)				
14.1	Corriente inducida	A			
14.2	Tensión inducida circuito abierto	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS - ITEM 2.1.A - ITEM 2.1.B - ITEM 2.3.B HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
15.1	Entre polo y tierra	kV	1050		
15.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV	1200		
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
16.1	Entre polo y tierra	kV	-		
16.2	Entre bornes del seccionador abierto	kV	-		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. Bajo lluvia (v.eficaz)				
17.1	- Entre polo y tierra	kV	460		
17.2	- Entre bornes del seccionador abierto	kV	530		
18.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
19.	Tensiones auxiliares en corriente contínua				
19.1	Control	Vcc	220		
19.2	Accionamiento motor cuchillas principales y cuchillas de PAT	Vcc	220		
20.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
21.	Número de dispositivos de accionamiento	N°	-		
22.	Consumo de c/dispositivo de accionamiento de cuchilla principal y cuchilla de PAT (220 Vcc)	W	-		
23.	Consumo de la bobina de enclavamiento de cuchilla de puesta a tierra (220 Vcc)	W			
24.	Consumo del circuito de calefacción	W	-		
25.	Contactos Auxiliares:				
25.1	Número de contactos auxiliares reversibles para cuchillas principales	N°	10 NA + 10 NC		(A definir en proy. de detalle)
25.2	Conmutador Local-Remoto				
	- Cantidad para Local	Nº	-		
	- Cantidad para Remoto	Nº	-		
	- Cantidad para posición cero o desconectado	Nº	-		
26.	Número de contactos auxiliares reversibles para cuchilla de P.A.T.	Nº	6NA+6NC		(A definir en proy de detalle)
27.	Capacidad de los contactos auxiliares				
27.1	En servicio permanente 220 Vcc	A	-		
27.2	De interrupción en 220 Vcc	A	-		
27.3	De interrupción en 220 Vca	A	-		
28.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	si		
29.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local		si		
30.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchilla principal y cuchilla de P.A.T.	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL-POLOS PARALELOS - ITEM 2.1.A - ITEM 2.1.B - ITEM 2.3.B — HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
32.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A	-		
33.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg	-		
34.	Masa de cada fase	kg	-		
35.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-	-		Según Esp. Tec. TOMO II Sec C.1
36.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg	-		
37.	Masa de la caja de auxiliares de cuchillas ppales	kg	-		
38.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas de P.A.T	kg	-		
39.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN	-		
40.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daN.m	-		
41.	Tipo de aislador a utilizar	-	≥C6		
42.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
42.1	Esfuerzo estático	daN	150		
42.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	300		
42.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
42.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
43.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
44.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 6125		
45.	Altura de los bornes para el aparato montado				(a definir en proy de detalle)
46.	Tiempo máximo de apertura de las cuchillas ppales	s	-		
47.	Tiempo máximo de cierre de las cuchillas ppales	s	-		
48.	Tiempo máximo para extinción de arco capacitivo entre contactos (apertura o cierre)	s	3		
49.	Tipo de varillaje de comando	-			
50.	Distancias mínimas				
50.1	Entre ejes de polos (a definir en proyecto de detalle)				
	Horizontal. Tripolar - P.Paral.-c/P.A.T In: 1600 A	mm			
	Horizontal. Tripolar - P.Paral.-s/P.A.T In: 1600 A	mm			
	Horizontal. Tripolar - Fila India In: 1600 A	mm			
50.2	Entre fases (a definir en proyecto de detalle)	mm	-		
51.	Folletos o catálogos	-	si		
52.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
53.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
54.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	-	si		
55.	Esquema de embalaje típico	-	si		
56.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Esp. Téc. Gral. Eq	-	si		
57.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A.1
58.	Registrador de impactos: según Esp. Téc. Gral. Equip. Playa.	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T. - ITEM 2.2.A - ITEM 2.2.B

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/país de origen	-			
2.	Norma	-	IEC-62271-102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo		Exterior		
5.1	Modelo	-	U-E		
5.2	Posición de montaje	-	N		
5.3	Forma de accionamiento de las cuchillas	-	DE+LE+LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	220		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	245		
8.	Corriente nominal (In)	A			
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
10.1	1 seg.	kA	40		
10.2	3 seg.	kA			
11.	Corriente admisible de corta duración (v.cresta)	kA	100		
12.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
12.1	Entre polo y tierra	kV	1050		
12.2	A través de la distancia aislante	kV	1200		
13.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	460		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	530		
14.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
15.	Tensión auxiliar de corriente contínua	Vcc	220		
16.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
17.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
18.	Consumo de la bobina de enclavamiento	W			
19.	Consumo del circuito de calefacción	W			
20.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas (a definir en proyecto de detalle)	N°	6NA + 6 NC		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T. - ITEM 2.2.A - ITEM 2.2.B HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.	Capacidad de los contactos auxiliares				
21.1	En servicio permanente	A			
21.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
21.3	De interrupción en 220 Vca	A			
22.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento con tensión para la operación manual local	-	sí		
23.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
24.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
25.	Masa del seccionador unipolar (completo)	kg			
26.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			Según Esp. Tec. TOMO II Sec C.1
27.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas	kg			
28.	Tipo de aislador a utilizar	-	≥C6		
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
29.1	Esfuerzo estático	daN	100		
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 6125		
32.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			
33.	Tipo de varillaje de comando	-			
34.	Distancia entre ejes de polos	m			
35.	Folletos o catálogos	-	si		
36.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
37.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T. - ITEM 2.2.A - ITEM 2.2.B HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
38.	Protocolo de ensayo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
39.	Esquema de embalaje típico	-	si		
40.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	si		
41.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	si		
42.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV - ITEM 2.7 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
6.	Color	-	marrón		
7.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
8.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia (v.cresta)	kV			
11.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
12.	Nivel máximo de radiointerferencia al 110% de Un/1,73 para 1 Mhz	microV	2500		
13.	Carga de rotura a la flexión	daN	S/instalación		
14.	Carga de rotura a la torsión	daNm	S/instalación		
15.	Longitud de contorneo	mm	3625		
16.	Altura total	mm			
17.	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Tratamiento superficial de parte metálicas	-	según especificación		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV - ITEM 2.7 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Folletos ó catálogos	-	si		
21.	Planos dimensionales	-	si		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	-	si		
23.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sección A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 220 kV - ITEM 2.6 **HOJA 1 DE 2**

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo				
3.1	Aislador Soporte de Conexiones	-	-		
4.	Tipo de instalación	-	exterior		
5.	Color	-	marrón		
6.	Tensión nominal	kV	220		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	245		
8.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	1050		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
10.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	460		
11.	Tipo de aislador	-			
12.	Carga de rotura a la flexión				
12.1	Aislador Soporte de Conexiones	daN	-		
13.	Carga de rotura a la torsión				
13.1	Aislador Soporte de Conexiones	daNm	-		
14.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	6125		
15.	Altura total				
15.1	Aislador Soporte de Conexiones	mm	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 220 kV - ITEM 2.6 — **HOJA 2 DE 2**

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
16.	Diámetro máximo	mm	-		
17.	Masa				
17.1	Aislador Soporte de Conexiones	kg	-		
18.	Tratamiento superficial de parte metálicas	-	según ETP		
19.	Condiciones Ambientales y Sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa	-	si		
20.	Folletos ó catálogos	-	si		
21.	Planos dimensionales	-	si		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	-	si		
23.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	si		
24.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1.

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
Transformador de Corriente 220 kV - ITEM 3.1 de 3 Núcleos- Solución Básica 1 (MHC) - ITEM 3.2 de 3 Núcleos- Solución Básica 2 (CB)					HOJA 1 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
1.	Fabricante	-			
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-			
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos		3 N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	220		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	245		
10.	Intensidad nominal primaria	A	1600 - 800		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1-1-1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Sobreelevación de Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente máxima según ETG para Equipos de Playa	°C			
15.	Corriente dinámica nominal (Idin)(v.cresta)	kA	100		
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo(Ith)	kA	40		
17.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	950		
18.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario con impulso de maniobra bajo lluvia	kVCr			
19.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia	kV	395		
20.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
21.	Marca y tipo de aislante	-			
21.1	Aceite para transformador	-			
21.2	Gas	-			
22.	Norma a que responde el aislante	-			
23.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y temperatura ambiente máxima según ETG para Equipos de Playa	kV/cm			
24.	Características de los arrollamientos secundarios				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Transformador de Corriente 220 kV - ITEM 3.1 de 3 Núcleos- Solución Básica 1 (MHC) - ITEM 3.2 de 3 Núcleos- Solución Básica 2 (CB)					HOJA 2 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
24.1	Núcleo 1				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5TPY		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	f) Tensión de codo de magnetización	V			
24.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5TPY		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	f) Tensión de codo de magnetización	V			
24.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor de seguridad	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia corresp.	Ohm			
	f) Corriente nominal de seguridad	A			
25.	Respuesta en régimen transitorio de los Núcleos de protección	-	Si		(Respuesta a Garantizar, Definir tipo núcleo)
26.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario	Ohm			
26.1	Núcleo 1	Ohm			
26.2	Núcleo 2	Ohm			
26.3	Núcleo 3	Ohm			
27.	Corriente nominal a rango extendido	%	150		
28.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h			
	- 1,9 x In	h			
29.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Transformador de Corriente 220 kV - ITEM 3.1 de 3 Núcleos- Solución Básica 1 (MHC) - ITEM 3.2 de 3 Núcleos- Solución Básica 2 (CB)					HOJA 3 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
30.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
31.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
32.	Tipo de sellado utilizado	-			
33.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
33.1	Esfuerzo estático	daN			a Confirmar en la etapa de Ing. Detalle
33.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			a Confirmar en la etapa de Ing. Detalle
33.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
33.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
34.	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
35.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 6125		
36.	Masa total del transformador	kg	-		
37.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m^3	-		
38.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	Si		
39.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	Si		
40.	Apertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	Si		
41.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	Si		
42.	Dispositivo de alivio de presión	-	Si		
43.	Válvula de retención manodensostato	-	Si		
44.	Terminación superficial de partes ferrosas según especificaciones técnicas	-	Si		
45.	Protocolos de ensayos	-	Si		
46.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Si		
47.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.
48.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa	-	Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.7, 3.8, 3.9, y 3.10					HOJA 1 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Arrollamientos	-	3		
6.3	Relación	-	1R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión primaria	kV	132 / 1,73		
11.	Tensión secundaria	V	110 / 1,73		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Impedancia de corto circuito				
15.1	resistencia primaria (a 75ºC) ohm				
15.2	resistencia secundaria -Arroll. 1 (a 75ºC)	ohm			
15.3	resistencia secundaria -Arroll. 2 (a 75ºC)	ohm			
15.4	resistencia secundaria -Arroll. 3 (a 75ºC)	ohm			
15.5	reactancia secundaria -Arroll. 1-	ohm			
15.6	reactancia secundaria -Arroll. 2 -	ohm			
15.7	reactancia secundaria -Arroll. 3-	ohm			
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		
19.	Aislador externo	-	Polimérico (silicon rubber)		
20.	Norma a la que responde el aislador	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.7, 3.8, 3.9, y 3.10					HOJA 2 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
		-			
21.	Marca del aislador	-	-		
22.,	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 40 °C	kV/cm	-		
23.	Factor de tensión				
23.1	Contínuo	P.U.	1,2		
23.2	30 segundos	P.U.	1,9		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	medición		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	0,5		
24.4	Prestación máxima de los tres arrollamientos secundarios funcionando simultáneamente	VA			
25.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
26.	Pérdidas totales	W			
27.	Caja para conexión secundarias	-	si		
28.	Tipo de sellado utilizado				
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga del aislador	mm	≥ 3625		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.7, 3.8, 3.9, y 3.10					HOJA 3 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
32.	Terminación superficial de partes ferrosas	-	s/ ET		
33.	Masa total del transformador	kg			
34.	Masa del aislante	kg o m^3			
35.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
36.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	sí		
37.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
38.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
39.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
40.	Válvula de retención manodensostato	-	sí		
41.	Protocolos de ensayos	-	sí		
42.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
43.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
44.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
TRANSFORMADORES DE TENSION 220 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.6					HOJA 1 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
1.	Fabricante	-			
2.	Norma	-	IEC-61869-1-3-5		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño de modelo ofrecido	-			
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Tipo	-	ind. ó cap.		inductivo ó capacitivo
7.	Arrollamientos secundarios				
	Cantidad	N°	3		
8.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
9.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	245/1,73		
10.	Tensión nominal (Un)	kV	220/1,73		
11.	Tensión primaria	kV	220/1,73		
12.	Tensión secundaria	V	110/1,73		
13.	Frecuencia nominal	Hz	50		
14.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a Tierra		
15.	Corriente de cto.cto. secundario c/plena tensión primaria	A			
16.	Impedancia de cortocircuito				
16.1	Resistencia primaria	ohm/ohm			
16.2	Resistencia secundaria (Arroll 1)	ohm			
16.3	Resistencia secundaria (Arroll 2)	ohm			
16.4	Resistencia secundaria (Arroll 3)	ohm			
16.5	Reactancia secundaria (Arroll 1)	ohm			
16.6	Reactancia secundaria (Arroll 2)	ohm			
16.7	Reactancia secundaria (Arroll 3)	ohm			
17.	Sobreelevación de temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 35°C	°C			
18.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	950		
19.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE TENSION 220 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.6					HOJA 2 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
20.	Rigidez dieléctrica nominal del arrollamiento primario a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	380		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-			
22.1	Aceite para transformador	-			
22.2	Gas	-			
23.	Norma a que responde el aislante	-			
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm			
25.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 6125		
26.	Características de los arrollamientos secundarios				
26.1	Arrollamiento 1				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
26.2	Arrolamiento 2				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
26.3	Arrolamiento 3				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	0.5		
26.4	Prestación máxima de los arrollamientos funcionando simultaneamente.	VA	75		
27.	Factor de tensión				
27.1	Contínuo	P.U.	1,2		
27.2	30 segundos	P.U.	1,9		
28.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
29.	Pérdidas totales	W			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE TENSION 220 kV, 3 NÚCLEOS - ITEM 3.6					HOJA 3 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
30.	Caja para conexiones secundarias	-	Si		
31.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
31.1	Esfuerzo estático	daN			A verificar durante Ing.Detalle
31.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			A verificar durante Ing.Detalle
31.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
31.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
32.	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
33.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.
34.	Masa total del transformador	kg	-		
35.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m^3	-		
36.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	Si		
37.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	Si		
38.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	Si		
39.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	Si		
40.	Dispositivo de alivio de presión	-	Si		
41.	Válvula de retención manodensostato	-	Si		
42.	Altura total	mm			
43.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	Si		
44.	Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento de protección	-	Si		
	- Corriente nominal	A			
	- Tiempo de respuesta	mseg			
	- Adjuntar curvas características de cada fusible	-	Si		
45.	Interruptores termomagnéticos para cada arrollamiento:				
	- Corriente nominal	A			
	- Adjuntar curvas características	-	Sí		
46.	Protocolos de ensayos	-	Si		
47.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Si		
48.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV - ITEM 4.2 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
3.1	Aislamiento externo	-	Polimérico (silicon rubber)		
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120		
9.	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
11.	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
12.	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4.5		
13.	Capacidad del aliviador de presión	kA			
14.	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	92		
15.	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
16.	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV - ITEM 4.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr	310		
	40 kA	kVcr			
18.	Nivel de aislación de las columnas aislante				
18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.4	Longitud de contorneo	mm	3625		
19	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
19.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
21	Distancia de contorneo del aislador	mm			
22.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.
23.	Dimensiones principales				
23.1	Altura total	mm			
23.2	Diámetro máximo	mm			
24.	Masa	kg			
25.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	TABLEROS DE BT PARA SERVICIOS AUXILIARES, Y ESPECIALES (ITEM 9)				
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo	--	--		
1.3	País de origen	--	--		
1.4	Norma	--	IRAM 2181/2444		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Dimensiones y accesos:				
	- Ancho	mm	800		
	- Profundidad	mm	800		
	- Altura	mm	2200		
	Accesos:				
	- Anterior		Puerta simple ó con visor acrílico		s/ tablero
	- Posterior		Puerta simple		
	- Acometida de conductores		inferior		
4.1	Grado de protección mecánica del armario(IRAM 2444)		IP42		
4.2	Grado de protección mecánica para el acceso de cables (IRAM 2444)		IP42		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - SECCIONADOR CONMUTADOR TRIPOLAR DE TRES POSICIONES CON POSICION CENTRAL ABIERTA PARA CA - ITEM 9

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	--		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IRAM 2122 IEC 60408		
2.1	Tensión de servicio (ca)	V	380		
2.2	Tensión nominal (ca)	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	125		
2.5	Sobrecorriente admisible				
	- Térmica (1s) (v eficaz)	kA	10		
	- Dinámica (v. cresta)	kA	25		
2.6	Comando	--	frontal		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	s/especificación		
3.4	Enclavamiento a candado	--	si		
4.1	Opción bajo carga:				
	- Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio	kA	5		
	- Capacidad de interrupción (mí nima) a tensión de servicio	A	In		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA CORRIENTE ALTERNA - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de rotura simétrica a 380 V, 50 Hz (mínima)	kA	10		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0.5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión desde I = 20 In	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t) xión (I^2t)	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - VOLTIMETRO INDICADOR PARA CORRIENTE ALTERNA - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	hierro movil		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	0-500		
2.3	Escala	V	0-500		
2.4	Angulo de escala (con eje de giro en el vértice)	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	--		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - PROTECCION TRIFASICA DE FALTA DE FASE - ITEM 9

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	--		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal de la bobina (c. alterna)	V	380		
2.2	Tolerancia	%	+10 -20		
2.3	Tensión mínima de mantenimiento	V	--		
2.4	Duración relativa de operación excitado (texc/t ciclo) 100	%	100		
2.5	Consumo a tensión nominal	W	--		
2.6	Retardo de temporización	s	1 - 5		
2.7	Contactos:				
	- Inversores	--	4		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220		
	- Corriente nominal	A	5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.9	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c. continua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 -20		
	- Consumo	W	--		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	extraible		
3.4	Tipo de zócalo	--	acceso posterior		
3.5	Tipo de terminal	--	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - SECCIONADOR CONMUTADOR BIPOLAR DE TRES POSICIONES CON POSICION CENTRAL ABIERTA PARA CC - ITEM 9

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	--		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IRAM 2122 IEC 60408		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	220		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	--		
2.3	Corriente nominal	A	125/160		
2.4	Corriente de corto circuito admisible	kA	10		
2.5	Comando	--	frontal		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	s/especific.		
3.4	Enclavamiento a candado	--	si		
4.1	Opción bajo carga:				
	- Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio	kA	10		
	- Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio	A	In		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA CC. - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.c.)	V	220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.4	Capacidad de rotura a 220 Vcc (mínima)	kA	10		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0.5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de desconexión, desde 1 = 20 In	ms	10		
2.8	Característica de disparo (s/VDE 0641)	--	L		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t)	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	embutido exterior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - VOLTIMETRO INDICADOR PARA CORRIENTE CONTINUA - ITEM 9

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	bobina movil		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	0-300		
2.3	Escala	V	0-300		
2.4	Angulo de escala (con eje de giro en el vértice)	grados	90		
2.5	Consumo	VA	--		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - PROTECCION DE FALTA DE TENSIÓN CC - ITEM 9 — HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	--		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal de la bobina (c. continua)	V	220		
2.2	Tolerancia	%	+10, -15		
2.3	Tensión mínima de mantenimiento	V	--		
2.4	Duración relativa de operación excitado (texc/t ciclo) 100	%	100		
2.5	Consumo a tensión nominal	W	--		
2.6	Retardo de temporización	s	1-5		
2.7	Contactos:				
	- Inversores	--	8		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220		
	- Intensidad nominal	A	5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 segundo	kV	2		
2.9	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.continua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -20		
	- Consumo	W	--		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	extraible		
3.4	Tipo de zócalo	--	acceso posterior		
3.5	Tipo de terminal	--	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS		TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - VERIFICADOR DE SINCRONISMO - ITEM 9 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
3.1	Tensiones de medición:				
	- Valor nominal	V	110/1,73		
	- Frecuencia nominal	Hz	50		
	- Intensidad nominal (corriente contínua)	-	monofásica		
	- Cantidad de conductores	-	2 "vivos" 1 neutro común		
3.2	Aptitud del aparato para consentir el aco-plamiento de:				
	- Redes energizadas con diferencias de tensión y frecuencia	-	sí		
	- Redes energizadas, igual frecuencia y diferencia de tensión en módulo y de fase	-	sí		
	- Una red energizada y la otra "muerta"	-	sí		
	- Dos redes "muertas"	-	sí		
3.3	Acoplamiento de redes energizadas con diferencias de tensión y de frecuencia:				
	- Ajuste de la diferencia de frecuencia máxima	Hz	0,05 a 0,5		
	- Ajuste de la diferencia de tensión	Un	0,02 a 0,2		
	- Anticipo básico de orden de consentimiento (en escalones máximos de 50 ms.)	s	0,05 a 0,5		
	Contactos auxiliares libres de potencial para la orden de consentimiento:				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente	A	1		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - VERIFICADOR DE SINCRONISMO - ITEM 9. HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.4	Acoplamiento de redes de otras condiciones especificadas				
	- Principio de funcionamiento (Medición de diferencia de tensiones y su ángulo de desfasaje)	-	sí		
	- Ajuste de diferencia de tensiones:				
	- Redes sincronizadas	Un	0,02 a 0,2		
	- Ajuste de ángulo de desfasaje entre las tensiones (en escalones de 5 o 6 grados máximo)	grados	5 a 50		
	- Ajuste de temporización para cierre sobre red muerta	s	1 a 10		
	- Ajuste de tiempo de estabilidad de condiciones	s	5 - 50		
3.5	Tensión auxiliar de corriente contínua:				
	- Valor nominal	V	220		
	- Tolerancia	%	-10		
3.6	Consumos:				
	- De los circuitos de medición	VA	-		
	- De los circuitos de comando	W	-		
3.7	Tensión de ensayo a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso neto	daN	-		
4.3	Montaje	-	S/especificac.		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - CONVERTIDOR DE DIFERENCIA DE MÓDULO DE TENSIONES - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Clase	%	1		
3.2	Entrada:				
	- Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	- Frecuencia	Hz	50		
3.3	- Alcance de la medida	% Un	0 +/- 20		
3.4	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
3.5	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 - 10		
3.6	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
3.7	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente(veces tensión fondo de escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
3.8	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
3.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.10	Consumo				
3.11	Alimentación auxiliar (eventual):				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 - 20		
	- Consumo	W	-		
	- Sobretensión admisible 1 seg.	%	200		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - CONVERTIDOR DE DIFERENCIA DE FRECUENCIAS - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Clase	%	0.5		
3.2	Entrada:				
	- Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	- Frecuencia	Hz	50		
3.3	- Alcance de la medida	% Un	0 +/- 10		
3.4	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
3.5	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 - 10		
3.6	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
3.7	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente(veces tensión fondo de escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
3.8	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
3.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.10	Consumo				
3.11	Alimentación auxiliar (eventual):				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 - 20		
	- Consumo	W	-		
	- Sobretensión admisible 1 seg.	%	200		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - CONVERTIDOR DE DIFERENCIA DE FASES - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Clase	%	1		
3.2	Entrada:				
	- Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	- Frecuencia	Hz	50		
3.3	- Alcance de la medida	% Un	0 +/- 120		
3.4	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
3.5	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 - 10		
3.6	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
3.7	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente(veces tensión fondo de escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
3.8	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
3.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.10	Consumo				
3.11	Alimentación auxiliar (eventual):				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10 - 20		
	- Consumo	W	-		
	- Sobretensión admisible 1 seg.	%	200		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS SY - AUTÓMATA LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA SINCRONIZACIÓN) - ITEM 9 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electrónico		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-			
1.6	Folleto de fábrica adjunto Nro.	-	-		
2.1	Tensión alimentación (c.contínua)	V	220		
2.2	Entradas de proceso-(cantidad máxima)	-	-		
2.3	Forma acoplamiento entrada: libre potencial	-	si		
2.4	Nivel de señal	V	-		
2.5	Consumo máximo	mA	-		
2.6	Salidas de proceso-(cantidad máxima)	-			
2.7	Forma acoplamiento salidas: libre potencial	-	si		
2.8	Corriente de carga permanente por contactos de salida	A	2		
2.9	Cantidad de maniobras				
	- Vida mecánica	-	1.00E+07		
	- Vida eléctrica con carga óhmica	-	1.00E+07		
2.10	Marcas (resultados intermedios binarios)	-	-		
2.11	Contadores	-	-		
2.12	Cadencia				
	- Mayor valor de tiempo	ms	-		
	- Menor valor de tiempo	ms	-		
	- Mayor valor de contador	impulsos			
2.13	Lenguaje	-	Cast.ó Ingl.		
2.14	Lenguaje técnico	-	-		
2.15	Tipo de memoria	-	EEPROM		
2.16	Vigilancia de proceso	-	si		
2.17	Indicadores de E/S	-	si		
2.18	Indicadores de tensión de batería interna	-	si		
2.19	Consumo	W			
2.20	Conexionado E/S atornillable/enchufable	-	Desde frente		
2.21	Temperatura ambiental admisible servicio	°C	-0.1		
2.22	Temperatura admisible de almacenaje	°C	-0.1		
2.23	Grado de humedad (s/DIN 40.040)	-	F		
2.24	Grado de protección	-	IP20		
2.25	Dimensiones				
	Largo	mm	-		
	Ancho	mm	-		
	Alto	mm	-		
2.26	Peso	daN	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TABLEROS SY - AUTÓMATA LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA SINCRONIZACIÓN) - ITEM 9 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.1	Programador (modelo)	-	-		
3.2	Tipo	-	-		
3.3	Folleto de fábrica adjunto Nro.	-	-		
3.4	Modelo de carga del programa	-	Lista Instr.		
3.5	Dimensiones				
	- Largo	mm	-		
	- Ancho	mm	-		
	- Alto	mm	-		
3.6	Peso	daN	-		
3.7	Fuente alimentación propia (si es necesario)	-	batería recargable		
3.8	Tensión fuente alimentación	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - INSTRUMENTO DIGITAL DE MEDICIONES MÚLTIPLES - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Digital		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
2.1	Clase	%	1		
2.2	Parámetros a medir				
	- Tensión de fase	-	Sí		
	- Tensión compuesta	-	Sí		
	- Corriente de fase	-	Sí		
	- Potencia Activa	-	Sí		
	- Potencia Reactiva	-	Sí		
	- Frecuencia	-	Sí		
	- Factor de potencia	-	Sí		
2.3	Datos de los parámetros de entrada				
	- Corriente nominal de entrada	A	1		
	- Tensión nominal de entrada		3x110/1,73		
	- Frecuencia nominal de la red	Hz	50		
2.4	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.	Tensión auxiliar de alimentación	Vcc	220		
4.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - CONVERTIDORES DE TENSION ALTERNA - ITEM 9 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Clase	%	0.5		
3.2	Entrada:				
	- Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	- Tensión de entrada	V	--		
	- Frecuencia	Hz	50		
3.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
3.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
3.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
3.6	Sobretensión admisible:				
	- Permanente (veces tensión fdo. escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
3.7	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
3.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.9	Consumos		-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS - CONVERTIDORES DE CORRIENTE ALTERNA - ITEM 9

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
2.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Clase	%	0.5		
3.2	Entrada:				
	- Corriente nominal (Un)	A	1		
	- Corriente de entrada	A	-		
	- Frecuencia	Hz	50		
3.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
3.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 - 10		
3.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
3.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente (veces corriente fdo. escala)	-	1.2		
	- durante 1 s	xIn	20		
3.7	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
3.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.9	Consumos		-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DIFERENCIAL (PD) - ITEM 10 HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIÓN DE LÍNEA - PROTECCION DE DISTANCIA - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.11	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. Tolerancia	%	+20 -20		
	. Consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (ripple valor eficaz).	%	-		
	- Salida:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. Corriente nominal	mA	-		
3.	Unidades de arranque				
3.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
3.2	Tipo diag. R-X p/fallas bifásicas	-	poligonal		
3.3	Tipo diag. R-X p/fallas trifásicas	-	poligonal		
3.4	Cantidad de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
3.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia de falla	Ohm/fase	0,1-150		
3.6	Error de medición máximo	%	5		
3.7	Corriente mínima de operación	x In	0,25		
3.8	Unidad de arranque por sobrecorriente		si		
	Ajuste bajo, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
	Ajuste alto, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
4.	Unidades de medida				
4.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
4.2	Tipo diag. R-X p/ fallas bifásicas	-	poligonal		
4.3	Tipo diag. R-X p/ fallas trifásicas	-	poligonal		
4.4	Cantidad mínima de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
4.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia	Ohm/fase	0,1-150		
4.6	Sensibilidad direccional ante cualquier tipo de falla	-	ilimitada		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(A): poligonal o cuadrilateral.
(B): poligonal o cuadrilateral.
(C): poligonal o cuadrilateral.
(D): poligonal o cuadrilateral.

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.7	Rango de ajuste del factor de secuencia cero:				
	ZE/ZL = 1/3 x ((Zo/Z1) - 1)	-	0 - 1,5		
4.8	Error de medición máxima	%	5		
4.9	Conmutación de zona	-	estática		
5	Memoria de tensiones	-	sí		
6	Unidades de la Función Distancia				
6.1	Oscilación de potencia	-	sí		
6.2	Cierre sobre falla	-	sí		
6.3	Fuente débil en extremo de línea	-	sí		
6.4	Líneas en paralelo	-	sí		
7	Unidades de supervisión de tensión del sistema				
7.1	Sub-Tensión temporizada	-	sí		
7.2	Sobre-tensión temporizada	-	sí		
8	Unidades de Supervisión del sistema de Potencia				
8.1	Sobrecarga de línea	-	no		
8.2	Línea muerta	-	no		
8.3	Caída de tensión	-	no		
8.4	Conductor cortado	-	sí		
8.5	Contrlol de energización y sincronización	-	sí		
		-	-		
9	Unidad de Recierre Uni-Tripolar				
	Unidad de interfase de teleprotección				
	Funciones:				
9.1	- Subalcance autorizado	-	sí		
9.2	- Sobrealcance autorizado	-	sí		
9.3	- Alargamiento de escalón	-	sí		
9.4	- Aceleración de etapa	-	sí		
10	Unidad de Supervisión del Sistema Secundario				
10.1	Supervisión de medición de tensión	-	sí		
10.2	Supervisión de medición de corriente	-	no		
11	Señal eco	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12	Unidades de Supervisión y Registro				
12.1	Localizador de fallas en línea	-	sí		
	Funciones:				
	Funciones:				
	- Cálculo distancia de falla	-	sí		
	- Interrogación local y remota	-	sí		
	Error de medición	%	< 2		
12.2	Registardor Oscilográico de Perturbaciones		sí		
	(Ver especificación a parte)				
13	Interrogación local y remota	-	sí		
14	Protección de Falla de Interruptor		si		
	(Ver especificacion a parte)				
15	Contactos auxiliares libres de potencial:				
15.1	De disparo "directos":				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
15.2	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
16	Llave de prueba				
16.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
16.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
16.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicada en la Especificación. Se deberá indicar la cantidad de contactos auxiliares (binarios) ofertados para la configuración interna de la protección

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA).- ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal	Un V	110		
2.2	Corriente nominal	In A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Modos de funcionamiento				
	I- Con vinculación HF (T1)	-			
	II- Sin vinculación HF (T2)	-			
2.5	Características de temporización				
2.5.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.5.2	- Características a mínimo tiempo inverso				
	(IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.6	Señal eco	-	sí		
2.7	Ajustes				Protección de Falla de Interruptor
	Ajuste Uo	%Un	20-80		(Ver especificacion aparte)
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.8	Sensibilidad direccional (máxima)	%	ilimitada		
2.9	Protección de Falla de Interruptor		si		
	(Ver especificacion a parte)				
2.10	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.11	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(1) Puede estar integrado a la protección de distancia si es apto para comandar independientemente el recierre de dos interruptores en configuración de 1 1/2 interruptor

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA) - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.12	Fuentes de alimentación:				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
3.	Contactos auxiliares"libres de potencial"				
3.1	De disparo "directo":				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Corriente de apertura L/R=15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
3.2	De señalización:				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
4.	Interfase con teleprotección				
4.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
4.2	Funciones:				
	- Comparación direccional	-	si		
4.3	Tiempo propio máximo agregado				
	- a la medición	ms	-		
	- a la recepción	ms	-		
4.4	Señal de eco				
	- retardo de tiempo	ms	-		
	- paso (máximo)	ms	-		
	- duración de la señal	ms	-		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Interrogación local y remota	-	sí		
7	Registro oscilográfico de Perturbaciones y eventos	-	no		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	digital (1)		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Normas	--	--		
2.	REGISTRO OSCILOGRAFICO				
2.1	Canales analógicos				
	- Corriente				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	A	1		
	. Escalas	A			
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%			
	. 5 segundos	%			
	. 1 segundo	%			
	. Respuesta en frecuencia	Hz			
	. Consumo por canal	VA			
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		
	- Tensión:				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	V	110/1.73		
	. Escalas	--	--		
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%	--		
	. 5 segundos	%	--		
	. 1 segundo	%	--		
	. Respuesta en frecuencia	Hz	--		
	. Consumo por canal	VA	--		
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.2	Canales lógicos				
	. Cantidad	--	24		
	. Tensión (c.c. propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	V	--		
	. Máxima tensión admisible	V	--		
	. Corriente de entrada	mA	--		
	. Protección contra inversion de polaridad	--	si		
	- Soportabilidad dieléctrica				
	. Entre entradas diferentes	V	1000		
	. Entre entradas y tierra	V	2500		
	- Aislación	--	por optoacoplador		
	- Resolución (separación entre eventos capaces de ser registrados)	ms	max. 10		
2.3	Duración del evento				
	- Prehistoria	ms	50 a 400 ajustable		
	- Total tìpica	S	10		
	- Temporización programable disponible	--	si		
2.4	Registro de perturbaciones sucesivas	--	si		
2.5	Criterios de arranque				
	- Arranque por niveles máximo y mínimo (canales analógicos):				
	. Rango de ajuste	%	0-200		
	. Tiempo de respuesta:				
	. por superar un nivel máximo	ms	--		
	. por caer debajo de un nivel mínimo	ms	--		
	. Respuesta de frecuencia	Hz	--		
	- Arranque por cambio de estado (canales lógicos)				
	. Función de disparo	--	L H y H L L H o H L inefectivo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(1) Integrada a la protección de distancia

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Tiempo de respuesta	ms	5		
	- Arranque externo				
	. Tensión (propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	%	--		
	. Tiempo de respuesta	ms	--		
3.	REGISTRO DE EVENTOS				
3.1	Capacidad (mínima)	Nº	100		
3.2	Resolución temporal	ms	1		
4.	OTROS REGISTROS COMUNES				
4.1	Sincronización				
	- Reloj interno				
	Frecuencia	KHz			
	Precisión	mseg/h			
	Resolución	mseg	<10		
	Reserva de alimentación	años	>5		
	- Señal externa para actualización horaria				
	. Tipo de señal	--	slow code		
	. Amplitud	Vcc	5		
	. Duración (para el min, hora, día)	seg	2, 4 y 6		
	. Consumo de hasta 6 RO en cascada (max)	mA	10		
	. Operación Maestro-esclavo	--	si		
	. Posibilidad de retrasmitir la señal externa de sincronización	--	si		
4.2	Datos complementarios al registro				
	- Dia, mas, año	--	si		
	- Hora, minuto, segundo, centésima de seg.	--	si		
	- Nombre de la E.T. y línea fallada	--	si		
	- Nombre del c/canal ó evento	--	si		
	- Nombre del equipo	--	si		
4.3	Interfaz para transmisión a UC (fibra óptica)				
	- Marca y modelo	--	--		
	- Norma	--	--		
4.4	Software de comunicación y de evaluación de fallas	--	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.5	Alarmas y señalizaciones				
	- Falla en el sistema (local y contacto disponible)	--	si		
	- Capacidad de memoria completa (local y contacto disponible)	--	si		
	- Fecha, hora, eventos registrados (local)	--	si		
	- Registro en curso (local y contacto disponible)	--	si		
	- Falla fuente de alimentación (local y contacto disponible)	--	si		
	- Otras				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	3		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase	x In	0,2 - 3		
2.5	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x I ajuste	ms	20		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Elementos de arranque por funcionamiento de protecciones				
3.1	Cantidades:				
	- individuales por fase	-	3		
	- general (trifásico)	-	1		
4.	Temporizadores				
4.1	Cantidad	-	2		
4.2	Ajuste de tiempo	ms	0-400		
4.3	Error máximo	%	3		
5.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
6.	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(1) Serán incluidos en cada relé de protección en el que se especifique.

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
7.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
7.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
7.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
8.	Llave de prueba				
8.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
8.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
8.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*) - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	6		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase (x3) I >	x In	0,05 - 0,2		
	- elementos de fase (x3) I >>	x In	0,2 - 2		
	- elementos de neutro (x1) (eventual)	x In	0,1 - 0,4		
2.5	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x ajuste	ms	50		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Temporizadores				
3.1	Cantidad	-	2		
3.2	Ajuste del temporizador	seg	0,5 - 15		
3.3	Error máximo	%	3		
4.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
5.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*) - ITEM 10

6.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
7.	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9.	Interrogación local y remota	-	si		
10.	Relés para el reenvío de las protecciones propias del interruptor (DP mecánica)	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(*) Podrá estar incluída en los relés de protección

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - UNIDAD DE SUPERVISION DE CIRCUITOS DE DISPARO (SCD) - ITEM 10

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-	estática		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión del circuito a supervisar (c.c)	V	220/110		
2.2	Corriente inyectada en el circuito de supervisión	mA	4-6		
2.3	Tiempo de operación	σ	3		
2.4	Tiempo de reposición	s	1		
3.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	220/110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- Nº de contactos por señal	-	**		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

PROTECCION TRANSFORMADOR - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR - ITEM 10					HOJA 1 DE 2
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérico		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Corriente nominal (In)	A	1		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	3		
	- durante 1 seg.	x In	50		
3	FUNCION DIFERENCIAL				
3.1	Característica	-			
3.2	Sensibilidad mínima	%In	20		
3.3	Característica para I de paso > 0.8 In		porcentual		
3.4	Tiempo de operación para 2x I ajuste(máximo)	ms	30		
3.5	Relación de estabilidad (mínima)	-	20		
3.6	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.7	Compensación de ángulo de fase		si		
3.8	Compensación de relación de TdeC		si		
3.9	Restricción de sobreflujo		5a armónica otros, indicar		
4	FUNCION FLUJO EXCESIVO - Volt / Hz				
4.1	Tensión nominal	Vf-f	110		
4.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
4.3	Sobre-excitación máxima continua admisible V/F	pu	1.1		
4.4	Ajuste Sobre-excitación	pu	1.0-1.5		
4.5	Tiempo inverso según IEEE C37.91-1985 o similar		indicar		
4.6	Tiempo definido mínimo	minuto	0.01-2		
4.7	Tiempo definido máximo	minuto	0.2-30		
4.8	Tensión de referencia	V	0.8-1.2 Un		
4.9	Constante de tiempo de enfriamiento	minuto	02-100		
4.10	Alarma de tiempo definido	s	1.0-60		
5	Fuente auxiliar de alimentación				
	(si corresponde)				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. tolerancia	%	+20, -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION TRANSFORMADOR - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
6	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
7	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9	Interrogación local y remota	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Características de temporización				
2.4.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.4.2	- Características a mínimo tiempo inverso (IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.5	Ajuste de sobrecorriente de fase				
	Ajuste de I> para T definido	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de I> para T inverso	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de I>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.6	Ajustes de sobrecorriente de Tierra				
	Ajuste Uo	%Un	20-80		
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.7	Sensibilidad direccional				
	Falla fase-fase	%	1		
	Falla fase-tierra	%	ilimitada		
2.8	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.9	Sobrecorriente admisible:				
	- durante 1 seg.	x In	50		
	- durante 10 seg.	x In	10		
	- permanente	x In	3		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3	Fuente de alimentación:				
	- entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W			
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
4.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
5	Llave de prueba				
	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7	Interrogación local y remota	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRETENSION A TIEMPO DEFINIDO - ITEM 10.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Año de diseño	-	-		
1.4	Tipo	-	estática ó numérica		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (Un)	Vca	110		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobretensión admisible:				
	- permanente	x Un	2		
	- 10 segundos	x Un	-		
2.4	Etapas tensión - tiempo				
	- Cantidad	-	3		
	- Ajuste de la tensión	x Un	0,8 a 2		
	- Exactitud en la medición de la tensión	%	2		
	- Ajuste del tiempo	seg	1 a 60		
	- Exactitud en la medición del tiempo	%	-		
2.5	Tiempo de reposición máximo	ms	-		
2.6	Consumo máximo				
	- Permanente	VA	-		
	- Transitorio	VA	-		
2.7	Fuente auxiliar de alimentación				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20 a -20		
	- Consumo máximo	W	-		
3.	Contactos de disparo				
	- Cantidad	-	2 x etapa		
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
4.	Contactos de señalización				
4.1	De arranque	-	2 x etapa		
4.2	De disparo	-	2 x etapa		
4.3	Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (Designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7.	Interrogación local y remota	-	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE DE ACERO CINCADO. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IRAM 722		
2.1	Diámetro nominal	m	11,113		
2.2	Tipo de torsión	-	derecha		
2.3	Carga mínima de rotura efectiva	kgf	6591		
2.4	Sección nominal	mm2	73,90		
2.5	Tipo de cincado	-	pesado		
2.6	Peso	kgf/m	-		
2.7	Módulo de elasticidad	kgf/mm2			
2.8	Coeficiente de dilatación lineal	1/°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION CON BLINDAJE. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2178		
1.3	Material aislante	-	PVC		
1.4	Material de blindaje	-	Vaina longitu-dinal corrug.		
1.5	Resistencia maxima del blindaje	Ohm/km	3		
1.6	Tensión Nominal	V	380		
1.7	Categoría de Aislación	-	1000 II		
2.1	Material de los conductores	-	Cu		
2.2	Número de conductores	-	s/proyecto		
2.3	Sección de cada conductor	-	s/proyecto		
2.4	Formación del conductor	-	s/proyecto		
2.5	Corriente de servicio permanente con 40°C de temperatura ambiente	A	-		
2.6	Temperatura máxima de servicio permanente del conductor	°C	-		
2.7	Intensidad máxima admisible de cortocircuito durante un segundo	kA	-		
2.8	Peso	kgf/m	-		
2.9	Largo de fabricación	m	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES PILOTOS MULTIFILARES. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2268		
1.3	Material de los conductores	-	Cobre		
1.4	Material del aislante	-	-		
1.5	Material del blindaje	-	Cobre		
1.6	Tipo de blindaje	-	Vaina longitudinal corrug.		
1.7	Resistencia máxima del blindaje (20°C C.Cont.)	Ohm/km	3		
1.8	Material de la vaina exterior	-			
1.9	Tensión de servicio(CA-50 Hz)	Vca	380/220		
		Vcc	220		
1.10	Peso	kgf/km	-		
1.11	Largo de fabricación por bobina	m	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO. HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante				
1.2	Normas a que responde (detallar)				s/Pliego Especificaciones Técnicas
1.3	Modelo				
1.4	Año de diseño del modelo				
1.5	País de fabricación				
2	Condiciones ambientales				
2.1	Temperatura ambiente				
	- máxima	ºC			
	- mínima	ºC			
2.2	Sismicidad				
2.3	Humedad relativa máxima	%			
3	Sistema Eléctrico				
3.1	Tensión del Sistema				
	- nominal	kV	500/362		
	- máxima	kV	550/398		
3.2	Frecuencia	Hz	50		
4	Fibra óptica				
4.1	Tipo de fibra	monomodo			
4.2	Longitud de onda de corte	nm	-		
4.3.a	Longitud de onda de operación	nm	850		
4.3.b	Longitud de onda de operación	nm	1.300		
4.4	Diámetro del campo modal	mm			
4.5	Perfil del índice de refracción	--			
4.6	Diámetro de núcleo - cladding	mm			
4.7	Error de circularidad máximo	%			s/Pliego Especificaciones Técnicas
4.8.a	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.8.b	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.9.a	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3a	dB/km			
4.9.b	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3b	dB/km			
4.10	Revestimiento primario				
	- tipo	--	detallar		
	- diámetro	um	detallar		
4.11	Revestimiento secundario				
	- material	--	detallar		
	- diámetro	mm	detallar		
	- cantidad de tubos	--	detallar		
	- relleno	--	detallar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO. HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.12	Cubierta del núcleo				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.13	Envoltura interior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.14	Cubierta de impermeabilización				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
	- diámetro de cada fibra	mm			
4.15	Cubierta exterior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.16	Radio de curvatura mínimo de las fibras				
	(para empalmes; conexiones)	mm			
4.17	Ancho de banda modal a 1300 nm	MHz / km	³ 500		
4.18	Ancho de banda modal a 850 nm	MHz / km	³ 160		
5	Cable óptico dieléctrico				
5.1	Núcleo del cable				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
5.2	Cantidad de fibras	--	24		
5.3	Diámetro exterior del cable completo	mm			
5.4	Carga de rotura	kN			
5.5	Módulo de elasticidad	kN/mm2			
5.6	Alargamiento máximo sin producir variación				
	en la atenuación	%			
5.7	Curva de variación del alargamiento en				
	función de la fuerza de tracción	--	adjuntar		
5.8	Coeficiente de expansión térmica	1/ºC			
5.9	Curva de variación de atenuación en función				
	de la temperatura	--	adjuntar		
6	Características mecánicas				
6.1	Tipo de tendido		enterrado/ subterráneo		
6.2	Radio de curvado del cable completo	mm			
6.3	Peso del cable	daN/m			
6.4	Dimensiones		adjuntar		
6.5	Cubierta repelente a roedores	--	SI		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES MULTIPARES TELEFONICOS CON UNA SOLA PANTALLA. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	ENTEL 755		
3	Material de los conductores	-	Cu estañado		
4	Diámetro de los conductores	mm	1		
5	Material del aislante	-	PVC		
6	Formación de conductores	-	Pares		
7	Paso	mm	80		
8	Blindaje	-	Vaina longitudinal corrugada		
8.1	Resistencia maxima del Blindaje	ohm/km	3		
9	Cordón de desgarre	-	sí		
10	Cubierta exterior	-	PVC negro para exterior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 50 mm2. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	1869		
		kgf	1906,38		
5.1	Sección nominal	mm2	50		
5.2	Cantidad de alambres	-	7		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	3,02		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	9,1		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0,361		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	hm mm2/K	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	451		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 70 mm2. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	kgf	2698		
5.1	Sección nominal	mm2	70		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.15		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	10.8		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.272		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	hm mm2/K	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	624		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE COBRE PARA MALLA P.A.T.DESNUDO DE 95 mm2. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	3600		
		kgf	3672		
5.1	Sección nominal	mm2	95		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.52		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	12.6		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.191		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	hm mm2/K	17.87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	857		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE DE COBRE ESTAÑADO DE INTERCONEXIÓN DE MALLAS DE PAT DE 120 mm2. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Resistencia mínima a la tracción	daN/mm2	34		
4.1	Sección Nominal	mm2	120		
4.2	Cantidad de alambres	-	s/oferta		
4.3	Diámetro de cada alambre	mm	-		
4.4	Diámetro exterior del cable	mm	-		
4.5	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m	-		
4.6	Peso	kgf/m	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	100		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	100		
	- Espesor	mm	1		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	150		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	50		
	- Espesor	mm	3		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MORSETERIA PARA PUESTA A TIERRA Y UNIONES SOLDADAS. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	MORSETERÍA:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características del material				
4.1	Material	-	-		
4.2	Tratamiento	-	-		
	UNIONES SOLDADAS:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

JABALINAS PARA PUESTA A TIERRA. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características físicas				
4.1	Diámetro mínimo	m	0.019		
4.2	Longitud mínima	m	-		De acuerdo a Proyecto Ejecutivo
5	Características del material	-	Acero revestido en cobre		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - CENTRAL DE ALARMAS. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo de montaje	-	saliente		
4	Tensión nominal de alimentación	Vcc	-		
5	Tensión nominal de trabajo de las plaquetas y componentes	Vcc	-		
6	Tipos de relés auxiliares utilizados	-	electrónico o electromecá-nico		
7	Cantidad de contactos libres de potencial por alarmas				
	- Contactos "NA"	Nº	2		
	- Capacidad de los contactos "NA":				
	- Al cierre	A	-		
	- A la apertura	A	5		
8	Dispositivos especiales para detección de rotura de circuitos sensores eléctricos	-	si		
9	Valor resistor de extremidad de circuitos sensores	ohm	-		
10	Consumo de la central				
	- En reposo	W	-		
	- Por circuito de alarma accionado	W	-		
11	Dimensiones	mm	adjuntar esquema		
12	Esquemas eléctricos y principio de funcio-namiento				
	- Memorias	-	adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - ACCESORIOS.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Detector óptico de humos				
1.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
1.2	Marca	-	-		
1.3	Modelo	-	-		
2	Avisadores manuales				
2.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2.2	Marca	-	-		
2.3	Modelo	-	-		
3	Sirena de alarma				
3.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
3.2	Marca	-	-		
3.3	Modelo	-	-		
3.4	Tensión de alimentación	Vcc	-		
3.5	Potencia del motor	HP	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	**Marca Fabricante**	**-**	**-**		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM-2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE TENSION. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TETRAPOLARES PARA 110/1,73Vca. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	- Cantidad	-	3+1 neutro		
	- Corriente nominal	A	6		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica A Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES UTRARRAPIDOS PARA 110/1,73Vca. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (CA)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	Cantidad	-	3		
	Corriente nominal	A	2		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica a Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
	-Actuación anticipada a los contactos principales	-	SI		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo desconexión desde I:20 In	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CELULA FOTOELECTRICA PARA ILUMINACION EXTERIOR. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	IRAM AADL J2024		
5	Niveles de operación				
	- Conexión (+/- %)	Lux	-		
	- Desconexión (+/- %)	Lux	-		
	- Diferencia	Lux	-		
6	Retardo a la operación	seg.	-		
7	Corriente Nominal	A	-		
8	Tensión Nominal	V	220		
9	Rango de temperatura ambiente	°C	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MOJON PARA ILUMINACION DE EMERGENCIA. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	-		
5	Material del cuerpo principal	-	-		
6	Espesor mínimo del cuerpo	mm	-		
7	Tipo de Reflector	-			
8	Material portalámparas	-			
9	Temperatura que puede soportar el artefacto o sus partes más solicitadas	°C	-		
10	Galvanizado s/norma	-	VDE 210.5 GR		
11	Rendimiento útil total	%	-		
12	Dimensiones				
	- Altura sobre el piso	mm	700		
	- Ancho	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Grado de protección	-	IP55		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS DE ILUMINACION DE PLAYAS. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Normas	-			
4	Tensiones de servicio	V	3x380/220+ 220cc		
5	Frecuencia de servicio (c.a.)	Hz	50		
6	Conexión a tierra del neutro de la red (c.a.)	-	rígido		
7	Protección	-	IP42		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Corriente Nominal	A	200		
10	Corriente de cortocircuito	kA	10		
11	Espesor de la envoltura (min)	mm	2		
12	Dimensiones				
	- Ancho	mm	-		
	- Altura	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Peso	kgf	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA CORRIENTE CONTINUA. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Norma	-	-		
4	Tensión Nominal	Vcc	220		
5	Corriente Nominal	A	16		
6	Corriente de cortocircuito admisible	kA	10		
7	Comando	-	manual		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Dimensiones	mm	-		
10	Montaje	kgf	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CONTACTORES DE CORRIENTE CONTINUA. **HOJA 1 DE 1**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Norma	-	-		
4	Tensión nominal de la bobina	Vcc	220		s/correponda
5	Tolerancia	%	+10; -15		
6	Tensión mínima de mantenimiento	V	-		
7	Tiempo de funcionamiento	ms	20 a 50		
8	Contactos:				
	- Tensión nominal (ca o cc)	V	-		
	- Intensidad nominal	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito inductivo)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo)	A	-		
9	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
10	Duración de vida mecánica	maniob.	-		
11	Dimensiones	mm	-		
12	Montaje	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CONTACTORES DE CORRIENTE ALTERNA. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Norma	-	-		
4	Tensión nominal de la bobina	Vcc	220		s/correponda
5	Tolerancia	%	+10; -15		
6	Frecuencia (c.a.)	Hz	50		
7	Tensión de mantenimiento	V	-		
8	Tiempo de funcionamiento	ms	20 a 50		
9	Contactos:				
	- Tensión nominal (ca o cc)	V	-		
	- Intensidad nominal	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuioto inductivo)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo)	A	-		
10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
11	Duración de vida mecánica	maniob.	-		
12	Dimensiones	mm	-		
13	Montaje	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMA CORRIENTES EXTERIORES PARA USO GENERAL. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE ACEITE. HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

EQUIPO DE PRESURIZACIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	Oferta 1	OBSERVACIONES
A	**VENTILADOR CENTRIFUGO**				
1.-	GENERALES				
1.1	Fabricante				
1.2	Tipo		Centrifugo		
1.3	Modelo				
1.4	Norma de fabricación				
1.5	Peso total aproximado.	kg			
2.-	ROTOR				
2.1	Tipo		Multipala		
2.2	Material		Acero/Propileno		
2.3	Diametro aproximado	mm	268		
2.4	Caudal	m^3/min	67		
2.5	Presión	mm H_2O	40		
2.6	Curva de performance				Adjuntar
2.7	Acople		directo		Chaveta y tornillo
3.-	CARACOL				
3.1	Boca	°	90		
3.2	Material		Acero		
3.3	Medidas	mm			
3.4	Soporte motor		Acero		
3.5	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
4.-	MOTOR				
4.1	Fabricante				
4.2	Modelo				
4.3	Norma				
4.4	Frecuencia	Hz	50		
4.5	Tensión nominal	Volt	380		
4.6	Velocidad	R.P.M.	1400		
4.7	Potencia	CV	2		
4.8	Grado de protección		IP55		
B	**SISTEMA DE FILTRADO**				
1.-	GABINETE				
1.1	Material		Acero		
1.2	Medidas	mm			
1.3	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
2.-	FILTRO DE ENTRADA				
2.1	Medidas	mm			
2.2	Material				
2.3	Rendimiento	%			
3.-	FILTRO INTERMEDIO				
3.1	Medidas	mm			
3.2	Material				
3.3	Rendimiento	%			
4.-	FILTRO INTERIOR				
4.1	Medidas	mm			
4.2	Material				
4.3	Rendimiento	%			
5	CALEFACCIÓN	CAL/Hora	30.000		Eléctrica
6	REFRIGERACIÓN	FR/Hora	25.000		Compresor (2x 5 HP) y gas refrigerante

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA - ITEM 8 HOJA 1 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo de instalación		Intemperie		
	Tipo de aislamiento				
1.4					
1.4	País de origen	-			
1.5	Normas	-	IEC 60076		
2.1	Tensión de servicio primaria	kV	13,2		
2.2	Tensión máxima de servicio permanente	kV	17,5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Potencia de cortocircuito del sistema	MVA			
3.1	Potencia nominal	KVA	250		
3.2	Tensiones nominales en vacío:				
	- primaria	kV	13,2		
	- secundaria	V	400-230		
3.3	Regulación de tensión primaria	%	± 2x2,5		
3.4	Grupo de conexión	-	Dyn 11		
3.5	Conexion del secundario estrella con neutro	-	acces.p/con. rig. a tierra		
3.6	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.7	Tensión de ensayo primario:				
	- a impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kVcr	95		
	- a 60 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV			
	- inducida	kV	70		
3.8	Tensión de ensayo secundario:				
	- a 60 Hz, 1 min.	kV	3		
	- inducida	kV	0.8		
3.9	Pérdidas en vacío a tensión y frecuencia nominales	W	≤700		
3.10	Tolerancia sobre el valor anterior	%	+15		
3.11	Pérdidas en cortocircuito a corriente nominal referidos a 75°C	W	≤3000		
3.12	Tolerancia del valor anterior	%	+15		
3.13	Tolerancia sobre pérdidas totales (3.9+3.11)	%	+10		
3.14	Corriente de vacío a tensión nominal	A	1.6		
3.15	Tolerancia del valor anterior	%	-		
3.16	Corriente de inserción				
	- valor máximo	kA	-		
	- tiempo en que se reduce el 50% del valor máximo	seg.	-		
	- tiempo de duración máximo	seg.	-		
3.17	Sobrecargas admisibles		Anexar tablas		
3.18	Desequilibrio máximo de tensiones entre fases	%	-		
3.19	Error máximo de la relación de transformación	%	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA - ITEM 8					HOJA 2 DE 5
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
3.20	Resistencia de aislación a 20°C medida con megóhmetro de 2500 V entre:				
	- primario/secundario - masa	Mohm	-		
	- secundario/primario - masa	Mohm	-		
3.21	Resistencia por fase de los arrollamientos referidas a 75°C:				
	- primario	ohm	-		
	- secundario	ohm	-		
3.22	Impedancia referida a 75°C	%	6		
3.23	Impedancia homopolar por fase	%	-		
3.24	Tolerancia valores impedancia	%	-		
3.25	Nivel de ruido (máximo)	dB	-		
4.1	Típo de refrigeración	-	AN		
4.2	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento contínuo con potencia nominal:				
	- en el cobre (valor promedio)	°C			
	- en otras partes metálicas	°C			
4.3	Constante de tiempo térmico	min.	-		
5.1	Dimensiones exteriores máximas:				
	- largo	mm	-		
	- ancho	mm	-		
	- alto	mm	-		
5.2	Peso máximo:	kg	-		
5.3	Trocha:				
	- longitudinal	mm			
	- transversal	mm			
5.4	Ruedas:		No		
	- tipo	-	-		
	- material	-	acero o fundición		
	- ancho banda	mm	-		
	- diámetro	mm	-		
5.5	Datos de diseño:				
	- tipo de núcleo magnético	-	-		
	- tipo constructivo de los arrollamientos:				
	. primario	-	-		
	. secundario	-	-		
	- material arrollamiento:				
	. primario	-	cobre		
	. secundario	-	cobre		
	- clase de aislación de arrollamientos:				
	. primario	-	F		
	. secundario	-	F		
	-disposicion de bornes (n° de esquema)	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA - ITEM 8					HOJA 3 DE 5
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
6.1	Conmutador de tensión sin carga:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- cantidad de posiciones	-	5		
	- porcentaje de regulación por escalón, respecto al punto central	%	2,5		
6.2	Aisladores pasantes:		sí		
	- Media tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión de impulso 1,2/50 microseg.	kV	110		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	81		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	- Baja Tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	5		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	. longitud de contorneo	mm	-		
7	Descargadores de sobretension para MT		sí		
7.1	Fabricante	-	-		
7.2	Tipo	-	ZnO		
7.3	Modelo	-	-		
7.4	Pais de origen	-	-		
7.5	Norma de fabricacion y ensayo	-	a) IEC 60099-4 b) ANSI-IEEE C62-11		
7.6	Frecuencia nominal	Hz	50		
7.7	Tensión nominal del descargador	kV	15		
7.8	Tensión permanente de operación (COV)(Ufase)	kV	27		
7.9	Corriente de descarga nominal	kA	10		
7.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
7.11	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
7.12	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
7.13	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
7.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>10		
7.15	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	-		
	20 kA	kVcr			
7.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
7.16	Nivel de aislación de las columnas aislante				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA - ITEM 8					HOJA 4 DE 5
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
7.17	Tensión resistida al impulso de maniobra				
	bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
7.18	Tensión resistida al impulso atmosférico				
	(1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
7.19	Tensión resistida a frecuencia industrial,				
	bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
7.20	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
7.21	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
	Esfuerzo estático	daN	100		
	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico				
	por cortocircuito	daN	-		
7.22	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
7.23	Dimensiones principales				
	Altura total	mm			
	Diámetro máximo	mm			
	Longitud de contorneo	mm			
7.24	Masa	kg			
8	Tensiones auxiliares				
8.1	De comando señalizacion y alarma	Vcc	220		
8.2	Calefaccion	Vca	220 - 50 Hz		
8.3	Termo-resistencias Pt100		Sí		
8.4	Central térmica con salida para alarma y disparo		Sí		
9	Condiciones ambientales				
9.1	Temperatura ambiente				
	- maximo	°C	40		
	- minimo	°C	16		
9.2	Zona sismica		Si		
10	Transporte				
10.1	- altura	mm	-		
	- longitud	mm	-		
	- ancho	mm	-		
10.2	Aceleracion maxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s^2	-		
	- longitudinal	m/s^2	-		
	- transversal	m/s^2	-		
10.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes	kg			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ANEXO 1

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA

Nro.	DESCRIPCION							
11	Funcionamiento							
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)				
				120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 3x380/220 Vca - ITEM 7.1 y 7.5

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444 DIN 57103		
2.1	Tensión de Servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de Servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rígido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Cte.nominal de barras colectoras	A	500		
3.5	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.6	Corriente de corta duración:				
	- Térmica (1s) (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica (v.cresta)	kA	48		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2,00		
4.2	Barras colectoras				
	- Material	-	Cu		
	- Sección	mm x mm	-		
4.3	Dimensiones:				
	- Ancho total	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN			
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperatura ambiente (interior):				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-500 A (ENTRADAS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	500		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220-110		Según corresponda
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-500 A (ENTRADAS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-500 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	500		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220-110		Según corresponda
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Relé primario de sobre corriente instantáneo	-	sí		
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-500 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA 380/220 Vca (SALIDAS) HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a 380 V, 50 Hz (mínima)	kA	20		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente	A	0.5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 In	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 380 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2275		
2.1	Tensión de servicio (ca)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rigido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Nucleo 1:(Medición)				
	- Relación de transformacion	A	500/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	-	0.5		
	- Factor de seguridad para instrumentos	-	<=5		
3.3	Nucleo 2:(Protección)				
	- Relación de transformación	A	500/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	%	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
3.4	Tensión nominal (c.a.)	V	380		
3.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.6	Tensión de prueba primario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.7	Tensión de prueba secundario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Corriente de corta duración :				
	- Térmica - 1s (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica - (v.cresta)	kA	48		
4	Temperaturas ambiente :				
4.1	- Mínima	ºC	-10		
4.2	- Máxima	ºC	+45		
4.3	Humedad relativa máxima	%	100		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Corriente nominal (In)	A	5		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	-	tiempo inverso		
2.4	Ajuste de corriente	xIn	0,5 - 2		
2.5	Curvas de tiempo inverso adjuntas	-	si		
2.6	Límite máximo de disparo tiempo inverso	xIn	1,1 ±5%		
2.7	Precisión de escala de ajuste de corriente(% del valor máximo de ajuste)	%	±5		
2.8	Precisión del ajuste de la curva de tiempo inverso	%	±5		
2.9	Elemento instantáneo:				
	- Ajuste de corriente (rango mínimo)	xIn	2 - 20		
	- Tiempo de operación (máximo)	ms	30		
2.10	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.11	Consumo para valor nominal	VA	-		
2.12	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De disparo y enclavamiento:				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220-110		Según corresponda
	- Potencia al cierre (mínima)	W	10		
	- Capacidad de apertura (L/R = 15 ms)	A	0,05		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.continua)	V	220-110		Según corresponda
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Consumo	W	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embutido sobre puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

MEDIDORES DE ENERGIA ACTIVA TRIFASICOS DE TRES SISTEMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	inducción		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma		IRAM 2411 IRAM 2413		
2.1	Clase	-	1		
2.2	Tensión nominal (ca)	V	3x380/220		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Para conectar a transformadores de corriente de relación	A	750/5		
2.5	Consumo por elementos:				
	- Bobina de tensión	VA	-		
	- Bobina de corriente	VA	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min.(v.eficaz)	kV	2		
2.7	Numerador:				
	- Tipo	-	ciclométrico		
	- Cantidad de digitos	-	6		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	montaje s/especificación		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE BORNES PARA CONTRASTE DE 380 Vca - 5 A HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
2.1	Conexión	-	delanteras		
2.2	Corriente	A	5		
2.3	Tensión (c.a.)	V	3x380		
2.4	Cantidad de hilos:				
	- Corriente (R-R1 / S-S1 / T/T1)	-	6		
	- Tensión (R-S-T-N)	-	4		
2.5	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso neto	daN	-		
3.3	Montaje	-	interior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	V	500		
2.3	Escala	V	500		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

AMPERIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	A	5		
2.3	Escala	A	350/700		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELES AUXILIARES TIPO M2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	monoestable		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255 y 60337		
2.1	Tensión nominal de la bobina (cte.contínua)	V	220-110		Según corresponda
2.2	Tolerancia	%	+10 , -20		
2.3	Tensión mínima de mantenimiento (c.contínua)	V	-		
2.4	Duración relativa de operación excitado (texc/t ciclo)	%	100		
2.5	Consumo a tensión nominal	W	-		
2.6	Tiempo máximo de funcionamiento	mS	30		
2.7	Contactos Inversores	-	8		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220-110		Según corresponda
	- Intensidad nominal	A	5		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito inductivo L/R = 15 ms)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo	A	-		
	- Capacidad de cierre a Tensión nominal	A	5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.9	Duración de vida mecánica	maniobras	-		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	extraíble		
3.4	Tipo de zócalo	-	acceso frontal.		
3.5	Tipo de terminal	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELES AUXILIARES TIPO B2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	biestable		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255 y 60337		
2.1	Tensión nominal de la bobina (cte.contínua)	V	220-110		Según corresponda
2.2	Tolerancia	%	+10 , -20		
2.3	Consumo a tensión nominal	W	-		
2.4	Tiempo máximo de funcionamiento	ms	30		
2.5	Contactos Inversores	-	8		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220-110		Según corresponda
	- Intensidad nominal	A	5		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito inductivo L/R = 15 ms)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo	A	-		
	- Capacidad de cierre a Tensión nominal	A	5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Duración de vida mecánica	maniobras	-		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	extraíble		
3.4	Tipo de zócalo	-	acceso frontal.		
3.5	Tipo de terminal	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELES AUXILIARES TIPO T2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	temporizado a la excitación		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255 y 60337		
2.1	Tensión nominal de la bobina (cte.contínua)	V	220-110		Según corresponda
2.2	Tolerancia	%	+10 , -20		
2.3	Tensión mínima de mantenimiento	V	-		
2.4	Consumo a tensión nominal	W	-		
2.5	Rango de ajuste del tiempo	ms	100 - 1000		
2.6	Contactos Inversores	-	8		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220-110		Según corresponda
	- Intensidad nominal	A	5		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito inductivo L/R = 15 ms)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo	A	-		
	- Capacidad de cierre a Tensión nominal	A	5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Duración de vida mecánica	maniobras	-		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	extraíble		
3.4	Tipo de zócalo	-	acceso frontal.		
3.5	Tipo de terminal	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELES AUXILIARES TIPO t2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	temporiz. a la desexcitación		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255 y 60337		
2.1	Tensión nominal de la bobina (cte.alterna)	V	380220		
2.2	Tolerancia	%	+10 , -20		
2.3	Tensión mínima de mantenimiento	V	-		
2.4	Consumo a tensión nominal	W	-		
2.5	Rango de ajuste del tiempo	ms	0,5 - 5		
2.6	Contactos Inversores	-	8		
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220-110		Según corresponda
	- Intensidad nominal	A	5		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito inductivo L/R = 15 ms)	A	-		
	- Capacidad de corte a Tensión nominal (circuito resistivo	A	-		
	- Capacidad de cierre a Tensión nominal	A	5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Duración de vida mecánica	maniobras	-		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	extraíble		
3.4	Tipo de zócalo	-	acceso frontal.		
3.5	Tipo de terminal	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONTROLADOR DE LOGICA PROGRAMABLE (PLC) (ALTERNATIVA PARA TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electrónico		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-			
1.6	Folleto de fábrica adjunto Nro.	-	-		
2.1	Tensión alimentación (c.contínua)	V	220-110		Según corresponda
2.2	Entradas de proceso-(cantidad máxima)	-	-		
2.3	Forma acoplamiento entrada: libre potencial	-	si		
2.4	Nivel de señal	V	-		
2.5	Consumo máximo	mA	-		
2.6	Salidas de proceso (cantidad máxima)	-			
2.7	Forma acoplamiento salidas: libre potencial	-	si		
2.8	Corriente de carga permanente por contactos de salida	A	2		
2.9	Cantidad de maniobras				
	- Vida mecánica	-	106		
	- Vida eléctrica con carga óhmica	-	1.00E+07		
2.10	Marcas (resultados intermedios binarios)	-	-		
2.11	Contadores	-	-		
2.12	Cadencia				
	- Mayor valor de tiempo	ms	-		
	- Menor valor de tiempo	ms	-		
	- Mayor valor de contador	impulsos			
2.13	Lenguaje	-	Cast.ó Ingl.		
2.14	Lenguaje técnico	-	-		
2.15	Tipo de memoria	-	EEPROM		
2.16	Vigilancia de proceso	-	si		
2.17	Indicadores de E/S	-	si		
2.18	Indicadores de tensión de batería interna	-	si		
2.19	Consumo	W			
2.20	Conexionado E/S atornillable/enchufable	-	Desde frente		
2.21	Temperatura ambiental admisible servicio	°C	0 a +50		
2.22	Temperatura admisible de almacenaje	°C	-10 a +85		
2.23	Grado de humedad (s/DIN 40.040)	-	F		
2.24	Grado de protección	-	IP20		
2.25	Dimensiones				
	- Largo	mm	-		
	- Ancho	mm	-		
	- Alto	mm	-		
2.26	Peso	daN	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CONTROLADOR DE LOGICA PROGRAMABLE (PLC) (ALTERNATIVA PARA TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.1	Programador (modelo)	-	-		
3.2	Tipo	-	-		
3.3	Folleto de fábrica adjunto Nro.	-	-		
3.4	Modelo de carga del programa	-	Lista Instr.		
3.5	Dimensiones				
	- Largo	mm	-		
	- Ancho	mm	-		
	- Alto	mm	-		
3.6	Peso	daN	-		
3.7	Fuente alimentación propia (si es necesario)	-	batería recargable		
3.8	Tensión fuente alimentación	V	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELÉS DE MÍNIMA TENSIÓN HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electromec.		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.a. (Un)	V	380		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.4	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.5	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.6	Error de escala de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.7	Precisión del ajuste de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.8	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.9	Consumo por fase	VA	-		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- Cantidad	-	2		
	- Ttensión de corriente contínua	V	220-110		Según corresponda
	- Corriente permanente	A	0,5		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -15		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 48 Vcc - Item 7.3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
3.1	Clase	-	Interior		
3.2	Tensión Nominal (c.c.)	V	500		
3.3	Corriente nominal de barras colectoras	A	250		
3.4	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.5	Corriente de cortocircuito (min)	kA	12		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2		
4.2	Barras colectoras				
	- material	-	Cu		
	- sección	mm xmm	-		
4.3	Dimensiones :				
	- ancho total	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN	-		
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambiente (interior):				
	- mínima	ºC	-10		
	- máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	85		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA A DEL REPRESENTANTE LEGAL

TABLERO TGSACC 48 Vcc

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA 48 Vcc-250 A (Entrada desde cargadores)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	250		
2.4	Tipo de circuito	-	resistivo		
2.5	Poder de interrupción (mínima) a tensión de servicio	kA	12		
2.6	Poder de cierre (mínimo) a tensión de servicio	A	In		
2.7	Comando	-	manual		
2.8	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	4 NA + 4 NC		
	- tensión (corriente contínua)	V	220		
	- corriente de apertura (L/R=20 ms)	A	0.2		
2.9	Bloqueo por cerradura (con candado provisto)	-	si		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	sobre panel		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA A DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TABLERO TGSACC 48 Vcc

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA 48 Vcc

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c. contínua)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	16		
2.3.1	Regulación térmica		-		
2.4	Capacidad de ruptura a 220 Vcc				
	(mínima)	kA	12		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	2 NC		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente	A	0.2		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz				
	durante 1 minuto	KV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo				
	desconexión, desde I=20 In	ms	5		
2.8	Característica de disparo				
	(s/IEC 60972,2)	-			
2.9	Curvas de energía de desconexión (I2t)	-	si		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido exterior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA A DEL REPRESENTANTE LEGAL

TABLERO TGSACC 48 Vcc

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	75		
2.3	Escala	V	75		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA A DEL REPRESENTANTE LEGAL

TABLERO TGSACC 48 Vcc

AMPERIMETROS INDICADORES DE CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance con shunt	A	250		
2.3	Escala	A	250		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Ubicacion del shunt respecto del instrumento		separado		
3.2	Dimensiones				
	- instrumento	mm	96 x 96		
	- shunt	mm	-		
3.3	Peso				
	- instrumento	daN	-		
	- shunt	daN	-		
3.4	Montaje				
	- instrumento	-	embutido		
	- shunt	-	saliente		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TABLERO TGSACC 48 Vcc

PROTECCION DE MINIMA TENSION

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.c. (Un)	V	48		
2.2	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.4	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.5	Error de escala de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.6	Precisión del ajuste de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.7	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.8	Consumo por fase	VA			
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- cantidad	-	2		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente permanente	A	0.2		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- tolerancia	%	+10, -15		
	- consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA - ITEM 12. HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Características Generales				
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Tipo de instalación	-	Interior		
1.5	Servicio	-	Continuo		
1.6	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.8	Tensión nominal a plena carga	V	3x380/220		
1.9	Potencia contínua (Mínimo)	kW	100		
1.10	Factor de potencia	-	0.8		
1.11	Capacidad de sobrecarga	%	10		
1.12	Velocidad	R.P.M.	1500		
2	Motor				
2.1	Cíclo del motor	-	-		
2.2	Cantidad de cilindros	-	-		
2.3	Sistema de refrigeración	-	-		
2.4	Sistema de Inyección	-	-		
2.5	Sistema de lubricación	-	-		
2.6	Sistema de escape	-	-		
2.7	Protecciones.				
	- Sobrevelocidad	-	Si		
	- Arranque fallido.	-	Si		
	- Alta temperatura de agua de enfriamiento.	-	Si		
	- Bajo nivel de agua de enfriamiento.	-	Si		
	- Baja presión de aceite lubricante.	-	Si		
	- Bajo nivel de combustible en tanque diario.	-	Si		
	- Otras				
3	Regulador de velocidad - Tipo.				
3.1	Tolerancia de variación de velocidad para valor estable de la carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal.	-	+- 2%		
3.2	Variación máxima de velocidad despues de una variación instantanea de carga de entre el 0% y el 100%.	-	+- 5%		
3.3	Tiempo de repuesta	seg.	0.5		
4	Generador				
4.1	Norma	-	IEC 60034-5		
4.2	Devanado estator conectado en estrella con neutro accesible	-	-		
4.3	Clase de la aislación estatórica y rotórica	-	F		
4.4	Grado de Protección	-	IP23		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA - ITEM 12. HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5	Regulador de tensión	-	-		
5.1	Estado sólido	-	-		
5.2	Límites admisible de variación de tensión con carga estable entre 0% y 100% y cos (fi) entre 0,8 inductivo y 1	-	si -0.1		
5.3	Regulación del nivel de tensión.	-	-0.05		
6	Sistema de arranque	-	Eléctrico (Corr. Continua)		
7	Tablero de mando				
7.1	Control de arranque	-	Si		Según especificación
7.2	Interruptor en aire.	-	Sí		
7.3	Instrumentos de medición (Parámetros eléctricos y mecánicos).	-	Si		
7.4	Protecciones eléctricas del grupo.	-	Si		
7.5	Panel de alarmas.	-	Si		
8	Consumo de combustible, funcionando en el emplazamiento a 45°C de temperatura ambiente, a cosφ = 0,8				
8.1	- Al 100% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
8.2	- Al 75% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
8.3	- Al 50% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
9	Nivel sonoro	dB	80		
10	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR				
10.1	Folletos o catálogos	-	SI		
10.2	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
10.3	Esquema de Embalajes	-	SI		
10.4	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	SI		
10.5	Norma de fabricación si difiere de IRAM / IEC	-	SI		
10.6	Placa de características	-	SI		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS 13,2 kV - ITEM 11.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	País de origen	-	-		
1.3	Normas	-	IRAM-2200/2211 IEC 60298 - DIN 57103		
1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-			
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
2.5	Potencia de cortocircuito	MVA	750		
3.1	Clase	-	Primaria-Interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Corriente nominal de Barras	A	2500		
3.5	Tensión de prueba:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	38		
3.6	Corriente de corta duración (a 13,2 kV):				
	- térmica (1s) (v.eficaz)	kA			según Espe.Tec. TOMO II Secc.C.2
	- dinámica (v.cresta)	kA			
3.7	Temperatura máxima de barras a 45°C				
	de temperatura ambiente	°C	70		
4.1	Espesor de envoltura metálica (mínimo)	mm	3,00		
4.2	Material de las barras	-	Cu		
4.3	Sección de barras	mm x mm	-		
4.4	Aisladores:	-			
	- Esfuerzo máximo	daN	-		
	- Marca	-	-		
	- Modelo	-	-		
4.5	Dimensiones de cada celda:				
	- Ancho	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.6	Peso aprox.de cada celda con equipamiento	daN	-		
4.7	Grado de protección (IRAM 2444)	-	IP41		
5.1	Temperatura ambiente:				
	- mínimo	°C	-20		
	- máximo	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CELDAS 13,2 kV - INTERRUPTOR DE 13,2 KV - ITEM 11.					HOJA 1 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60056		
3.	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		
4.1	Folleto de fábrica adjunto Nº	-			
5.	Tipo pedido				
5.1	Modelo	-	-		
5.2	Características	-	Interior		
5.3	Clase de recierre:		(RT)		
5.4	Montaje	-	Extraible		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	13.2		
7.	Tensión de servicio	kV	13,2		
8.	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A			
9.1	Para salidas	A	s/Unifilar		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	Aislado		
12.	Número de operaciones a corriente nominal	-	>10.000		
13.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
13.1	A corriente nominal	°C	-		
13.2	Luego de un ciclo 0-0,3 s -C0-3 min-C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C	-		
14.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm	-		
15.	Corriente de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA			según Espe.Tec. TOMO II Secc.C.2
16.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
17.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA			
18.	Corriente admisible de corta duración				
18.1	1 segundo	kA			
18.2	3 segundos	kA	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CELDAS 13,2 kV - INTERRUPTOR 13,2 kV - ITEM 11.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms	-		
20.	Tiempo total de duración del arco	ms	-		
21.	Tiempo de interrupcion	ms	-		
22.	Ciclo de operación	-	0-0,3s-C0-3min-C0		
23.	Tiempo de cierre	ms	-		
24.	Corriente de apertura de línea en vacío	A			
25.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
25.1	Entre polo y tierra	kV	95		
25.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV	110		
26.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
26.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra y entre polos	kV	38		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	38		
27.	Medio aislante		Vacio		
27.1	Tipo	-	-		
27.2	Marca	-	-		
27.3	Norma	-	-		
27.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm	-		
28.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
28.1	Resistencia	Mohm	-		
28.2	Tensión de medición	V	-		
29.	Característica Electromecánica				
29.1	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
29.2	Tipo de contactos principales	-			
29.3	Tipo de contactos apagachispas	-			
29.4	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
30.	Características del mecanismo de operación				
30.1	Operación Tripolar	-	si		
30.2	Tipo Accionamiento	-	resortes		
30.3	Carga de los resortes	-	motor y manual		
30.4	Carga desde exterior de la celda	-	si		
30.5	Contador de operaciones	-	si		
30.6	Indicador resorte cargado	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CELDAS 13,2 kV - INTERRUPTOR 13,2 kV - ITEM 11.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31.	Tensión auxiliar en corriente contínua para accionamiento y control	Vcc	220		
32.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10 -20		
33.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz, para iluminacion y calefaccion	V	220		
34.	Número de contactos auxiliares reversibles	N°	12		
35.	Capacidad de los contactos auxiliares				
35.1	En servicio permanente	A			
35.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
36.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
37.	Distancia minima en aire:				
	. entre polos	mm			
	. entre partes bajo tension y tierra	mm			
38.	Folletos o catálogos	N°			
39.	Plano de dimensiones y características generales	N°			
40.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	N°			
41.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	N°			
42.	Embalajes	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Celdas 13,2 kV - TRANSFORMADORES DE TENSION 13,2 KV - ITEM 11.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	inductivo		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60186 IRAM-2271		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro:		a tierra		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal (Un):				
	- primario	kV	13,2/1,73		
	- secundario	V	110/1,73-110/1,73		un secudario para
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		triángulo abierto
3.4	Prestación	VA	A definir		
3.5	Clase de precisión	-	0,5		
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	38		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Factor de sobretensión continua	xUn	1.9		
4.1	Peso	daN	-		
4.2	Fusibles de alta capacidad de ruptura incorporados	-	no		
5.1	Temperaturas ambiente:				
	- mínimo	°C	-15		
	- máximo	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CELDAS 13,2 kV - FUSIBLES ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA P/TRANSFORMADORES DE TENSION 13,2 kV - ITEM 11 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	País de origen	-	-		
1.3	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.4	Tipo	-	A.C.R.		
1.5	Norma	-	IEC 60282-1 DIN 43625		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Corriente nominal	A	-		
3.5	Poder de corte a tensión de servicio	KA			Según Esp. Tec.
3.6	Curva de fusión adjunta	-	Sí		
4.1	Dimensiones:	mm			
	- longitud	mm			
	- diámetro del cuerpo	mm			
	- diámetro de los contactos	mm			
4.2	Peso	daN			
5.	Accesorios:				
	- manija de seguridad extractora de fusibles	-	Sí		
	- Indicación fusión lámina fusible.	-	Sí		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CELDAS 13,2 kV - TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 13,2 kV - ITEM 11 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	seco		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60185 IRAM-2275		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Núcleo 1 (Protección):				
	- relación de transformación	A	**/1-1-1		Ver Planos
	- prestación	VA	A definir		(*)
	- clase de precisión	-	5P		(*)
	- factor límite de precisión	-	20		(*)
3.5	Núcleo 2 (Medición):				
	- relación de transformación	A	**/1-1-1		(*)
	- prestación	VA	A definir		(*)
	- clase de precisión	-	0,5		(*)
	- factor de seguridad de instrumentos	-	5		(*)
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	38		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Corriente de corta duración				
	- térmica - 1 s (v.eficaz)	kA			
	- dinámica (v.cresta)	kA	82		
4.1	Temperaturas ambiente:				
	- mínimo	°C	-15		
	- máximo	°C	+45		
4.2	Humedad relativa máxima	%	100		

(*)En concordancia con los sistemas de protección/medición ofrecidos

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS PARA 220 Vca - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	en aire		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.alterna)	V	220		
2.2	Tensión nominal	V	-		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Contactos principales:				
	- Cantidad	-	3+1 neutro		
	- Corriente nominal	A	1		
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a Un, 50 Hz (mí	kA	-		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	1 NC		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente	A	0,5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión desde I=20 In	ms	10		
2.9	Características de disparo (s/VDE-0660)	-	K		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	interior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA 380/220Vca - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a 380 V, 50 Hz (	kA	10		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0,5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 I	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA CORRIENTE CONTINUA - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.c.)	V	220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.4	Capacidad de rotura a 220 Vcc mínima	kA	10		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0,5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 I	ms	10		
2.8	Característica de disparo (s/VDE 0641)	--	B		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t)	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	embutido exterior		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION MONOFASICA DE SUBTENSION INSTANTANEA P/ DETECCION ASIMETRIA - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60255		
4.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión nominal (c.alterna)	V	110/1.73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,4 - 1,2		
2.4	Relación: U desexcitación/ U excitación (mínimo	%	90		
2.5	Sobretensión permanente admisible	xUn	2		
2.6	Tiempo propio de operación para 1,2 xU (ajuste máximo)	ms	50		
2.7	Tiempo de reposición (máximo)	ms	25		
2.8	Consumo máximo	VA	-		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización:				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Cantidad	-	4		
	- Capacidad de apertura (L/R = 15 ms)	A	0,25		
	- Potencia al cierre (mínimo)	W	10		
3.2	Alimentación auxiliar				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -20		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embutida s/puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso a las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal para conexiones externas	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Nombre del fabricante	--	--		
1.2	Modelo (Designación de fábrica)	--	--		
1.3	País de origen	--	--		
1.4	Tecnología	--	numérica		
1.5	Norma de construcción y ensayos	--	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal	V	110		
2.2	Características de tiempo de operación	-	definido e inverso		
3	Rangos de ajuste:				
3.1	Tensión	xUn	0.6-1.4xUn		
3.2	Tiempo	seg	0.05-6		
3.3	Tiempo inverso	-	k=0.05-2.0		
3.4	Comunicación remota de datos	--	SÍ		
3.5	Consumo máximo por fase	VA	0,1 A para 1A		
3.6	Sobretensión admisible				
3.7	- Permanente	xUn	2		
3.8	- Durante 10 seg.	xIn	3		
4	Contactos auxiliares libres de potencial				
4.1	De disparo				
4.2	Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
4.3	Corriente de cierre a 250 V durante 0,5 s	A	30		
4.4	Capacidad de apertura L/R<40 ms, 110 V	A	3		
4.5	Corriente permanente	A	5		
4.6	Cantidad	-	2		
4.7	De señalización				
4.8	Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
4.9	Corriente permanente	A	5		
4.10	Cantidad	-	3		
5.1	Entrada binaria optoaislada	-	sí		
5.2	Registrador de eventos				
5.3	Cantidad de eventos registrables	-	5		
5.4	Reloj interno	-	sí		
5.5	Sincronizable externamente	-	sí		
5.6	Registrador oscilográfico				
5.7	Canales analógicos de corriente	-	4		
5.8	Tiempo total de registro	seg.	40		
5.9	Zócalo de ensayos	--	si		
5.10	Montaje	--	Embutido		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE INSTANTANEA Y A TIEMPO INVERSO - ITEM 11

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Corriente nominal (In)	A	5		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	-	tiempo inverso		
2.4	Ajuste de corriente	xIn	0,5 - 2		
2.5	Curvas de tiempo inverso adjuntas	-	si		
2.6	Precisión de escala de ajuste de corriente(% del valor máximo de ajuste)	± %	5		
2.7	Precisión del ajuste de la curva de tiempo invers	± %	5		
2.8	Elemento instantáneo:				
	- Ajuste de corriente (rango mínimo)	xIn	0,5 - 20		
	- Tiempo de operación (máximo)	ms	30		
2.9	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.10	Consumo para valor nominal	VA	-		
2.11	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial:				
3.1	De disparo y enclavamiento:				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Potencia al cierre (mínima)	W	10		
	- Capacidad de apertura (L/R = 15 ms)	A	0.25		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual), tensión nominal (c.continua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Consumo	W	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE INSTANTANEA Y A TIEMPO INVERSO - ITEM 11 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fij	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

BATERIAS DE 220 Vcc - ITEM 6.1.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	alcalina Ni-Cd		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas (interior):				
	- mínima	°C	-10		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	85		
2.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		
3.1	Tensión nominal	V	220		
3.2	Capacidad (mínima) de descarga en 10h a 25 (±5)°C a Tensión final de descarga 1,8 V/elem.	Ah	400 (*)		(*) valor indicativo mínimo aceptable.
3.3	Tensión máxima de servicio	V	242		
3.4	Tensión mínima de servicio	V	198		
3.5	Cantidad de elementos	-	110		
3.6	Intensidad de descarga (mínima)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	40 (*)		(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definen los equipos del sistema de comunicaciones
	- 8h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	69		
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.8	Período normal de descarga	h	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

BATERIAS DE 220 Vcc - ITEM 6.1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA
3.9	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total			
	- con la corriente máxima de carga	h	-	
	- con la corriente normal de carga	h	5	
3.10	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10	
3.11	Tensión nominal de un elemento	V	2	
3.12	Tensión por elemento:			
	- de flote	V	-	
	- mínima de carga a fondo	V	-	
	- máxima de carga a fondo	V	-	
	- final descarga	V	1.8	
	- máxima descarga	V	-	
	- mínima descarga	V	-	
3.13	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5	
3.14	Cantidad de ciclos garantizados	-	-	
3.15	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-	
3.16	Autodescarga por semana a 25°C	%	-	
3.17	Producción de gases corrosivos	-	No	
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-	
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-	
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-	
4.4	Cantidad total de módulos	-	-	
4.5	Dimensiones de módulos totales:			
	- largo	mm	-	
	- profundidad	mm	-	
	- altura	mm	-	
4.6	Material de los vasos	-	plástico	

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL**

OBSERVACIONES

(*) valor indicativo mínimo aceptable.

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definen los equipos del sistema de comunicaciones

CARGADOR DE BATERIAS DE 220 Vcc - ITEM 6.3.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	15		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal	V	110		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±1		
	. con batería desconectada	%Un	5		
	- corriente normal (Ic)	A	60		
	- corriente máxima (transitoria)	A	200		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CARGADOR DE BATERIAS DE 220 Vcc - ITEM 6.3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima				
	de descarga/elemento y 25 (±5)°C				
	de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de				
	la plena carga, con corriente constante				
	normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100%				
	de la plena carga, con tensión constan-				
	te de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/				
	pliego, partiendo de la tensión mínima de				
	descarga/elemento y 25 (±5)°C de tempe-				
	ratura y una corriente constante de 0,2				
	veces la capacidad nominal de las bate-				
	rías asociadas (tiempo máx.para llegar al				
	100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y				
	corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según espe-				
	cificación	-	sí		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CARGADOR DE BATERIAS DE 220 Vcc - ITEM 6.3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas				
	(descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)		IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

BATERIAS DE 110 Vcc - ITEM 6.5.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA
1.1	Fabricante	-	-	
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-	
1.3	Tipo	-	alcalina Ni-Cd	
1.4	País de origen	-	-	
1.5	Norma	-	IEC-60623 IEEE-450	
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-	
2.1	Temperaturas (interior):			
	- mínima	°C	-10	
	- máxima	°C	+45	
2.2	Humedad relativa máxima	%	85	
2.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí	
3.1	Tensión nominal	V	110	
3.2	Capacidad (mínima) de descarga en 10h a 25 (±5)°C a Tensión final de descarga 1,8 V/elem.	Ah	400 (*)	
3.3	Tensión máxima de servicio	V	242	
3.4	Tensión mínima de servicio	V	198	
3.5	Cantidad de elementos	-	110	
3.6	Intensidad de descarga (mínima)			
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	40 (*)	
	- 8h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-	
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	69	
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-	
3.7	Corriente de carga a fondo			
	- máxima	A	-	
	- normal	A	-	
3.8	Período normal de descarga	h	5	

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL**

BATERIAS DE 110 Vcc - ITEM 6.5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.9	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.10	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.11	Tensión nominal de un elemento	V	2		
3.12	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	1.8		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.13	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.14	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.15	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.16	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.17	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc - ITEM 6.6.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	15		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal	V	110		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±1		
	. con batería desconectada	%Un	5		
	- corriente normal (Ic)	A	60		
	- corriente máxima (transitoria)	A	200		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc - ITEM 6.6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima				
	de descarga/elemento y 25 (±5)°C				
	de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de				
	la plena carga, con corriente constante				
	normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100%				
	de la plena carga, con tensión constan-				
	te de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/				
	pliego, partiendo de la tensión mínima de				
	descarga/elemento y 25 (±5)°C de tempe-				
	ratura y una corriente constante de 0,2				
	veces la capacidad nominal de las bate-				
	rías asociadas (tiempo máx.para llegar al				
	100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y				
	corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según espe-				
	cificación	-	sí		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc - ITEM 6.6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas				
	(descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)		IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.2 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	alcalina Ni-Cd		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal	V	48		
3.2	Capacidad de descarga en 5h a 25 (±5)°C a tensión final de descarga/elemento (1) mínimo	Ah	640 (*)		
3.3	Tensión máxima de servicio	V	52,8		
3.4	Tensión mínima de servicio	V	43,2		
3.5	Cantidad de elementos	-	-		
3.6	Intensidad de descarga (en emergencia)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	-		
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 2h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente normal de descarga	A	120		(C5) mínimo aceptable
3.8	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.9	Período normal de descarga	h	25		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.10	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.11	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.12	Tensión nominal de un elemento	V	-		
3.13	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	ver nota (1)		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.14	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.15	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.16	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.17	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.18	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		
	NOTA: (1) Tensión final de descarga/elemento = 1,14 V (Alcalina)				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	5		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal (Un)	V	48		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±2		
	. con batería desconectada	%Un	-		
	- corriente normal (Ic)	A	120 (*)		
	- corriente máxima	A	-		
	- equilibrio distr. de carga	%	20		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas:				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima				
	de descarga/elemento y 25 (±5)°C				
	de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de				
	la plena carga, con corriente constante				
	normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100%				
	de la plena carga, con tensión constan-				
	te de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/				
	pliego, partiendo de la tensión mínima de				
	descarga/elemento y 25 (±5)°C de tempe-				
	ratura y una corriente constante de 0,2				
	veces la capacidad nominal de las bate-				
	rías asociadas (tiempo máx.para llegar al				
	100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y				
	corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según espe-				
	cificación	-	sí		
2.10	Zumbido máximo	mV psofométricos	2		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas (descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	CARACTERISTICAS GENERALES	-			
1.1.	Fabricante				
1.2.	País de origen	-			
1.3.	Modelo	-			
1.4.	Año de diseño	-			
1.5.	Tipo	-			
1.6.	Normas	-	IEC, IEEE, ANSI		
1.8.	CANTIDAD DE EQUIPOS A SUMINISTRAR				
1.8.1.	Equipo 110/48 Vcc para Kiosco	Cant.	dos (2)		
1.8.2.	Equipo 110/48vcc para SS.AA.	Cant.	dos (2)		
2.	CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACION				
2.1.	Temperatura Ambiente	^{o} C	-20 / +45		
2.2.	Humedad relativa máxima	%	100		
3.	DISPONIBILIDAD DE SERVICIO	%	99.5		
4.	CARACTERISTICAS NOMINALES				
4.1.	ENTRADA				
4.1.1.	Tensión nominal	Vcc	110		
4.2.	SALIDA				
4.2.1.	Tensión nominal	Vcc	48		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA COMUNICACIONES - ITEM 6.5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.	CARACTERISTICAS PARTICULARES				
5.1.	Capacidad	VA	500		MÍNIMO
5.2.	Autonomía, capacidad, según baterias	hs	6		
5.3.	Eficiencia	%			
5.4.	Peso	Kg.			
5.5.	Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	m			
5.6.	Tiempo medio entre fallas (MTBF)	h			
5.7.	Tiempo medio de reparación (MTTR)	h	< 2		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

ITEM 5. - CABLES CONDUCTORES SUBTERRANEOS 132 kV AISLADOS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	SEGÚN SOLICITADO	SEGÚN OFRECIDO	OBSERVACIONES
1	CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL EQUIPAMIENTO DE 132 kV	xx	xx	xx	
1.1	Tensión nominal	kV	132		
1.2	Tensión máxima de servicio	kV	145		
1.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.4	Potencia de cortocircuito trifásico Simétrico	GVA	7		
1.5	Sistema de neutro	--	Rígido a tierra		
1.6	Tensión de servicios auxiliares de coriente alterna	Vca	3x380-220 ±10%		
1.7	Tensión de servicios auxiliares de coriente continua	Vcc	220 +10%; -15%		
1.8	Tensión resistida en el ensayo dieléctrico de impulso Onda de 1,2/50 ms.	kVcr	650		
1.9	Tensión resistida en el ensayo dieléctrico a frecuencia industrial	kV	275		
1.10	Idem a 1.8 para aisladores de intemperie (Terminales)	kVcr	750		
1.11	Idem a 1.9 para aisladores de intemperie (Terminales)	kV	325		
1.12	Cortocircuito trifásico: Corriente resistida de corta duración (1 s)	kA	30		
1.13	Cortocircuito trifásico: Corriente resistida de cresta inicial	kAcr			
1.14	Cortocircuito monofásico: Corriente resistida corta duración (1 s)	kA	30		
2	CABLE DE AISLACION XLPE PARA 132 kV	xx	xx	xx	
2.1	Nombre del fabricante	--			
2.2	Modelo (Designación de fábrica)	--			
2.3	País de origen	--			
2.4	Norma de fabricación y ensayos	--			
2.5	Tensión nominal	kV	132		
2.6	Tensión máxima de servicio	kV	145		
2.7	Tensión nominal entre conductor y Tierra	kV	77		
2.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.9	Potencia nominal a transmitir por terna con factor de carga = 1	MVA	150		Potencia Mínima Garantizada a Transmitir
2.10	Radio mínimo de curvatura del cable	m			
3	CONDUCTOR	xx	xx	xx	
3.1	Material	--	Cu electrolítico		
3.2	Forma y tipo	--	Cuerda circular compacta		
3.3	Sección nominal	mm^2			
3.4	Diámetro exterior	mm			
3.5	Número de alambres por capa	n°			
3.6	Sección nominal del alambre	mm^2			
3.7	Resistencia máxima a la tracción del alambre	N/mm^2			
3.8	Resistencia eléctrica en corriente continua a 20°C	W/ km			
4	RECUBRIMIENTO SEMI-CONDUCTOR INTERIOR SOBRE CONDUCTOR	xx	xx	xx	
4.1.	Material	--	Capa semiconductora de homogeneización extruida		
4.1.	Espesor	mm			
4.1.	Espesor mínimo	mm			
4.1.	Espesor nominal	mm			
4.1.	Espesor máximo	mm			
4.1.	Resistividad volumétrica máxima a 20°C	W.m			
4.1.	Máximo alargamiento bajo carga	%			
4.1.	Máximo alargargamiento remanente luego del enveje-cimiento	%			
4.2	Densidad a 20°C	kg/dm^3			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

ITEM 5. - CABLES CONDUCTORES SUBTERRANEOS 132 kV AISLADOS					Hoja 2 de 4
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	SEGÚN SOLICITADO	SEGÚN OFRECIDO	OBSERVACIONES
5	RECUBRIMIENTO DE AISLANTE SOLIDO	xx	xx	xx	
5.1	Material	--	XLPE		Polietileno Reticulado
5.2	Gradiente de potencial máximo	kV/mm	8		
5.3	Diámetro exterior	mm			
5.4	Espesor máximo	mm			
5.5	Espesor nominal	mm			
5.6	Espesor mínimo	mm			
5.7	Máximo alargamiento bajo carga	%			
5.8	Máximo alargamiento remanente luego del envejecimiento	%			
5.9	Mínimo alargamiento de rotura	%			
5.10	Alargamiento de rotura después del envejecimiento como porcentaje del valor inicial	%			
5.11	Mínima resistencia a la tracción	N/mm^2			
5.12	Resistencia a la tracción luego del envejecimiento como porcentaje del valor inicial	%			
5.13	Densidad a 20°C	kg/dm^3			
6	RECUBRIMIENTO SEMI-CONDUCTOR INTERIOR SOBRE AISLANTE XLPE	xx	x	xx	
6.1	Material	--	Capa semiconductora de homogeneización extruida		
6.2	Espesor máximo	mm			
6.3	Espesor nominal	mm			
6.4	Espesor mínimo	mm			
6.5	Resistividad volumétrica máxima a 20°C	ohm.m			
6.6	Máximo alargamiento bajo carga	%			
6.7	Máximo alargamiento rema-nente luego del envejecimiento	%			
6.8	Densidad a 20°C	kg/dm^3			
7	RECUBRIMIENTO CON-TRA LA PROPAGACION DE LA HUMEDAD	xx	xx	xx	
7.1	Material	--	Capa semiconductora impermeable		
7.2	Espesor máximo	mm			
7.3	Espesor nominal	mm			
7.4	Espesor mínimo	mm			
7.5	Ancho	mm			
7.6	Solapado referido al ancho	%			
7.7	Resistividad volumétrica má-xima a 20°C	ohm.m			
8	PANTALLA METALICA	xx	xx	xx	
8.1	Extruida: material	--	Plomo ó aleación de aluminio ó foil de aluminio		
8.2	Extruida: espesor nominal	mm			
8.3	Extruida: sección nominal	mm			
8.4	Extruida: diámetro exterior	mm			
8.5	Extruida: resistencia ohmica en corriente continua a 20°C	W.m			
9	RECUBRIMIENTO EXTERNO	xx	xx	xx	
9.1	Material	--	HDPE		High Density Polietylene
9.2	Espesor nominal	mm			
9.3	Espesor mínimo	mm			
9.4	Resistencia a la tracción (Mínima)	N/mm^2			
9.5	Resistencia a la tracción luego del envejecimiento como porcentaje del valor inicial	%			
9.6	Alargamiento de rotura (Mínimo)	%			
9.7	Alargamiento de rotura luego de envecimiento como porcentaje del valor inicial	%			
10	CARACTERISTICAS ELECTRICAS Y TERMICAS DEL CABLE				
10.1	Corriente en vacio (Capacitiva a 132kV entre fases y a 50Hz)	A.km fase			
10.2	Resistencia mínima de aislación a 20°C	MW.km			
10.3	Tangente del ángulo de pérdidas a 90°C y 132 kV (Máximo)	--			
10.4	Tangente del ángulo de pérdidas a 20°C y 77 kV (Máximo)	--			
10.5	Pérdidas trifásicas de una terna con la circulación de la corriente nominal a 50Hz y 132kV en el conductor	kW/km			
10.6	Pérdidas trifásicas de una terna con la circulación de la corriente nominal a 50Hz y 132kV en el dieléctrico	kW/km			
10.7	Pérdidas trifásicas de una terna con la circulación de la corriente nominal a 50Hz y 132kV adicionales	kW/km			
10.8	Pérdidas trifásicas de una terna con la circulación de la corriente nominal a 50Hz y 132kV totales	kW/km			
10.9	Corriente de cortocircuito trifásica mínima admisible por el conductor durante 1s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

ITEM 5. - CABLES CONDUCTORES SUBTERRANEOS 132 kV AISLADOS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	SEGÚN SOLICITADO	SEGÚN OFRECIDO	OBSERVACIONES
10.10	Corriente de cortocircuito trifásica mínima admisible por el conductor durante 0,10s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.11	Corriente de cortocircuito trifásica mínima admisible por el conductor durante 0,25s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.12	Corriente de cortocircuito trifásica mínima admisible por el conductor durante 0,50s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.13	Corriente de cortocircuito trifásica mínima admisible por el conductor durante 2s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.14	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 0,10s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.15	Corriente de cortocircuitomo nofásica admisible por el conductor durante 0,25s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.16	Corriente de cortocircuitomo nofásica admisible por el conductor durante 0,50s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.17	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 2s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente	kA			
10.18	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 1s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente considerando el retorno de corriente por las pantallas metálicas del cable conectadas en paralelo	kA			
10.19	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 1s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente considerando el retorno de co-rriente por las pantallas metálicas del cable durante 0,10s	kA			
10.20	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 1s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente considerando el retorno de corriente por las pantallas metálicas del cable durante 0,25s	kA			
10.21	Corriente de cortocircuito monofásica admisible por el conductor durante 1s después que transmitió el 100% de la carga nominal y alcanzó el régimen térmico permanente considerando el retorno de co-rriente por las pantallas metálicas del cable durante 0,50s	kA			
10.22	Temperatura máxima admisible del conductor	°C			
10.23	Temperatura del conductor para el estado de carga no- minal	°C	90		
10.24	Temperatura del conductor para los estados de cortocir-cuito indicados en 10.9 a 10.13	°C			Indicar para cada estado en Tabla aparte
10.25	Temperatura del conductor para los estados de cortocir-cuito indicados en 10.14 a 10.21	°C			Indicar para cada estado en Tabla aparte
10.26	Temperatura de la pantalla para el estado de carga no-minal	°C	85		
10.27	Temperatura de la pantalla metálica para los estados de cortocircuito indicados en 10.9 a 10.13	°C			Indicar para cada estado en Tabla aparte
10.28	Temperatura de la pantalla metálica para los estados de cortocircuito indicado en 10.18 a 10.21	°C			Indicar para cada estado en Tabla aparte
10.29	Masa del conductor	kg/km			
10.30	Masa del recubrimiento semiconductor interior	kg/km			
10.31	Masa del aislante sólido	kg/km			
10.32	Masa del recubrimiento semiconductor exterior	kg/km			
10.33	Masa de la pantalla metálica	kg/km			
10.34	Masa del recubrimiento contra la propagación de la humedad	kg/km			
10.35	Masa del recubrimiento externo	kg/km			
10.36	Masa total del cable	kg/km			
11	CARRETES	xx	xx	xx	
11.1	Nombre del fabricante	--			
11.2	Modelo (designación de fábrica)	--			
11.3	País de origen	--			
11.4	Norma de construcción y ensayo	--			
11.5	Material	--	Acero		
11.6	Diámetro exterior	mm			
11.7	Diametro interior	mm			
11.8	Diámetro del buje	mm			
11.9	Ancho	mm			
11.10	Masa vacio	kg			
11.11	Masa con la longitud del cable	kg			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

ITEM 5. - CABLES CONDUCTORES SUBTERRANEOS 132 kV AISLADOS					Hoja 4 de 4
N°	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**SEGÚN SOLICITADO**	**SEGÚN OFRECIDO**	**OBSERVACIONES**
12	TERMINALES	xx	xx	xx	
12.1	Nombre del fabricante	--			
12.2	Modelo (designación de fábrica)	--			
12.3	País de origen	--			
12.4	Norma de construcción y ensayo	--			
12.5	Tensión nominal	kV			
12.6	Corriente nominal	A			
12.7	Columna aisladora: Nombre del fabricante	--			
12.8	Columna aisladora: Modelo (Designación de fábrica)	--			
12.14	Columna aisladora: Esfuerzo de torsión admisible en el extremo superior	daN			
12.15	Brida de fijación: Material	--	Acero galvanizado		
12.16	Brida de fijación: Cantidad de puntos de fijación	n°			
12.17	Aislación principal para vínculo con GIS	--			
12.18	Aislación principal para terminal exterior	--	Porcelana o Goma Siliconada		A elección del Oferente
12.19	Masa total	kg			
13	CERTIFICADO ISO 9001 - 9002	xx	xx	xx	
13.1	Ente certificador	--			
13.2	Validez hasta	mes/año			
13.3	Adjuntar certificados	--	si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1 — HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación		Unipolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre		RUT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	220		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	245		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas		Tipo M2		
14.1	- a Corriente Nominal	-	5000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	>10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
		°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1					HOJA 2 DE 6
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Interruptor cerrado.	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	40		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	15		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	100		
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	40		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	μs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	μs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	1050		
35.1.2	Entre terminales del Interruptor abierto	kV	1050		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
36.1.1	Entre polo y tierra	kV	395		
36.1.2	Entre terminales del Interruptor abierto	kV	460		
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
36.2.1	Entre polo y tierra	kV	395		
36.2.2	Entre terminales del Interruptor abierto	kV	460		
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas del Interruptor				
41.1	Porcentual	%	$\leq$1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Interruptor a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el Interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del Interruptor estando el mismo en posición abierto)	Pa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1					HOJA 4 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Interruptor debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	Operación unipolar	-	SI		
48.2	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua para comando y fuerza motriz	Vcc	220		
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para comando y fuerza motriz	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53.	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
58.	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Interruptor-Seccionador queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg			
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
63.3	Nivel de ruido máx. c/ operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal:				
63.3.1	Sin silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
63.3.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Interruptor completo tal como se encuentra instalado en Servicio				
64.1	Del Interruptor (CB)	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Interruptor en servicio sobre su base				
66.1	Tracción:				
66.1.1	Del Interruptor (CB)	daN			
66.2	Compresión:				
66.2.1	Del Interruptor-Seccionador (DCB)	daN			
67.	Cantidad de fluído aislante :				
67.1	Del Interruptor (CB)	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte				
69.1	Del Interruptor (CB)	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	≥ 6125		
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 220 kV - ITEM 1.B.1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Interruptor-Seccionador igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	cumple		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-			
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	INTERRUPCION CONTROLADA				
86.1	Interrupción Controlada requerida	Si/No	Si		
86.2	Aplicación	-	-		Energización C.A.S. 132 kV y Trafo 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA; Salidas LAT 220 kV
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2 — HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación				
5.1.1	- para Campo 05 - Acoplamiento de Barras		Unipolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre				
5.5.1	- para Campo 05 - Acoplamiento de Barras		RUT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas				
14.1	- a Corriente Nominal	-	5000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	≥10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
		°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2					HOJA 2 DE 6
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Interruptor cerrado	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	31.5		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	7		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	79		
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	31.5		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	µs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	µs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2					HOJA 3 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	650		
35.1.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (V. Eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas del Interruptor				
41.1	Porcentual	%	≤1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Interruptor (CB) a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el CB puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del CB, estando el mismo en posición abierto)	Pa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2					HOJA 4 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Interruptor (CB) debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	220		
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2					HOJA 5 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
58	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Interruptor completo tal como se encuentra instalado en Servicio	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Interruptor en servicio sobre su base				
66.1	Tracción	daN			
66.2	Compresión	daN			
67.	Cantidad de fluído aislante para el Interruptor	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm			
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 05 - ITEM 1.B.2					HOJA 6 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Interruptor igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	SI		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-	SI		
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	**INTERRUPCION CONTROLADA**				
86.1	Interrupción Controlada requerida	No	No en vano 05		
86.2	Aplicación	-	-		
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3 — HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 62271-100		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
5.1	Tipo de operación				
5.1.1	- para Campo 06 - Acometida de CAS 132 kV		Tripolar		
5.2	Número de polos		3		
5.3	Distancia entre fases	mm			
5.4	Tipo de accionamiento		Resorte		
5.5	Clase de recierre				
5.5.1	- para Campo 06 - Acometida de CAS 132 kV		RT		
6.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
7.	Tensión nominal máxima de servicio (Um)	kV	145		
8.	Tensión nominal del equipo	kV			
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
14.	Número de Operaciones Garantizadas				
14.1	- a Corriente Nominal	-	5000		
14.2	- a 100% de potencia de ruptura simétrica	-	≥10		
15.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
16.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
17.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr			
18.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
18.1	A corriente nominal	°C			
18.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
		°C			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3					HOJA 2 DE 6
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del Interruptor cerrado	micro ohm			Interruptor y Seccionadores cerrados
20.	Cte. de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	31.5		
21.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	7		
22.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
23.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	79		
24	Corriente admisible de corta duración				
24.1	1 segundo	kA	31.5		
24.2	3 segundos	kA			
25.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos del Interruptor	ms			
26.	Tiempo total de duración del arco	ms			
27.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	40		
28.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal				
28.1	Falla en Terminales				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- Factor de amplitud	pu			
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.2	Falla Kilométrica				
	(Rated TRV-Terminal Fault IEC56 4.102)				
	- TRV pico	kV			
	- RRRV	kV/ms			
28.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr. IEC 60056 4.106)				
	- Primer polo en despejar	pu			
	- Primera tensión de referencia (u1)	kV			
	- Tiempo (t1)	µs			
	- Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	- Tiempo (t2)	µs			
28.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío (Line Charging Rated Curr. IEC 60056 4.107)	A			
	- máxima Sobretensión de mabiobra permitida fase-tierra	pu BIL			
		kVp			
28.5	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 p.u.	A			
29.	Ciclo de operación garantizado	-	O-0.3s-CO-3min-CO		
30.	Tiempo de cierre	ms			
31.	Discordancia máx garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo				
31.1	Al cierre	ms	5		
31.2	A la apertura	ms	5		
32	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
32.1	Al cierre	ms	5		
32.2	A la apertura	ms	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3					HOJA 3 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
34.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
34.2	Ciclo de recierre completo	s			
35.1	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
35.1.1	Entre polo y tierra	kV	650		
35.1.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
35.2	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos (v.cresta)				
35.2.1	Entre polo y tierra	kV			
35.2.2	Entre terminales del interruptor abierto	kV			
36.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (V. Eficaz)				
36.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
36.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV			
38.	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
39.	Medio aislante				
39.1	Tipo	-	SF6		
39.2	Marca	-			
39.3	Norma	-			
39.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
40.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
40.1	Resistencia	Mohm			
40.2	Tensión de medición	V			
41.	Pérdidas anuales máximas totales de gas del Interruptor				
41.1	Porcentual	%	≤1		
41.2	Masa de gas	kg			
42.	Comportamiento dieléctrico del Interruptor (CB) a presión reducida del medio aislante				
42.1	Presión mínima para la cual el CB puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del CB, estando el mismo en posición abierto)	Pa			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3					HOJA 4 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
42.2	Posición final de los contactos principales en circunstancia de pérdida completa de medio aislante				
	- a interruptor previamente abierto				
	- a interruptor previamente cerrado				
42.3	Presión crítica para la cual el Interruptor (CB) debe ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada.	Pa			
42.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
43.	Tipo de contactos principales	-			
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación				
48.1	La operación de apertura prevalecerá sobre a operación de cierre para los siguientes circuitos				
	- Mecánico	-			
	- Eléctrico	-			
49.	Tensión auxiliar en corriente contínua	Vcc	220		
49.1	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
50.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz para calefacción e iluminación	Vca	380/220		
51.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
52.	Capacidad de los contactos auxiliares				
52.1	En servicio permanente	A			
52.2	De interrupción en 220 Vcc	A			
52.3	De interrupción en 220 Vca	A			
53	Consumo de cada bobina de cierre				
53.1	Para 220 Vcc	W			
53.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
54.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
55.	Consumo de cada bobina de apertura				
55.1	Para 220 Vcc	W			
55.2	Para 220 Vcc - 15%	W			
56.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
57.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
57.1	Fijos	W			
57.2	Comandados por termostato	W			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3					HOJA 5 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
58	Accionamiento				
58.1	Tipo de acumuladores	-			
58.2	Otra Información necesaria para garantizar ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"				
58.3	Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "CO" a capacidad de ruptura nominal luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	seg			
58.4	Tiempo en que el Interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
58.5	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
59.	Presión de gas				
59.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
59.2	A 45 °C	kPa			
60.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3			
61.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
61.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
61.2	A 45 °C	kPa			
62.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
63.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
63.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
63.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (Crítica)	kPa			
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
64.	Masa del Interruptor completo tal como se encuentra instalado en Servicio	kg			
65.	Masa del armario de accionamiento	kg			
66.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por el Interruptor en servicio sobre su base				
66.1	Tracción	daN			
66.2	Compresión	daN			
67.	Cantidad de fluído aislante para el Interruptor	l			
68.	Tipo de soporte	-	metálico		
69.	Masa del soporte	kg			
70.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
70.1	Esfuerzo estático	daN			
70.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
70.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
70.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
71.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
72.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm			
73.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
74.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)				
75.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB) AISLADO EN GAS PARA 132 kV VANO 06 - ITEM 1.B.3					HOJA 6 DE 6
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
76.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo				
77.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento		según Esp. Tec.		
78.	Pinturas	-	según Esp. Tec.		
79.	Terminales de puesta a tierra	-			
80.	Folletos o catálogos	-	SI		
81.	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
82.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
83.	Protocolo de ensayo de un Interruptor igual al Ofrecido	-	SI		
84.	Embalajes	-	SI		
85.	Especificaciones Técnicas	-	SI		
85.1	Norma de fabricación si difiere de IEC	-	SI		
85.2	Placa de características y marcación de bornes	-	SI		
86.	**INTERRUPCION CONTROLADA**				
86.1	Interrupción Controlada requerida	Sí	Sí en vano 06		
86.2	Aplicación	-	-		Energización C.A.S. 132 kV y Trafo 220/138/13,8 kV - 150/150/55 MVA
87.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según requerimientos Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR DE NEUTRO 19000 KVA HOJA 1 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante				
2	Tipo - Reactor Trifásico Formador de Neutro Artificial				
3	Potencia Nominal (6 seg)	KVA	19000		
4	Tensión en Vacío Nominal	KV	13,2		
5	Conexión		ZN		
6	Tiempo de régimen	seg	6		
7	Intervalo entre dos funciones consecutivas	min	5		
8	Intensidad nominal por fase	A	833		
9	Intensidad máxima admisible en el neutro	A	2500		
10	Rigidez electromecánica - 1,8 x √ 2 x Icc	A			
11	Normas de Construcción		IRAM 2079		
12	Resistencia de Arrollamiento por Fase	Ohms			
13	Impedancia Homopolar por Fase	Ohms	9.15		
14	Ensayo Tensión Aplicada	Kv	38		
15	Ensayo Tensión Aplicada Pasantes y Neutro	Kv	38		
16	Ensayo Impulso	Kv	95		
17	Ensayo Impulso Pasantes y Neutro	Kv	95		
18	Refrigeración		ONAN		
19	Pérdidas Vacío	Kw			
20	Tipos de Cierre de Secador de Aire				
21	Vacío Admitido por la Cuba	mmHg	0.3		
22	Sobrepresión Cuba - 15 min	kg/cm2	0.5		
23	Período de Garantía	meses	24		
24	Trocha mayor	mm	1676		
25	Trocha Menor	mm	838		
26	Peso Total del transformador	kg			
27	Peso del cobre del arrollamiento de una fase	kg			
28	Peso del aceite	kg			
29	Volumen de aceite	lt			
30	Normas a que responde el aceite		IRAM 2026/2400		
31	Peso de Descubaje				
32	Peso máximo para transporte				
33	Altura total de descubaje				
34	Dimensiones con aisladores alto	mm			
35	Dimensiones con aisladores ancho	mm			
36	Dimensiones con aisladores largo	mm			
37	Dimensiones para transporte alto	mm			
38	Dimensiones para transporte ancho	mm			
39	Dimensiones para transporte largo	mm			
40	Dimensiones Tanque de Expansión largo	mm			
41	Dimensiones Tanque de Expansión diametro	mm			
42	Dimensiones Tanque de Expansión capacidad	m3			
43	Altura de Montaje (desde eje a cuba)	m			
44	Sobre elevación de temperatura máxima del aceite con Un=1.05 y una corriente 0,10 de la I de neutro en funcionamiento permanente	°C	60		
45	Sobre elevación de temperatura máxima del Cobre con Un=1.05 y una corriente 0,10 de la I de neutro en funcionamiento permanente	°C	65		
46	Sobre temperatura máxima del cobre al final del tiempo de régimen con corriente nominal	°C	165		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ANEXO 1

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,23 kV - 250 kVA

Nro.	DESCRIPCION							
11	Funcionamiento							
	CONCEPTO		UNI-DAD	CARGA (%)				
				120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8	Rendimiento	%					
		Caída de tensión	%					

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, *AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV.*

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN D

PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)

INDICE

1 – MÓDULOS HÍBRIDOS COMPACTOS.

2 – CABLE DE AL-AC 435-55 MM2

3 – SECCIONADORES CONVENCIONALES DE A.T.

4 – AISLADORES SOPORTE A.T.

5 – TRANSFORMADORES DE MEDICIÓN DE A.T.

6 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE A.T.

7 – SISTEMA DE CONTROL LOCAL.

8 - SISTEMA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS

9 – VARIOS (CADENAS DE AISLADORES, CONECTORES, CABLES DESNUDOS, etc.).

10 – VARIOS DE AUXILIARES (CONTACTORES, INSTRUMENTOS, FUSIBLES, CABLES DE POTENCIA, etc.).

11 – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.

12 – TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA.

13 - TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA.

14 – GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

15 – CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

16 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 220 Vcc, 110 Vcc y 48 Vcc.

17 – CABLE SUBTERRÁNEO 132 kV

18 – INTERRUPTORES CONVENCIONALES (CB)

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
3	02/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
2	01/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
1	12/2024	PARA LICITACIÓN				
0	06/2022	PARA LICITACIÓN	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2
Página: 1 DE 5

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	05/01/22	D. Oshiro
Reviso	11/01/22	E. Bernal
Aprobo	11/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: –

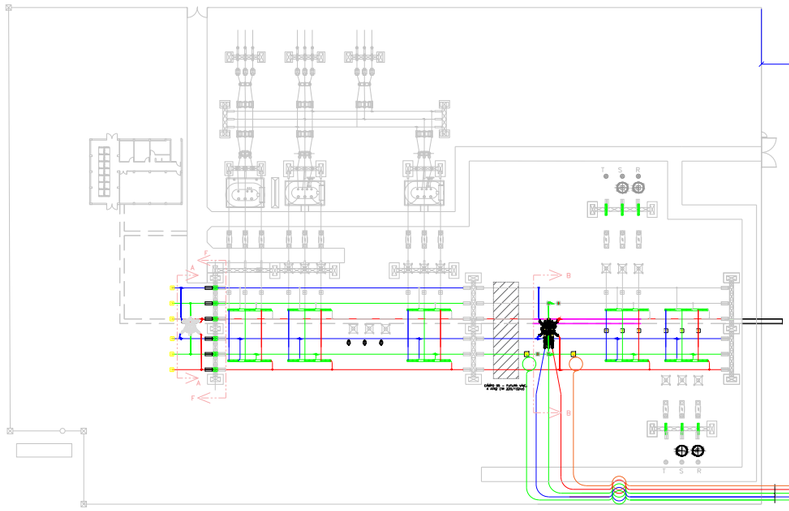
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y PLANTA

DOCUMENTO N°: VU–CZ–CIV–PL–001

ET CAPIZ 132/66/13,2 KV



TPM

TEM

TEM

LAT A CRUZ DE PIEDRA

LAT A GRAN MENDOZA

LAT A LOS REYUNOS

110,30

57,30

EJE CALLE LAS ROSAS

EJE DE LINEA

CAÑEROS

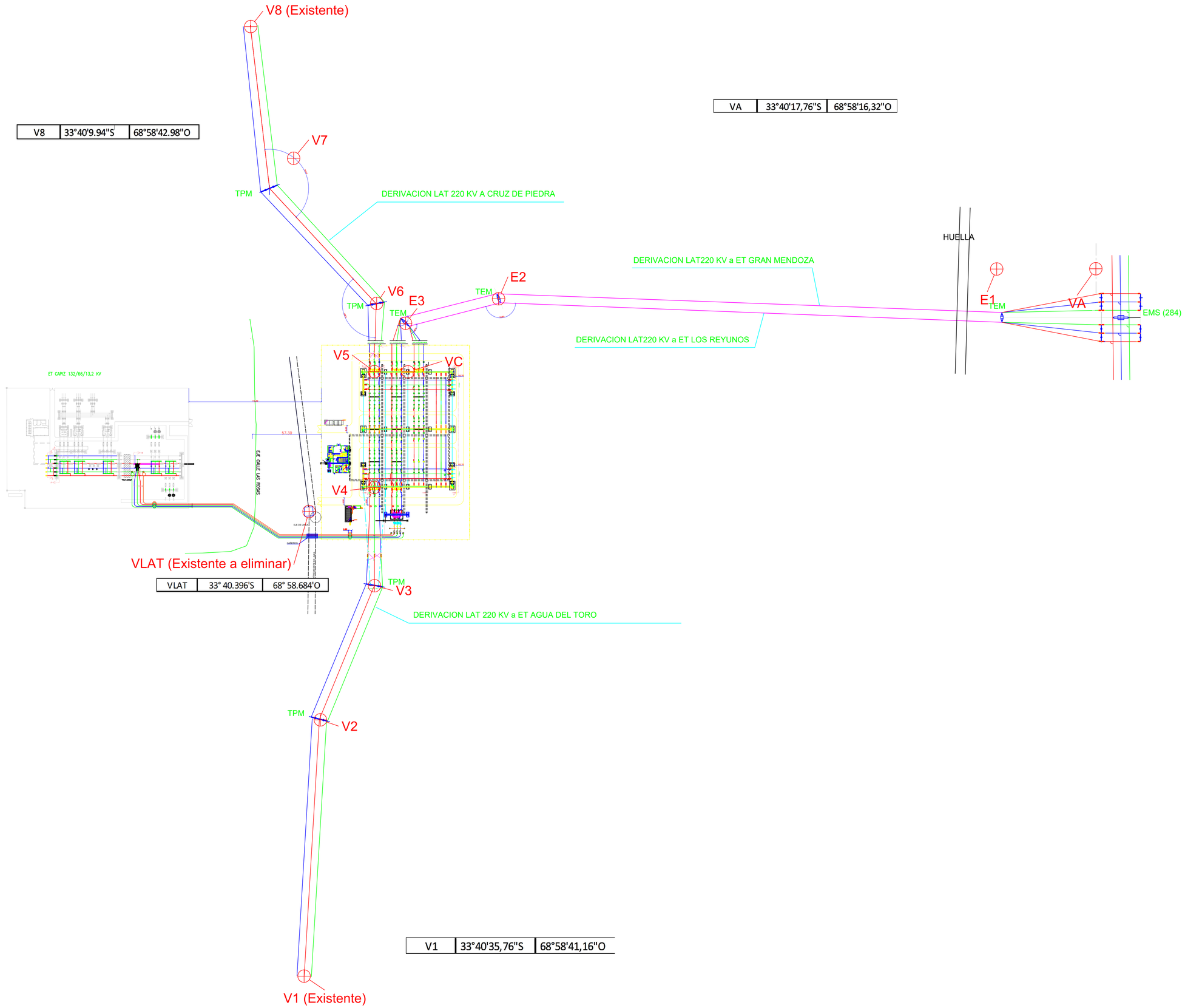
EXTREMO ESTE DE LINEA

TPM

LAT A AGUA DEL TORO

DERIVACION LAT 220 KV a

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: VINCULACIÓN C.A.S. ET CAPIZ 132 KV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 5	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-CIV-PL-001



V8	33°40'9.94"S	68°58'42.98"O

VA	33°40'17,76"S	68°58'16,32"O

VLAT	33° 40.396'S	68° 58.684'O

V1	33°40'35,76"S	68°58'41,16"O

ESIN CONSULTORA S.A.

Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

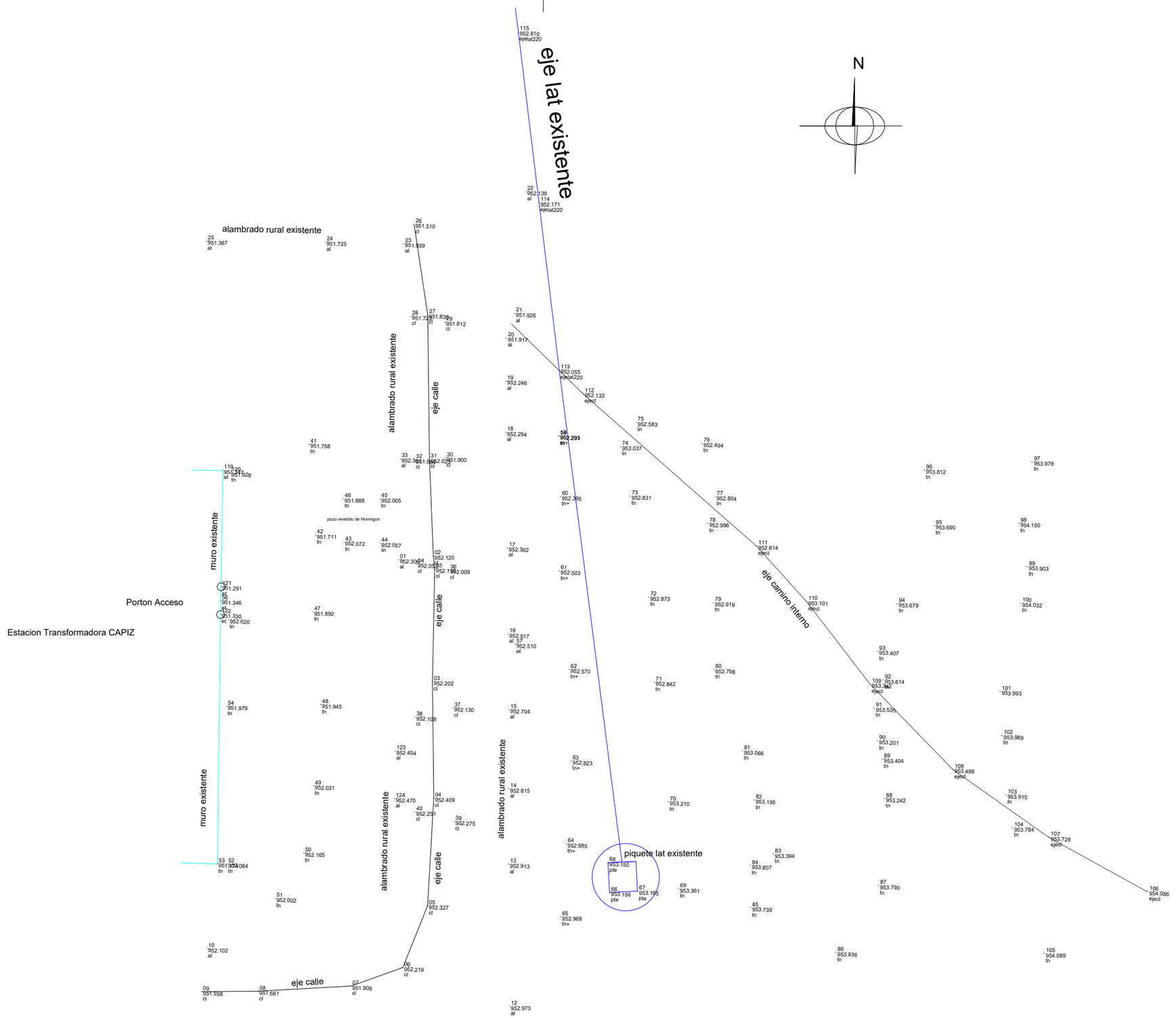
PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

TITULO: ACOMETIDAS DE LINEAS

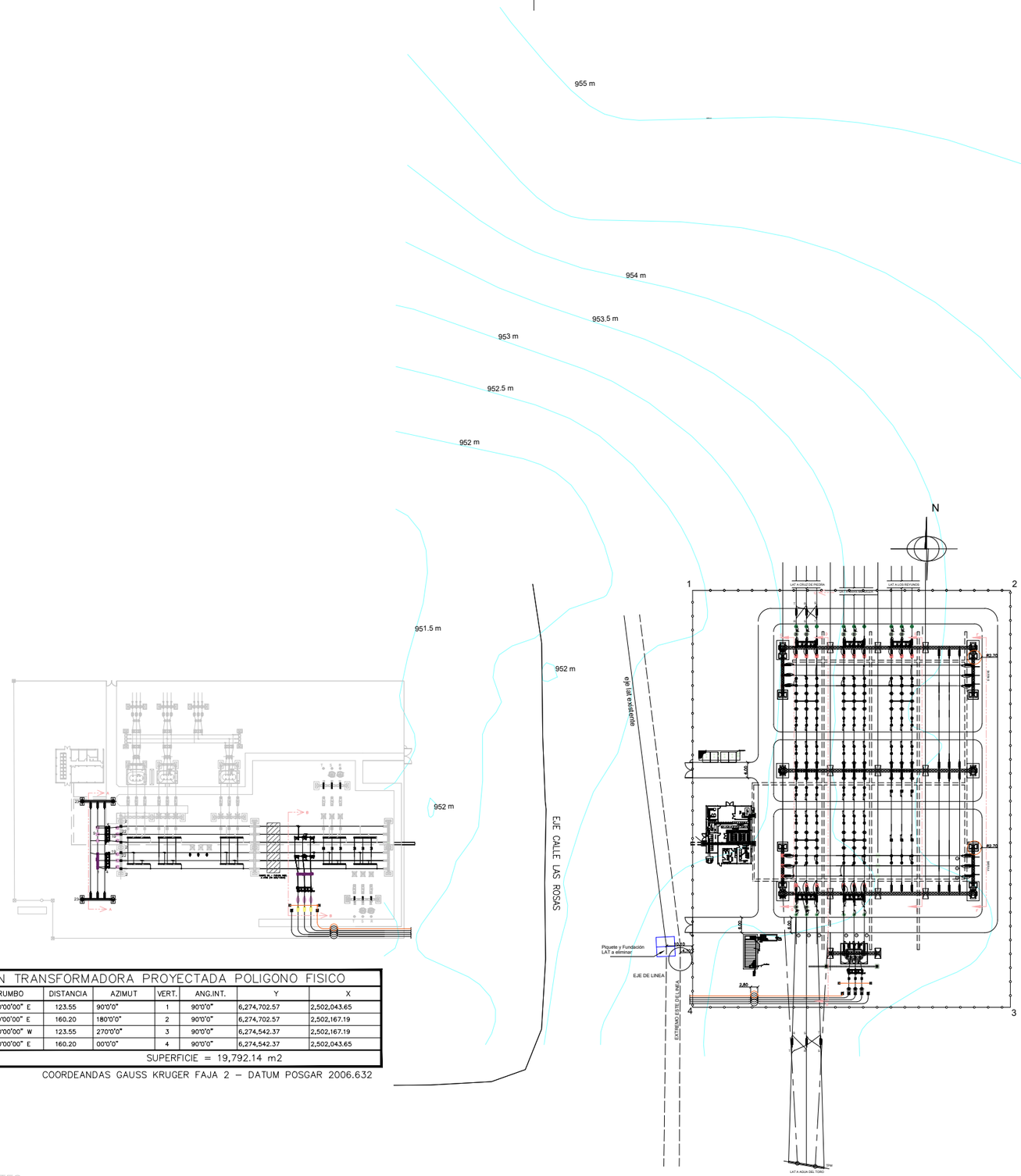
HOJA 3 DE 5 | DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-001 | ESC: S/E | REV. 3

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-001

TAMAÑO A1



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-CIV-PL-001



ESTACION TRANSFORMADORA PROYECTADA POLIGONO FISICO							
LADO	RUMBO	DISTANCIA	AZIMUT	VERT.	ANG.INT.	Y	X
1–2	N 90°00'00" E	123.55	90°0'0"	1	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,043.65
2–3	S 00°00'00" E	160.20	180°0'0"	2	90°0'0"	6,274,702.57	2,502,167.19
3–4	N 90°00'00" W	123.55	270°0'0"	3	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,167.19
4–1	N 00°00'00" E	160.20	00°0'0"	4	90°0'0"	6,274,542.37	2,502,043.65
SUPERFICIE = 19,792.14 m2							

COORDEANDAS GAUSS KRUGER FAJA 2 – DATUM POSGAR 2006.632

NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 02
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–CIV–PL–001	ESC: S/E	REV. 3 VU–CZ–CIV–PL–001

NOTA:
MOVIMIENTO DE SUELOS SE CONSIDERA ORIENTATIVO. SU DISPOSICIÓN FINAL DEBERÁ SER EJECUTADO EN INGENIERÍA DE DETALLE

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
1	02/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
0	01/2025	PARA LICITACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. CADENAS

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

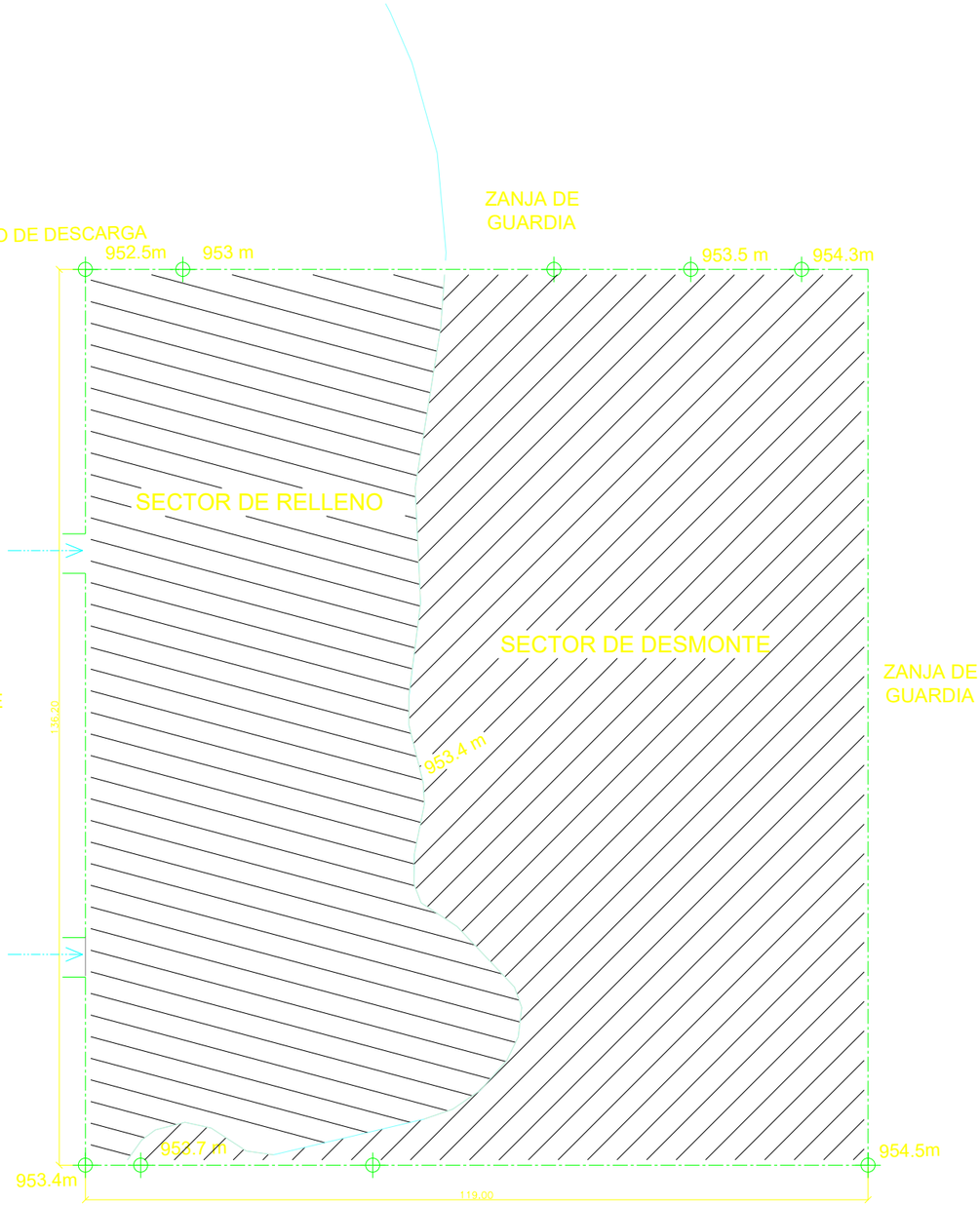
ESCALA: –

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MOVIMIENTO DE SUELOS

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-002



NOTA:
-ZANJA DE GUARDIA SEGÚN PLANO "ZANJA DE GUARDIA Y DRENES"

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MOVIMIENTO DE SUELOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-002	ESC: S/E	REV. 1	VU-CZ-CIV-PL-002

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	PARA LICITACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	05/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

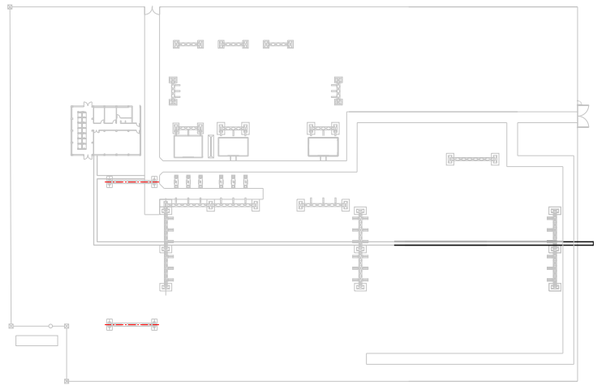
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

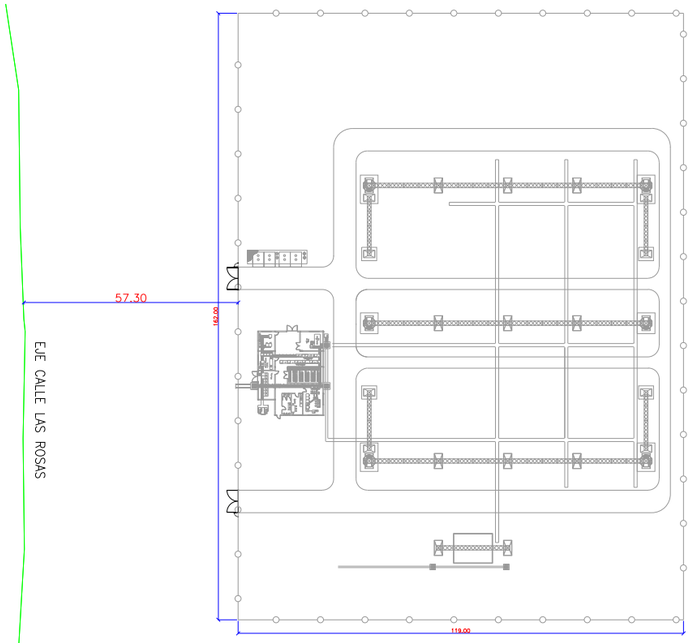
Plano:

CANALES DE CABLES Y CRUCES

ESCALA:—

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-010





NOTA:

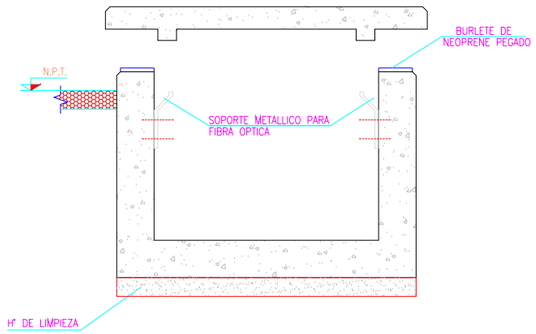
–LAS DIMENSIONES DE LOS CANALES DEBERÁN SER DEFINIDAS EN LA INGENIERIA DE DETALLE.

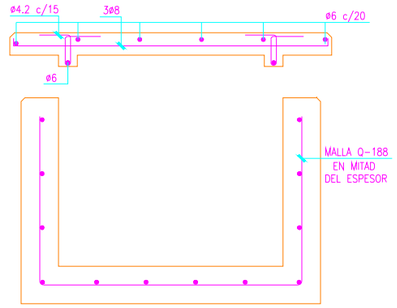
– EN PLAYA 132 KV EL CANAL DE CABLES ES EXISTENTE.
LOS NUEVOS EQUIPOS SE DEBEN "CONECTAR" AL CANAL MEDIANTE CAÑOS Y CÁMARAS

——————— NUEVOS CANALES, CRUCES Y CAMINOS A REALIZAR

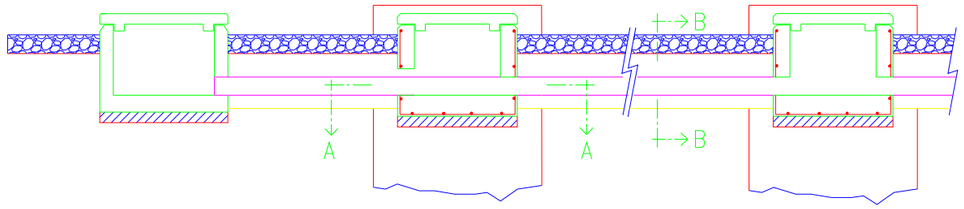
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-010	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-010

CANAL DE CABLES TIPO "A"



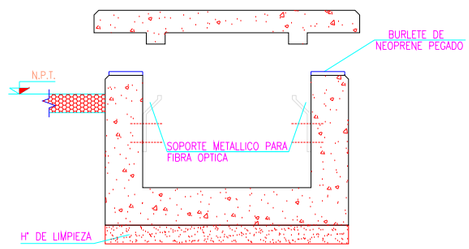


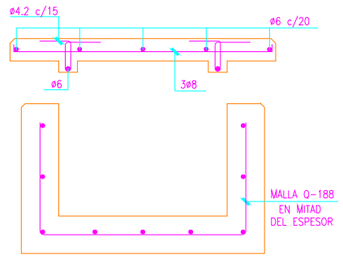
ACOMETIDA A EQUIPOS DESDE CANALES



CANAL DE CABLES TIPO "B"

(ESC=1:10)

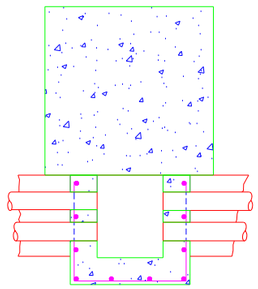




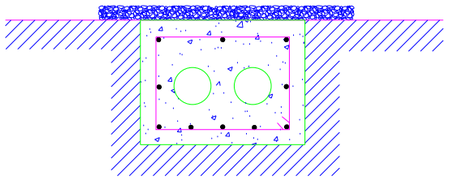
DETALLE PLANCHUELA

(5mm x 25mm , GALVANIZADA)

SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A

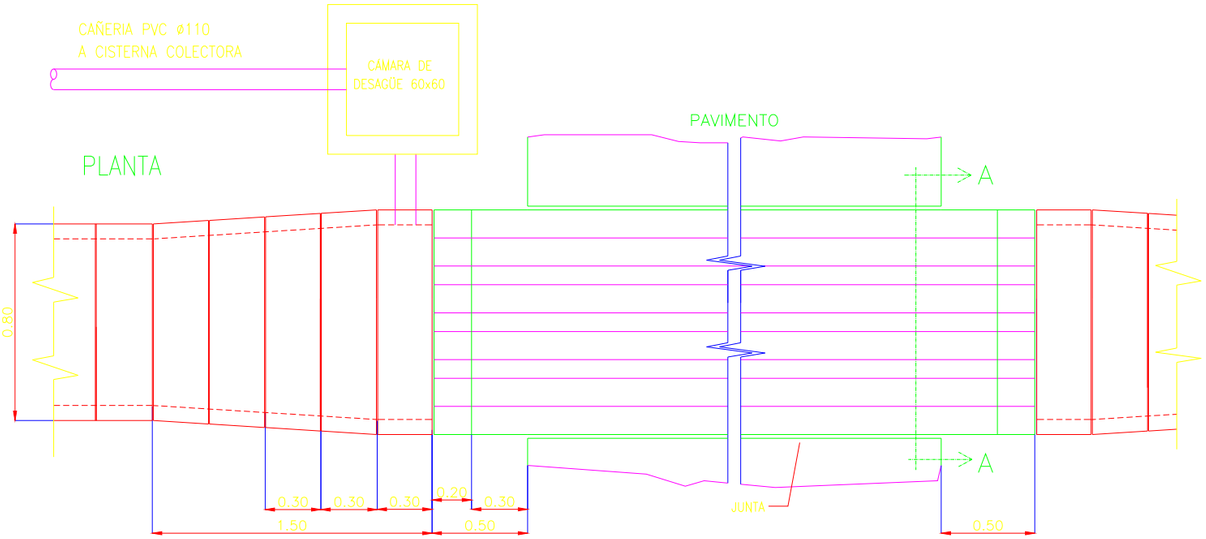


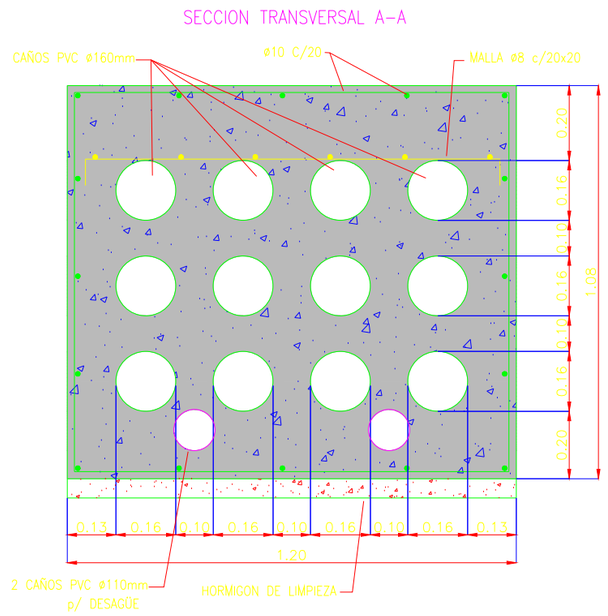
SECCION B-B

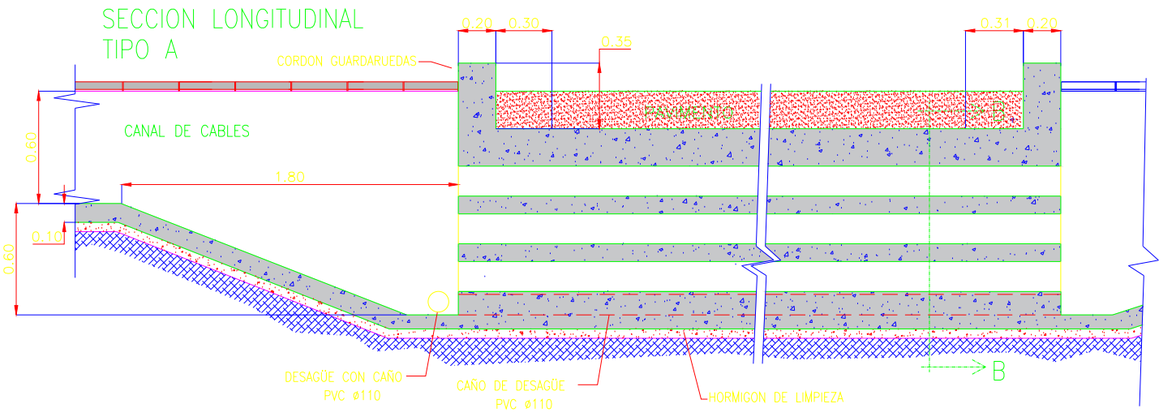
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-010	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-010

CRUCE CANAL DE CABLES BAJO PAVIMENTO

Medidas en metros







ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-010	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-010

NOTA:

- ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, AL EFECTO DE UNA PRIMERA ESTIMACION DE MAGNITUDES LAS CANTIDADES DE CAMARAS, UBICACIÓN, COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJE DEBERAN SER VERIFICADOS POR EL PROYECTO EJECUTIVO FINAL.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE, A SER APROBADA POR LA TRANSPORTISTA Y EN FUNCIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO CORRESPONDIENTE.

0	01/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

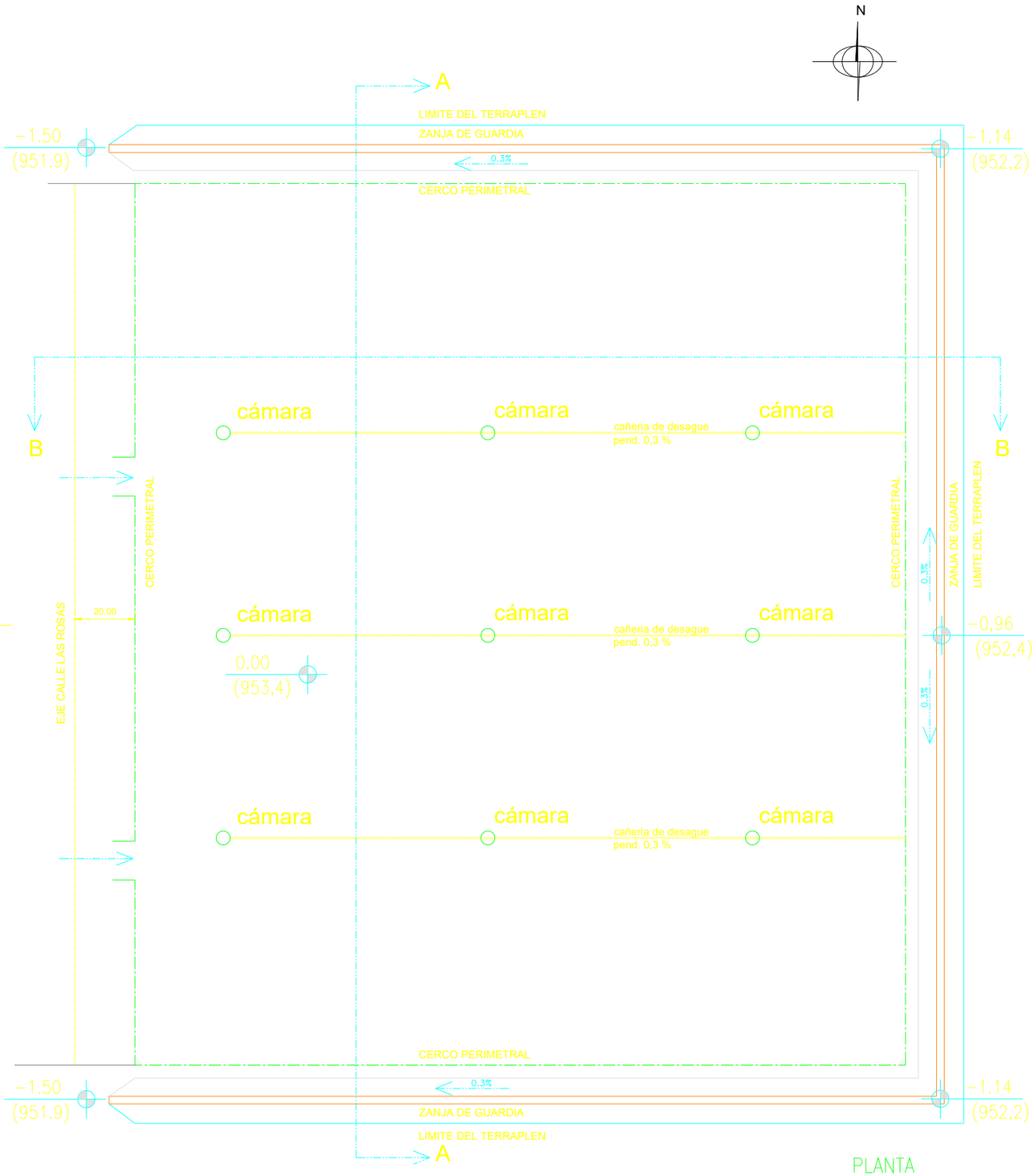
Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

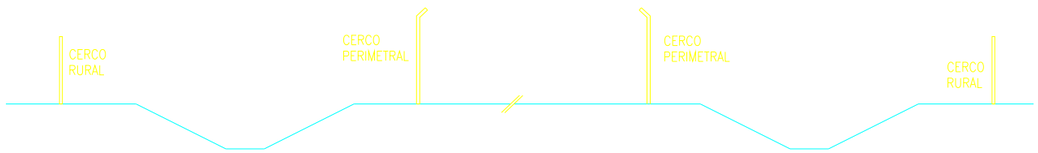
Plano:

ZANJA DE GUARDIA Y DRENES

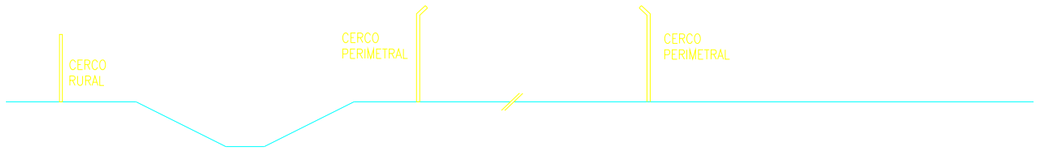
DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-020



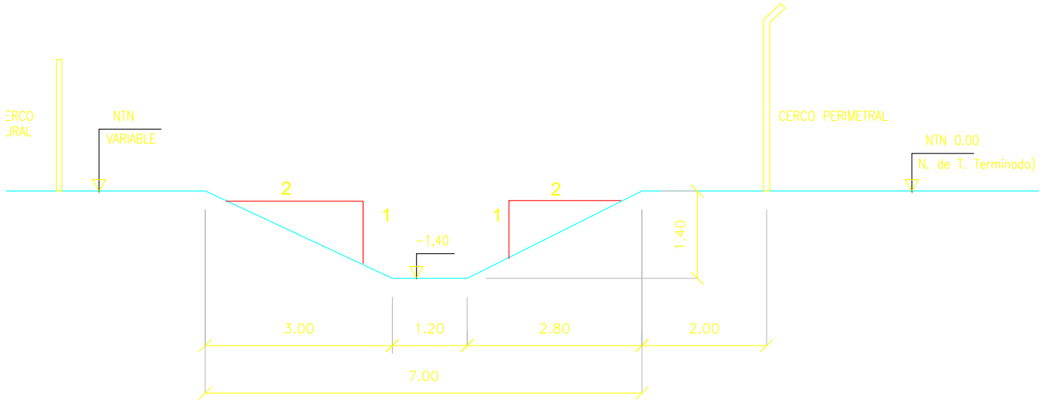
PLANTA



CORTE A–A



CORTE B–B



DETALLE ZANJA DE GUARDIA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ZANJA DE GUARDIA Y DRENES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-020	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-020

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA
LA CISTERNA DEBERÁ SER CAPAZ DE COLECTAR EL VOLUMEN DEL ACEITE DEL MAYOR TRANSFORMADOR MÁS UN 10%
LA ALTURA DEBERÁ DEFINIRSE EN FUNCIÓN DE LAS PENDIENTES DEL SISTEMA DE DRENAJES OLEOSOS

0	01/2025	PARA LICITACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:-

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

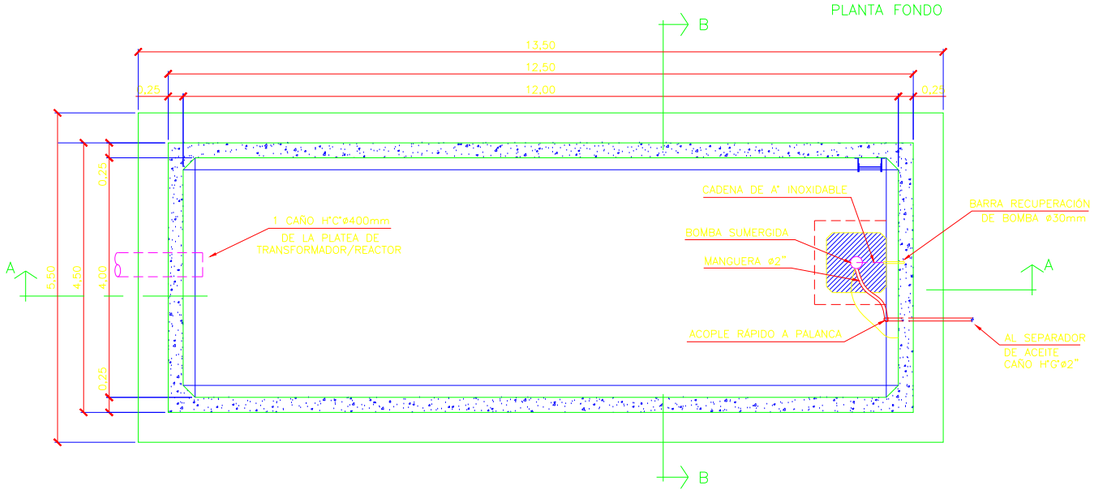
Plano:

CISTERNA COLECTORA DE ACEITE

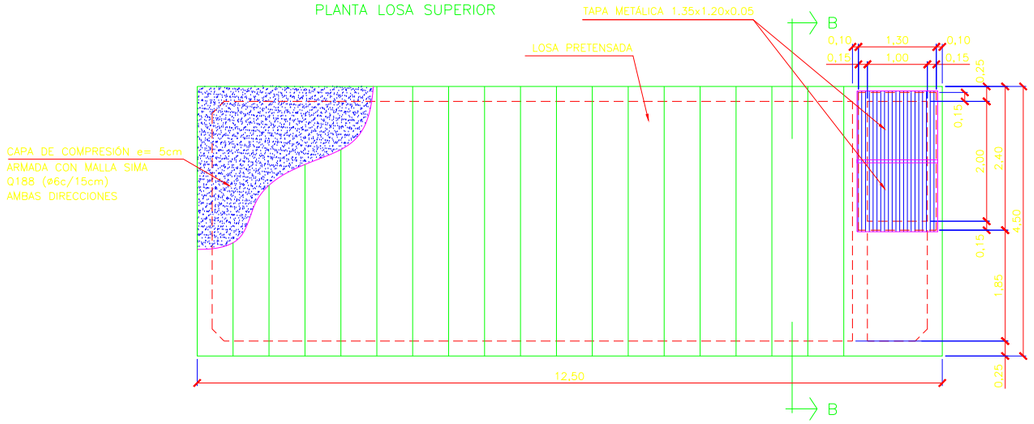
DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-025

CISTERNA RECOLECCIÓN DE ACEITE

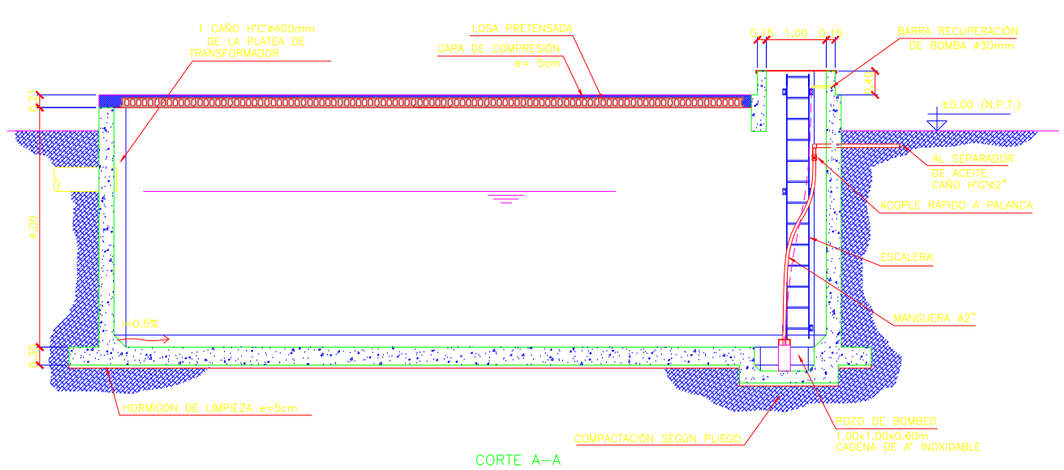
PLANTA FONDO



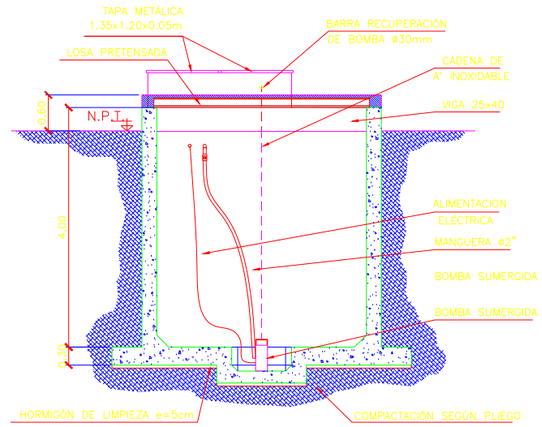
PLANTA LOSA SUPERIOR



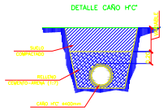
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-025	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-025



CORTE A–A

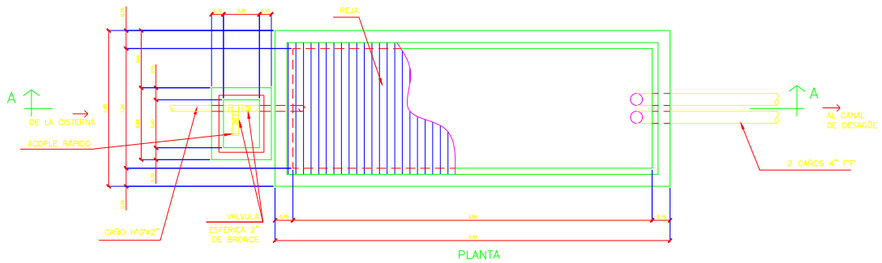


CORTE B–B

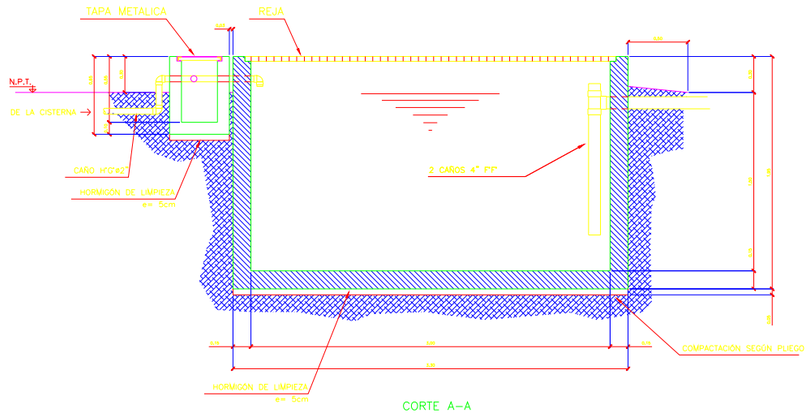


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°: VU–CZ–CIV–PL–025
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. 0	

SEPARADOR DE ACEITE



PLANTA



CORTE A–A

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. 0	VU–CZ–CIV–PL–025

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	PARA LICITACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

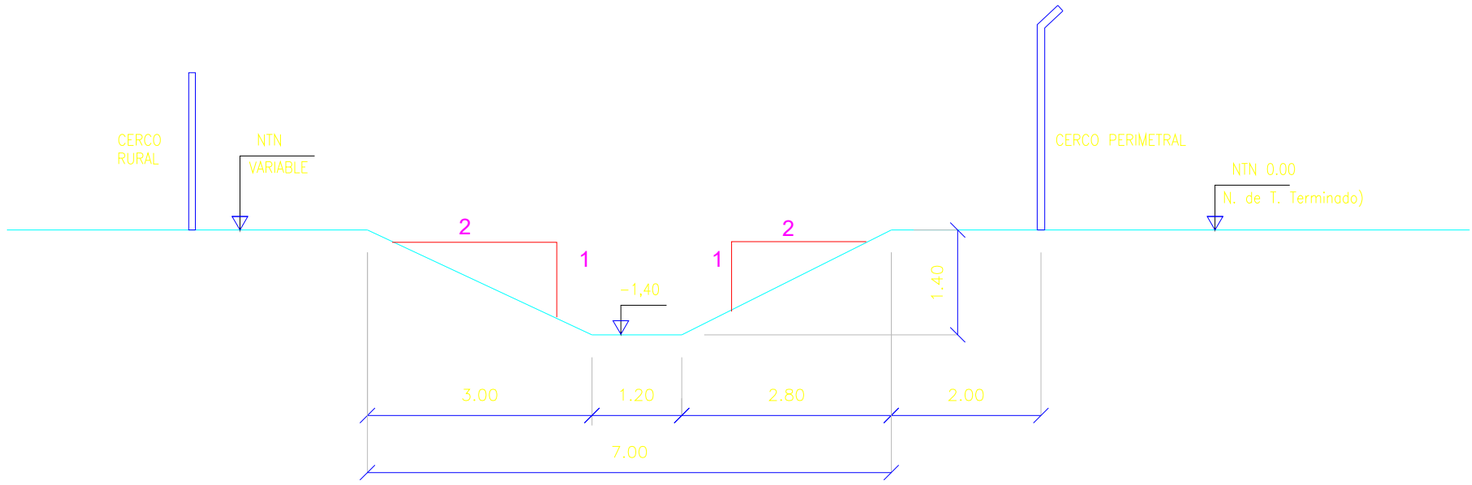
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

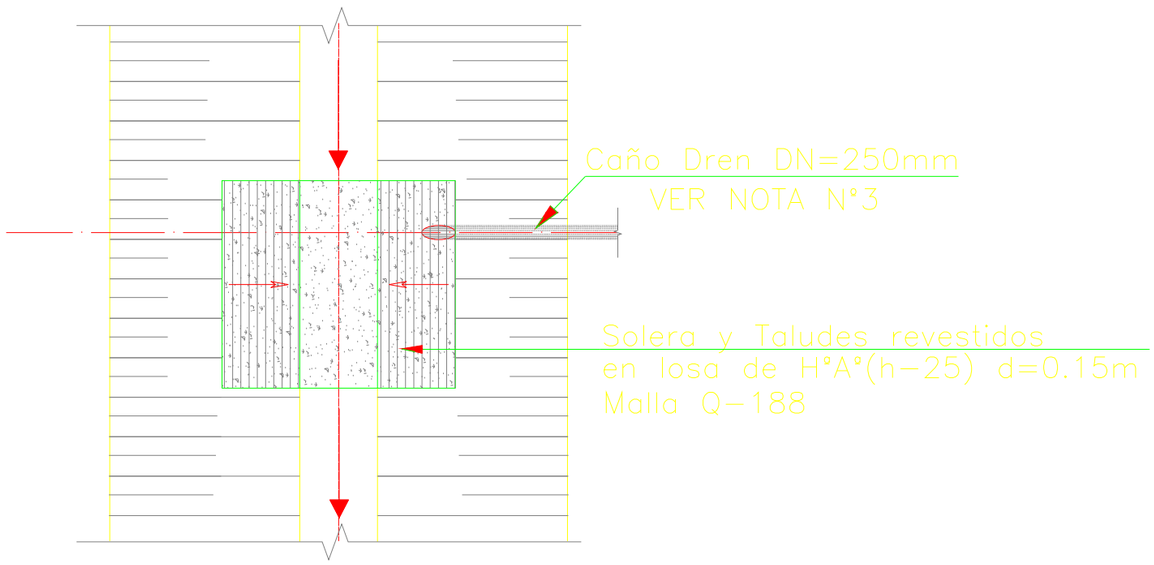
Plano:
DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRA
Y TRANSFORMACIÓN 220 kV

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-026



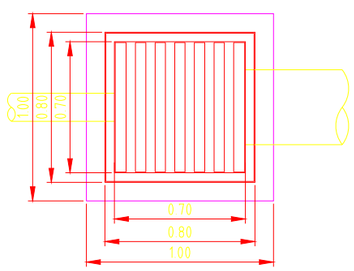
DESEMBOCADURA TIPICA A ZANJA DE CAÑERÍA DRENAJE ET.

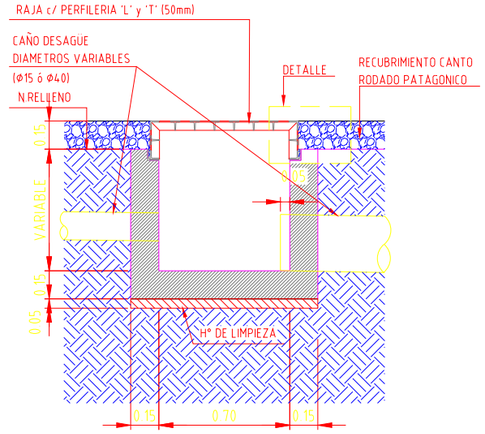


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-026

CAMARA DE INSPECCION DE DESAGÜES

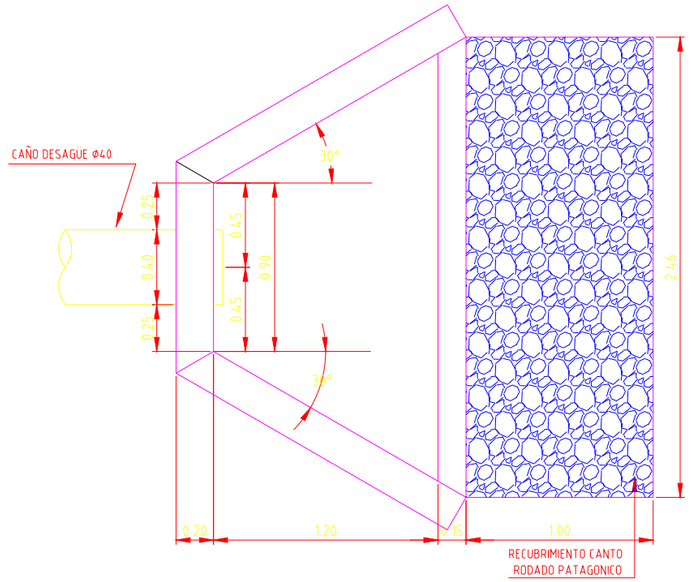
PLANTA 0.70x0.70

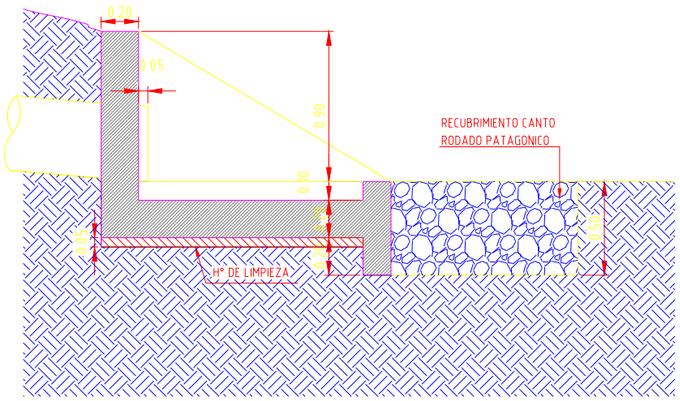




CORTE

DESEMBOCADURA SISTEMA DE DRENAJES





CORTE DESEMBOCADURA

NOTAS:

1- CALIDAD DE LOS MATERIALES:

GEOTEXTIL	ESPESOR 2mm
CAÑOS PARA TRAMOS TRANSVERSALES	PVC Ø250mm ESP.=3.2mm
CAÑOS RANURADOS	PVC Ø250mm ESP.=3.2mm
CAMARAS DE INSPECCION	H° A° H-25
HORMIGON PARA ARMAR EN DISIPADORES DE ENERGIA EN LAS SALIDAS	H° 25
ACERO MALLA	AM 500

TEPES DE REVESTIMIENTO DE ZANJA PERIMETRAL SEGUN PLIEGO CLAUSULA A.2.3

RECUBRIMIENTO DE SOLERA CON GRAVA EN PEDIENTES MAYORES O IGUAL A 3 % 20/30 Esp.=0.20

2- LOS CAÑOS TRANSVERSALES SERAN DE IGUAL DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, SIN RANURAR Y SIN TAPADA ABSORBENTE. ESTOS PERMITIRAN LA EVACUACIÓN ALTERNATIVA ANTE OBSTRUCCIONES DE LOS DRENAJES PRINCIPALES

3- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

4- EL CAÑO DESDE SUMIDERO A CAMARA DE DRENAJE SERAN DEL MISMO DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL DE DRENAJE SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

5- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE DE P.V.C. 350 mm

6- CAÑO RANURADO CON ZANJA DRENANTE

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-026

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	PARA LICITACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:-

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

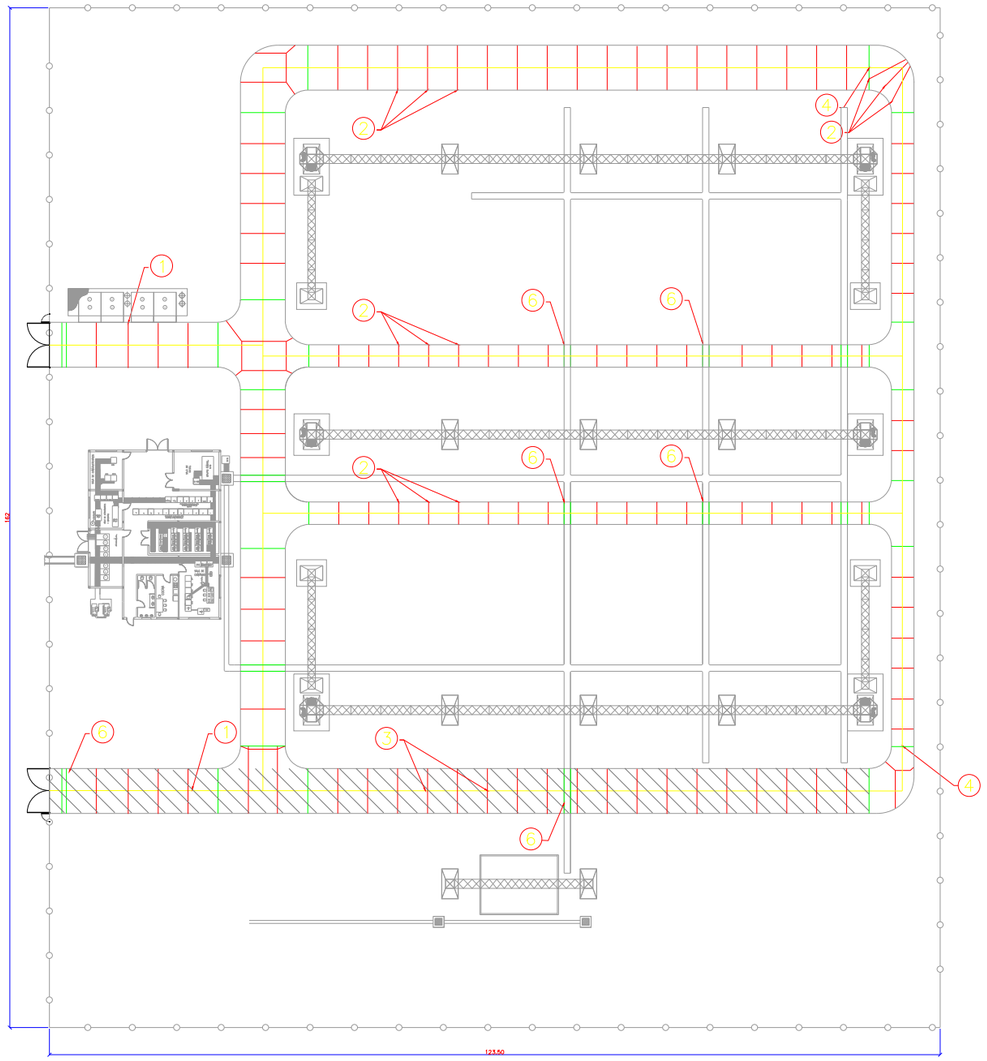
Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

PAVIMENTOS

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-027



REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H-35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB-RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

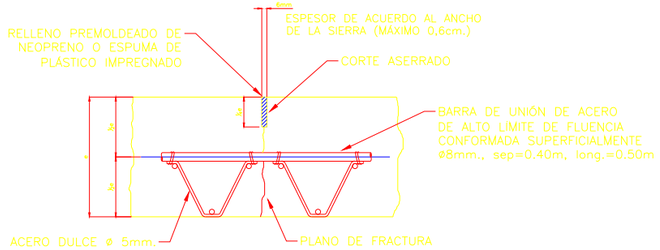
NOTA:

——————— PAVIMENTOS Y CRUCES A REALIZAR

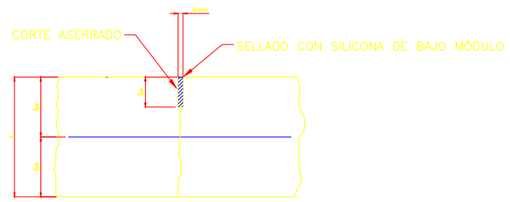
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV		HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-027	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-027

CALZADA DE HORMIGÓN Y TIPO DE JUNTAS

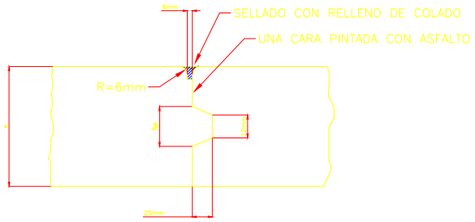
DIMENSIONES			
A [m]	TIPO PAV.	E [m]	B [m]
3.00	SIN ARMAR	0.15	0.20
3.40	SIN ARMAR	0.15	0.20
6.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
7.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
9.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00 (TRAFO)	ARMADO ø12c/20cm	0.40	0.20



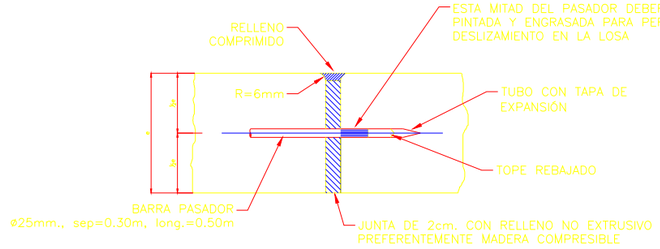
1 JUNTA LONGITUDINAL TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



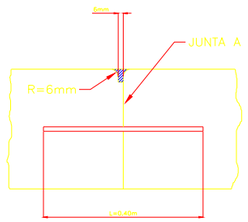
2 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



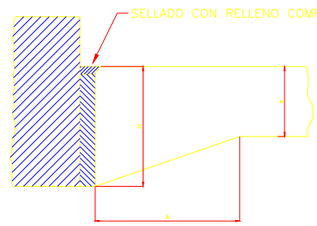
3 JUNTA LONGITUDINAL ENSAMBLADA DE BORDES LIBRES



4 JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACIÓN



5 JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN "AL TOPE"



A	0.60	0.90	1.20
H	1.5e	1.334e	1.273e

6 JUNTA DE DILATACIÓN CONTRA EDIFICIOS U OTRAS ESTRUCTURAS

REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H-35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB-RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-027	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-027

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

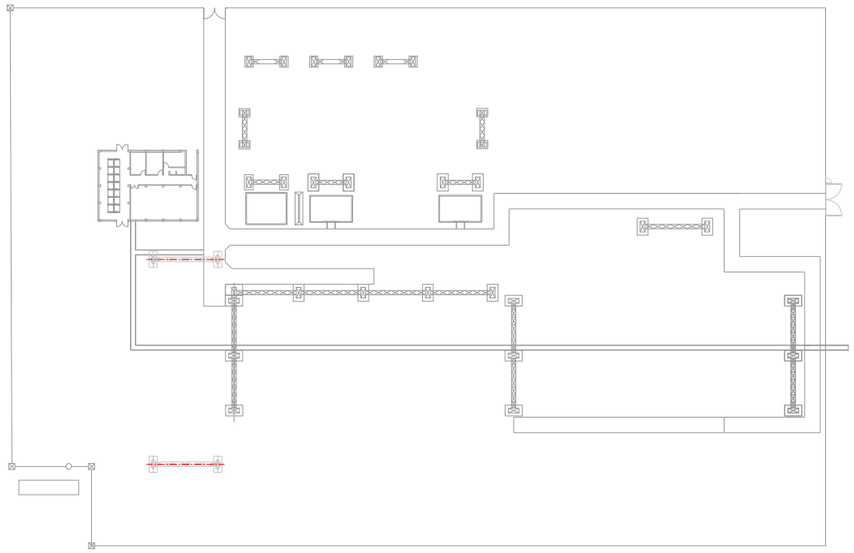
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

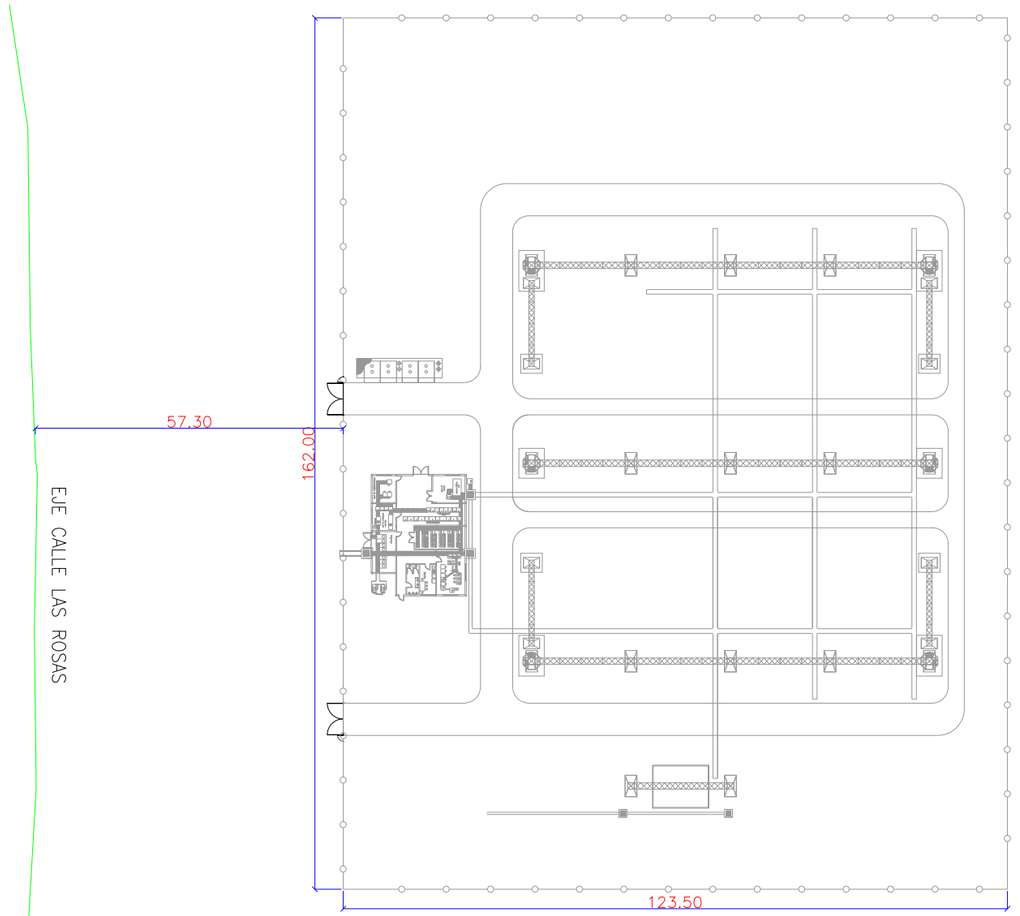
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
CERCO

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-029





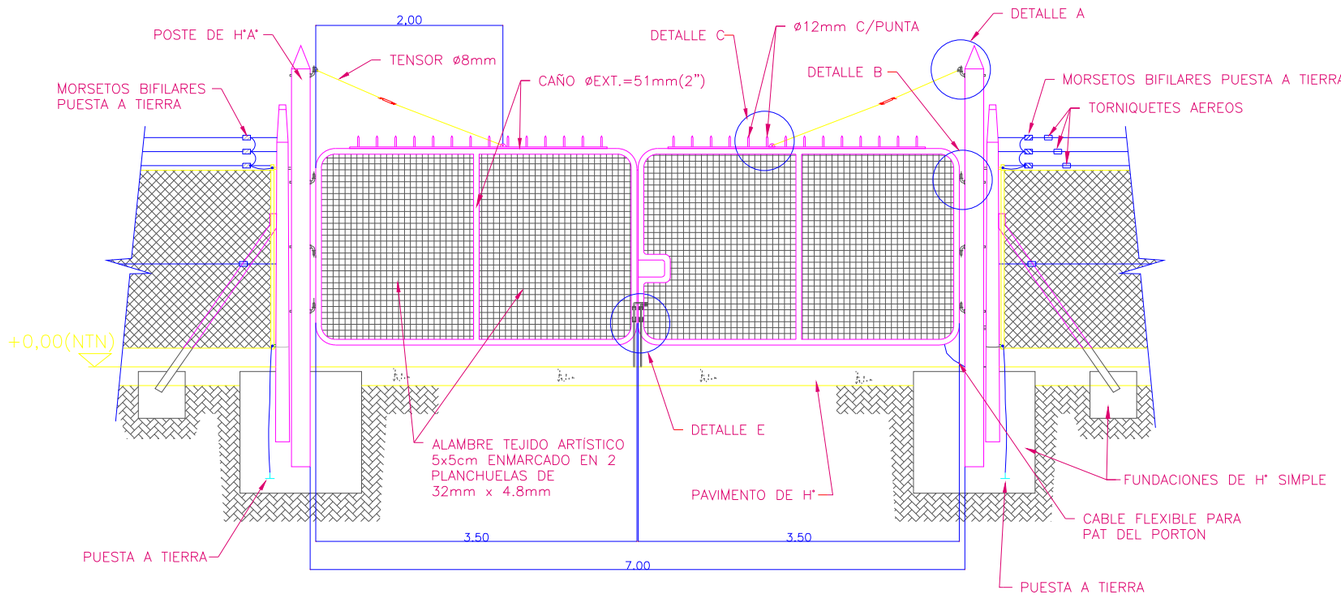
NOTAS:

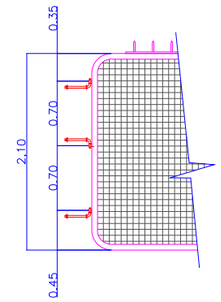
—— NUEVOS CANALES Y CRUCES A REALIZAR

* EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CERCO – DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-029

DETALLE PORTON DE ACCESO





DETALLE BISAGRA PORTON

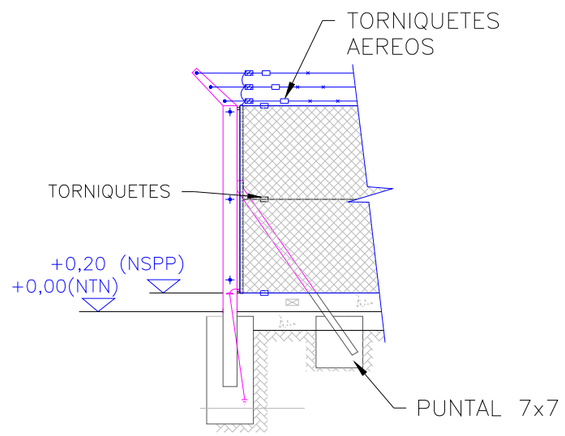
NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

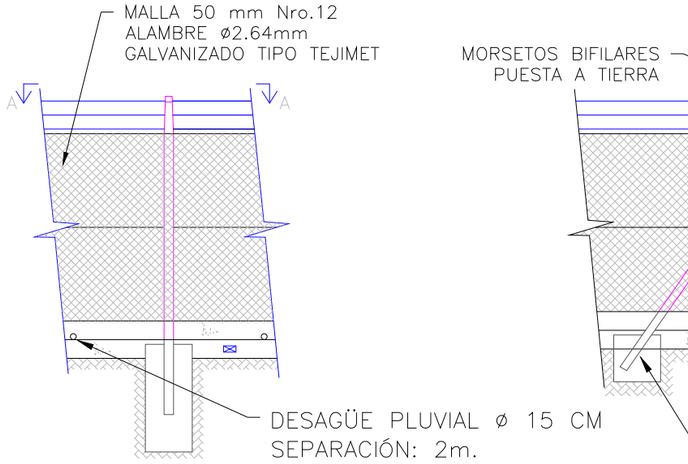
MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

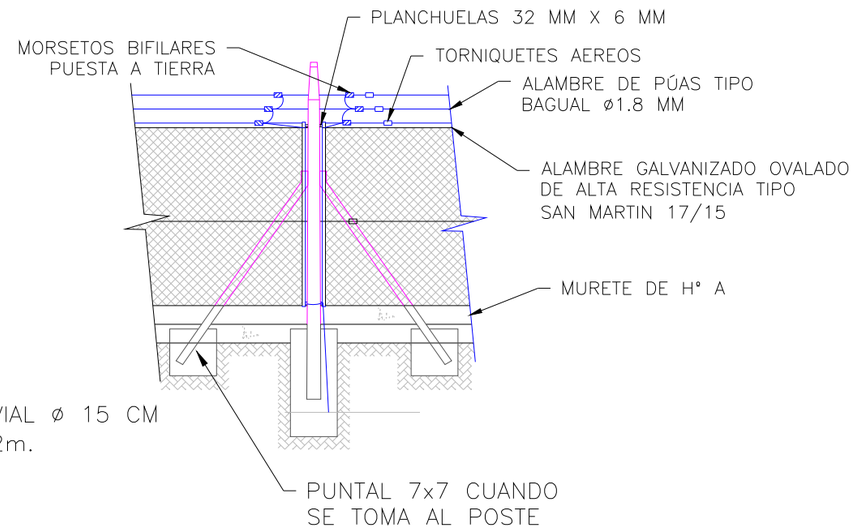
POSTE ESQUINERO (15x15) PUNTAL (7x7)



POSTE INTERMEDIO PUNTAL (10x10)

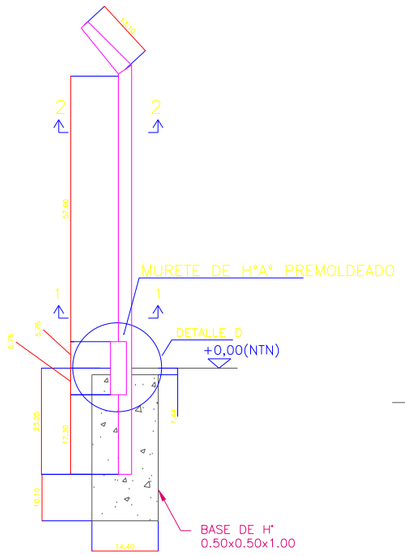


POSTE RETENCION Y TERMINAL (15 x15) PUNTAL (7x7)

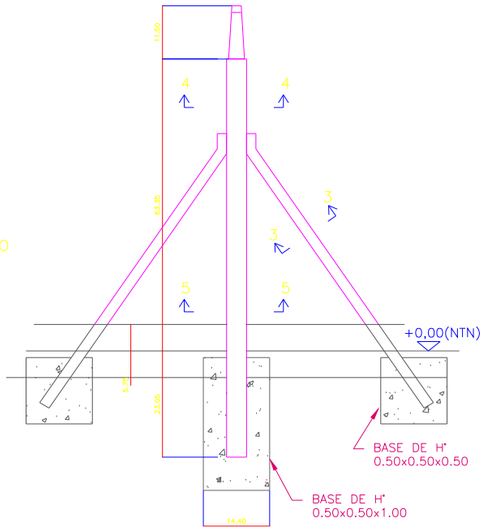


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: CERCO – DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-029
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E		REV. 0

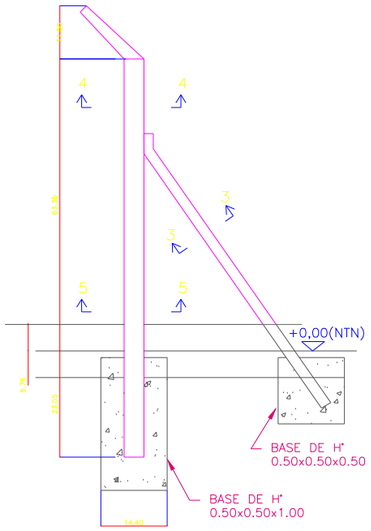
POSTE ALINEACION
CORTE TRANSVERSAL DEL CERCO



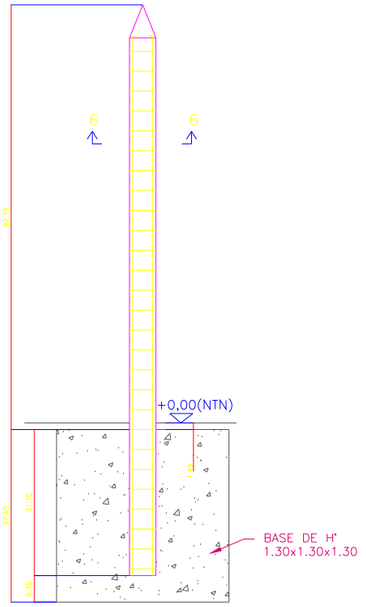
POSTE RETENCION Y TERMINAL



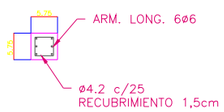
POSTE ESQUINERO



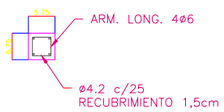
POSTE PORTON



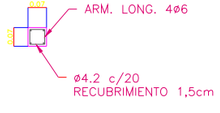
CORTE 1–1



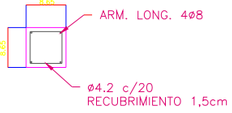
CORTE 2–2



CORTE 3–3

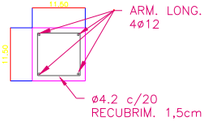


CORTE 4–4



CORTE 5–5

CORTE 6–6



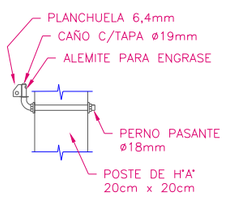
NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

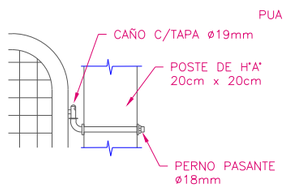
MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN–420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H–25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H–20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H–20

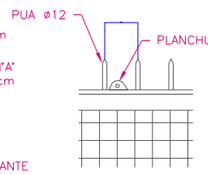
DETALLE A

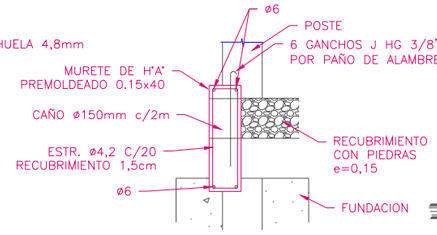


DETALLE B

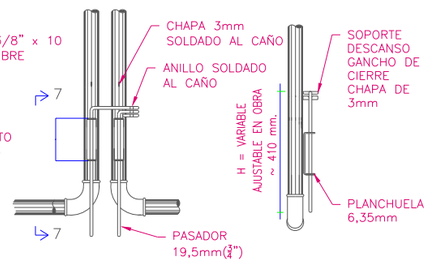


DETALLE C





DETALLE E



CORTE 7–7

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV					TITULO: CERCO – DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. 0	DOCUMENTO N°: VU–CZ–CIV–PL–029

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	PARA PLIEGO	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

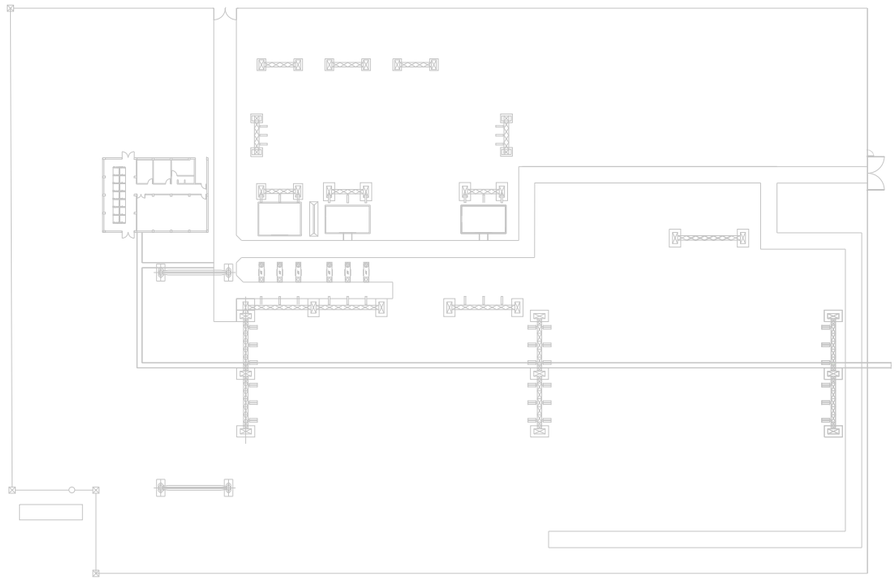
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

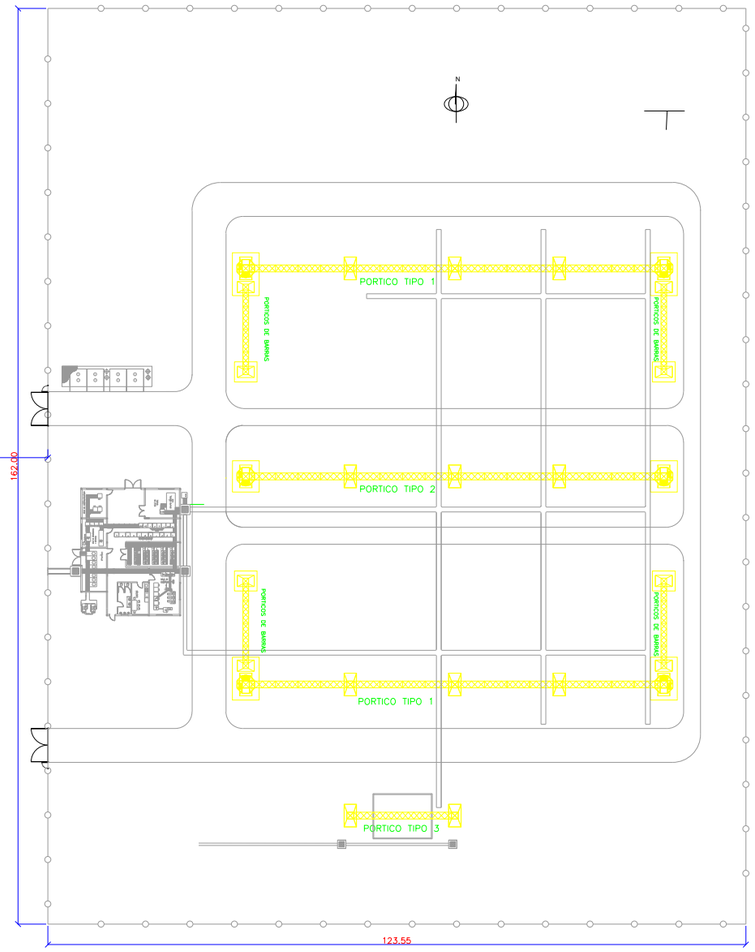
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV

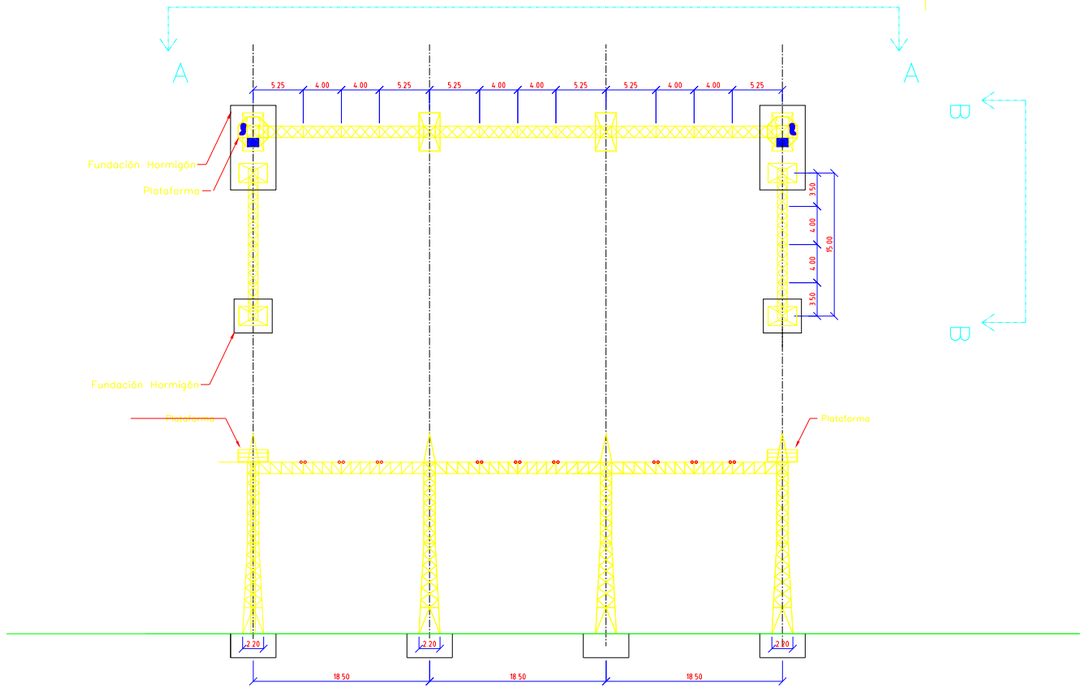
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-030



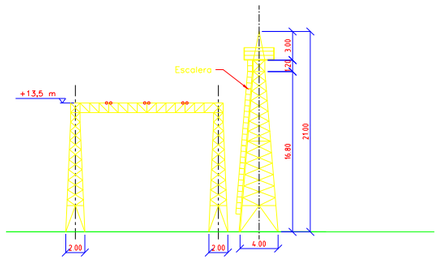


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-030	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-030



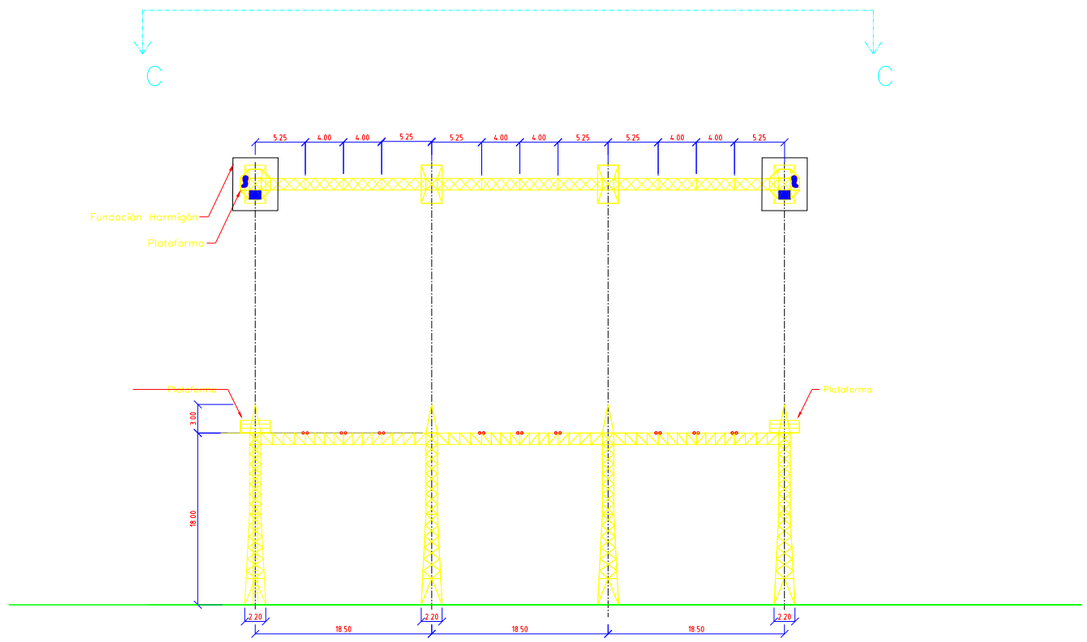
PORTICO TIPO 1
(CANTIDAD 2)

VISTA A – A



PORTICOS DE BARRAS O TIPO 3
(CANTIDAD 4)

VISTA B – B



PORTICO TIPO 2
(CANTIDAD 2)

MATERIALES

PERFILES F–24 Y F–36 Y PLANCHUELAS,CALIDAD F–24,
SEGUN NORMAS IRAM IAS U500–503.
CHAPAS,CALIDAD F–24 SEGUN IRAM IAS U500–42.
BULONES 5.6 s/IRAM 5214 (ISO 898–2)
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

GALVANIZADO

SEGUN NORMAS ASTM A–123 PARA PERFILES
Y ASTM A 153 PARA BULONES.

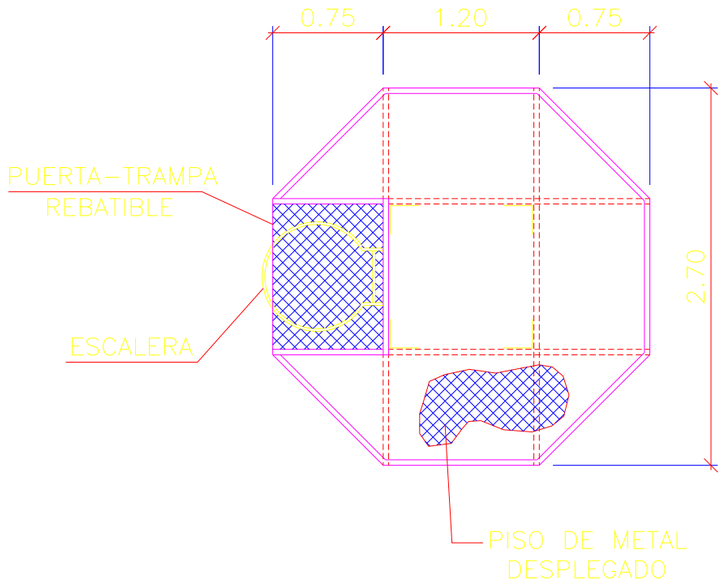
SOLDADURA

SEGUN NORMAS A.W.S.

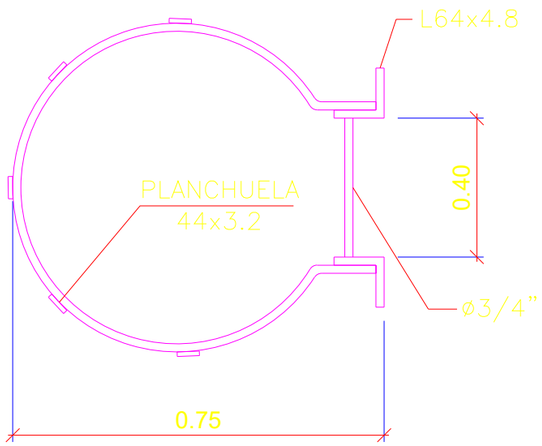
NOTA

LAS ESTRUCTURAS SERAN PROYECTADAS Y CONSTRUIDAS
PARA QUE PUEDAN REALIZARSE LAS FUTURAS AMPLIACIONES
SIN NECESIDAD DE REFUERZOS.

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–CIV–PL–030	ESC: S/E / REV. 0	VU–CZ–CIV–PL–030



DETALLE DE
PLATAFORMA
PARA ILUMINACION



DETALLE DE
ESCALERA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES PLATAFORMA Y ESCALERA PARA PORTICOS TIPO 1				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-030	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-030

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/02/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 5

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/02/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/02/22	D. Oshiro
Reviso	20/02/22	E. Bernal
Aprobo	20/02/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

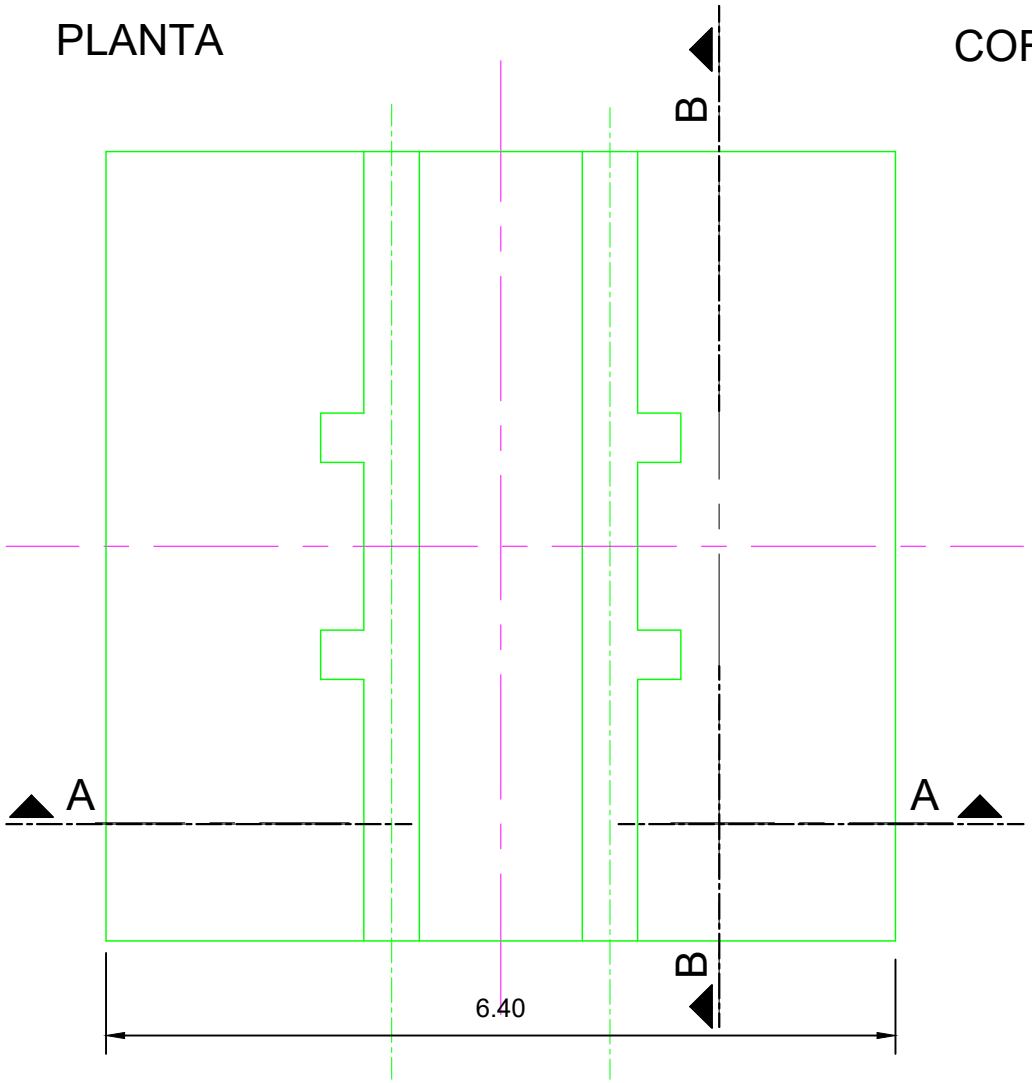
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
FUNDACIONES DE PLAYA 220 kV

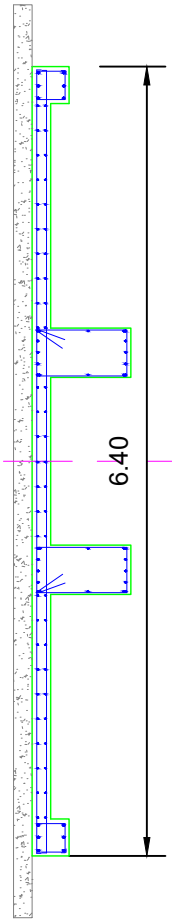
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-032

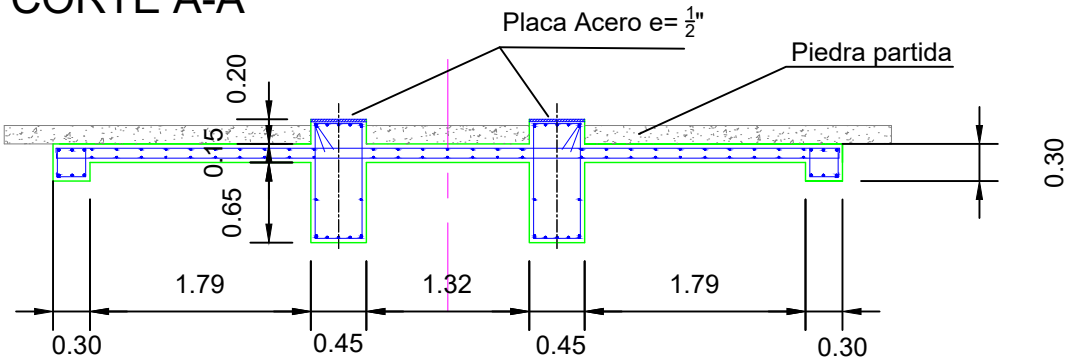
PLANTA



CORTE B-B



CORTE A-A



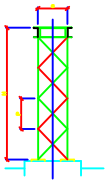
NOTA: -Dimensiones indicativas
-Armaduras s/cálculo

MENDOZA

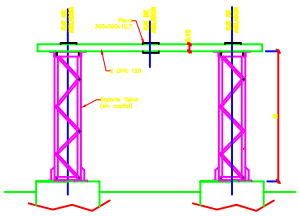
OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

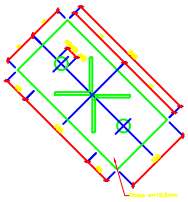
TITULO: BASE TRAFO POTENCIA

Fecha: 01/25	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: VU-CZ-CIV-PL-032



SOPORTE TÍPICO
(CON CAPITEL)

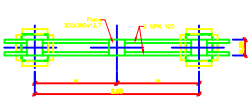




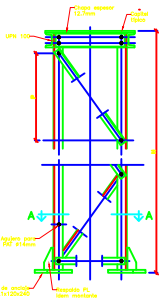
DETALLE PLACA DE ANCLAJE

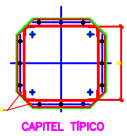
SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 220 kV

EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	P (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
TRANSFORMADOR DE TENSION		2.40	60	55	L76x76x9.5	L44x44x4.8
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.50	45	40	L76x76x9.5	L44x44x4.8
AISLADOR SOPORTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
DESCARGADOR		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR PAT		2.60	45	35	L76x76x9.5	L44x44x4.8

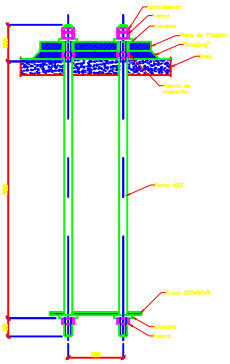


SECCIONADOR POLOS PARALELOS

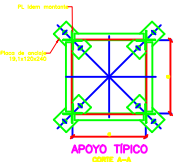




CAPITEL TÍPICO



DETALLE DE ANCLAJE



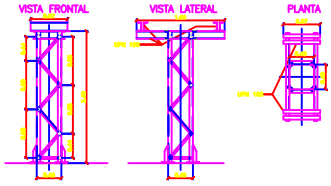
APOYO TÍPICO
CORTE A-A

NOTAS:
LAS DIMENSIONES Y LOS PERFILES ADOPTADOS SON ESTIMADOS. EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LAS CARACTERISTICAS MECANICAS ADMISIBLES EN BORNES Y A LA SILUETA DEL APARATO A INSTALAR.

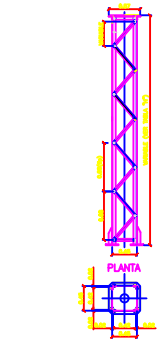
MATERIALES
PERFILES Y PLANCHUELAS,CALIDAD F-24, SEGÚN NORMAS IRAM IAS U500-503/03.
CHAPA,CALIDAD F-24 SEGÚN IRAM IAS U500-42.
BULONES: 5.6 SEGÚN NORMAS IRAM 5214 (ISO 898-2).
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

GALVANIZADO
SEGÚN NORMAS ASTM A-123 PARA PERFILES Y ASTM A-153 PARA BULONES.

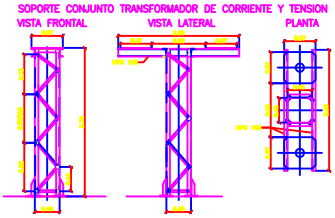
SOLDADURA
SEGÚN NORMAS A.W.S.



SOPORTE SECCIONADOR POLOS PARALELOS
VISTA FRONTAL
VISTA LATERAL
PLANTA



SOPORTE: SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
DESCARGADOR
VISTA FRONTAL Y LATERAL
PLANTA



SOPORTE CONJUNTO TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION
VISTA FRONTAL
VISTA LATERAL
PLANTA

SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV

EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.40	45	L65x65x6	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.20	45	L65x65x6	L40x40x3
DESCARGADOR		2.60	45	L65x65x6	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION		2.70	45	L65x65x6	L40x40x3

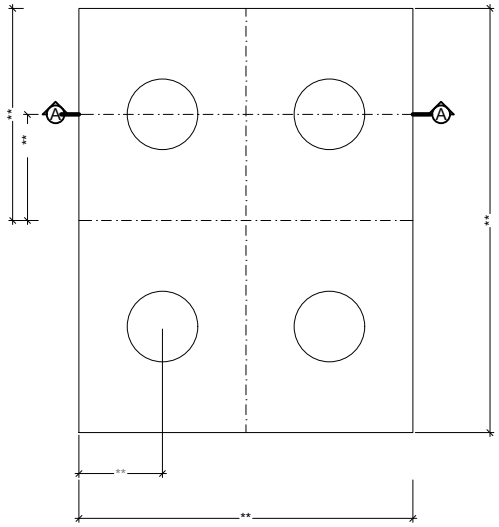
MENDOZA

OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

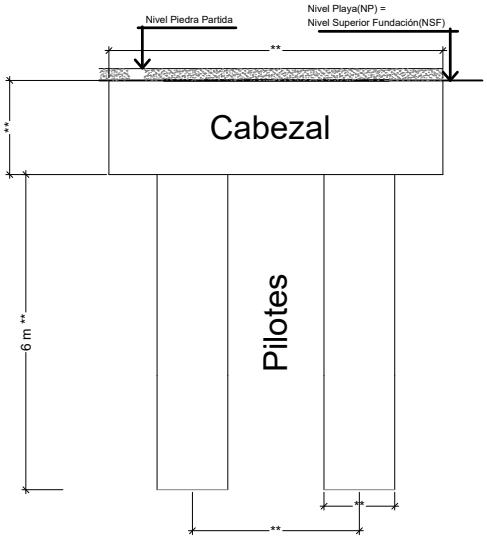
TITULO: SOPORTE EQUIPOS CONVENCIONALES EN PLAYA (AISLADOS EN AIRE)

Fecha: 01/25	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: VU-CZ-CIV-PL-032

PLANTA



CORTE A-A



**: Dimensiones finales sujetas a calculo en función del estudio de suelos

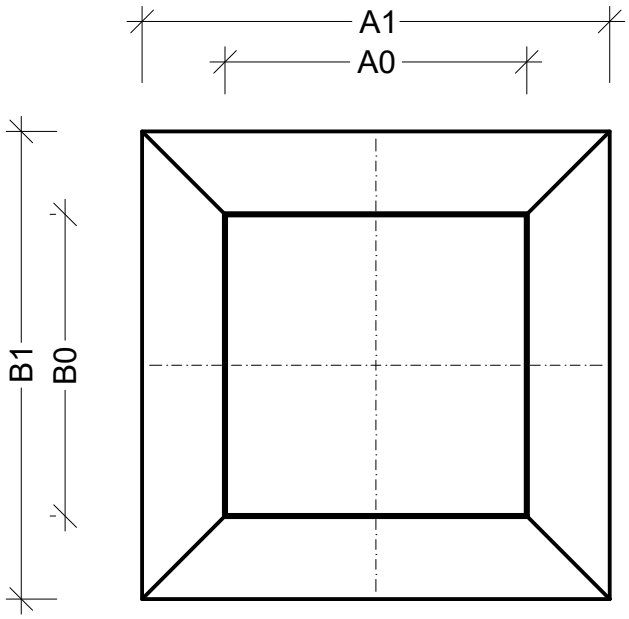
MENDOZA

OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

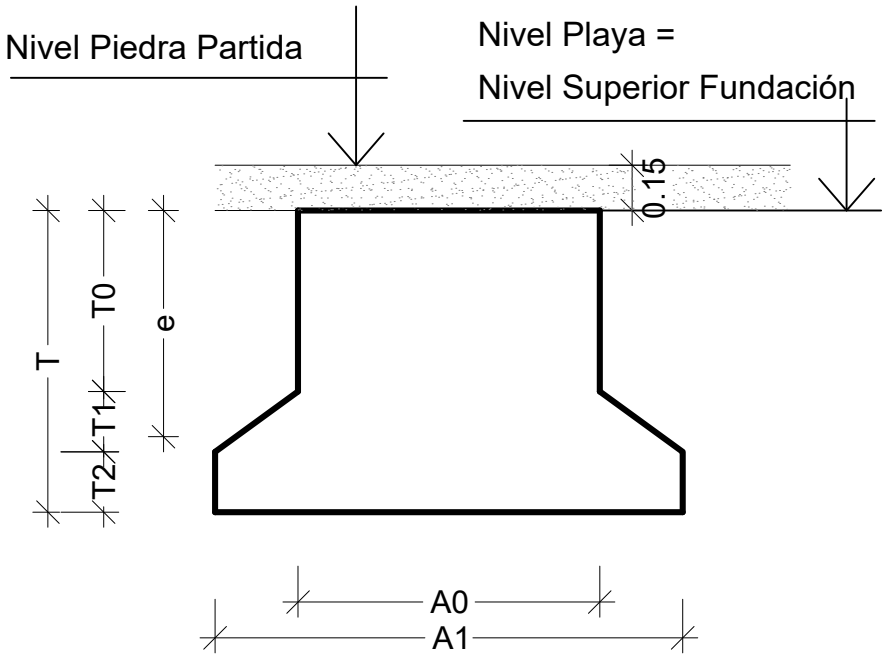
TITULO: BASES PORTICOS DE BARRAS Y LÍNEAS

Fecha: 01/25	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: VU-CZ-CIV-PL-032

PLANTA



CORTE



MENDOZA

OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

TITULO: BASES PARA SOPORTES EQUIPOS PLAYA

Fecha: 01/25	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: VU-CZ-CIV-PL-032

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	27/02/22	EMISION INICIAL PARA DISCUSION	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 8

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

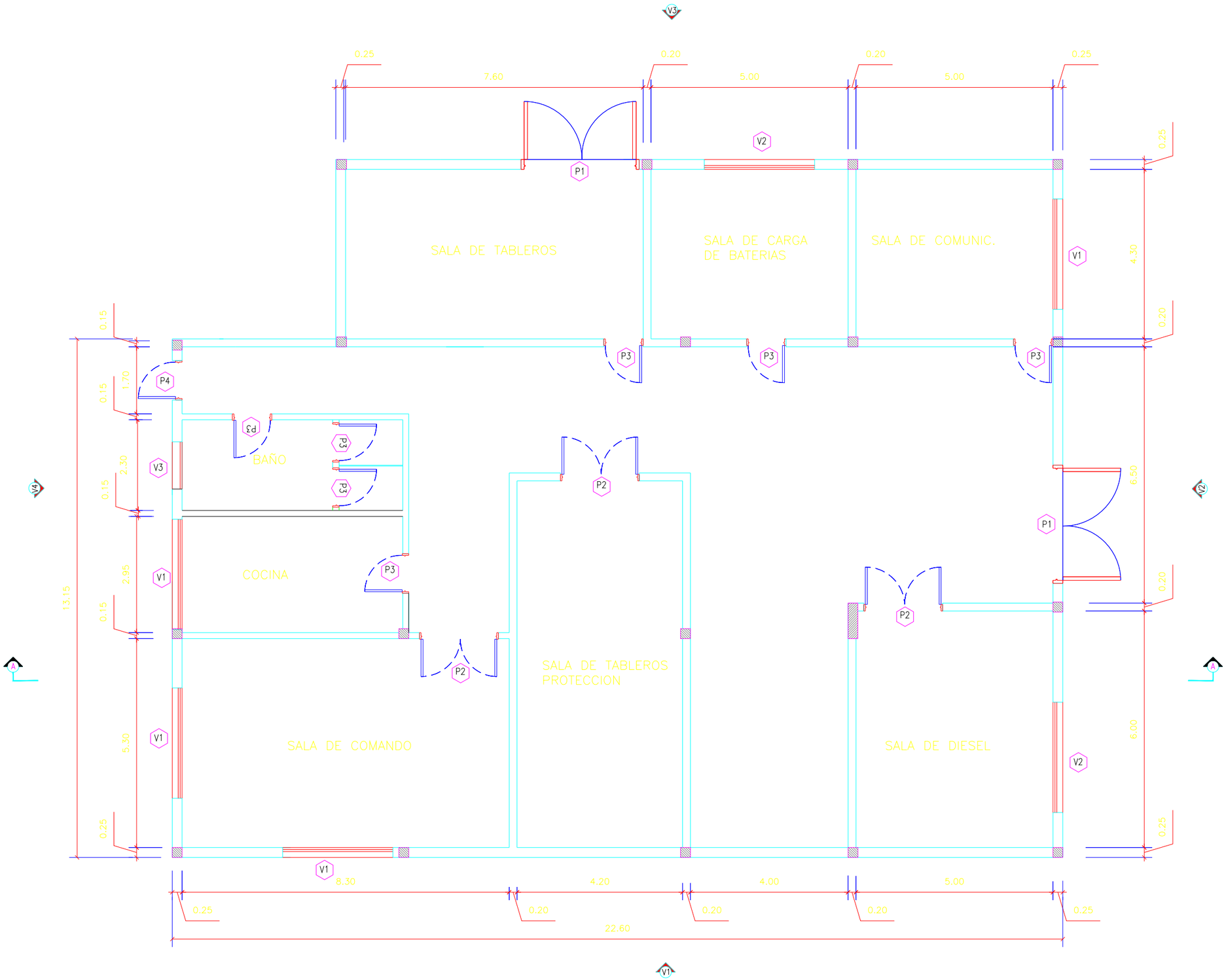
ESCALA: –

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

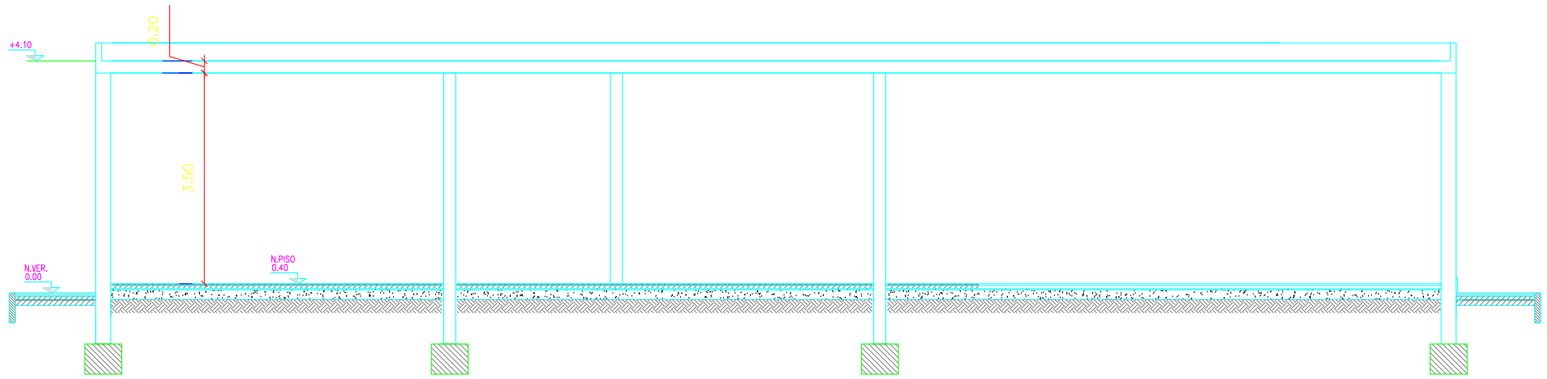
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO

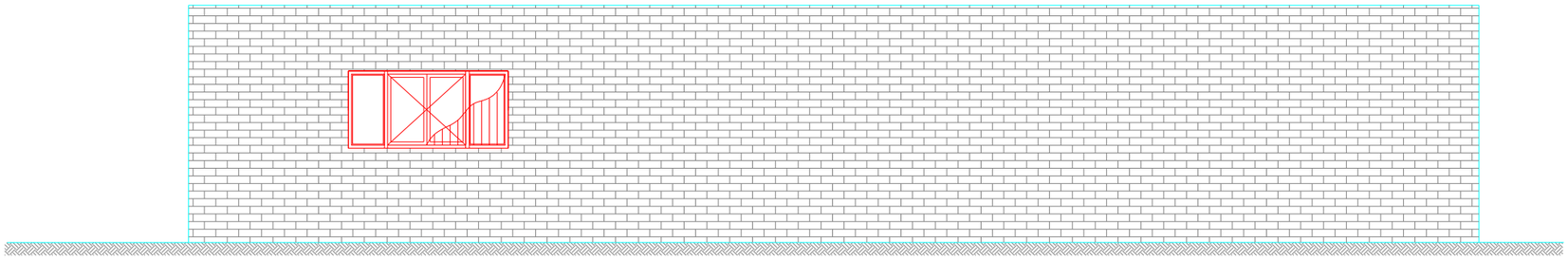
DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-040



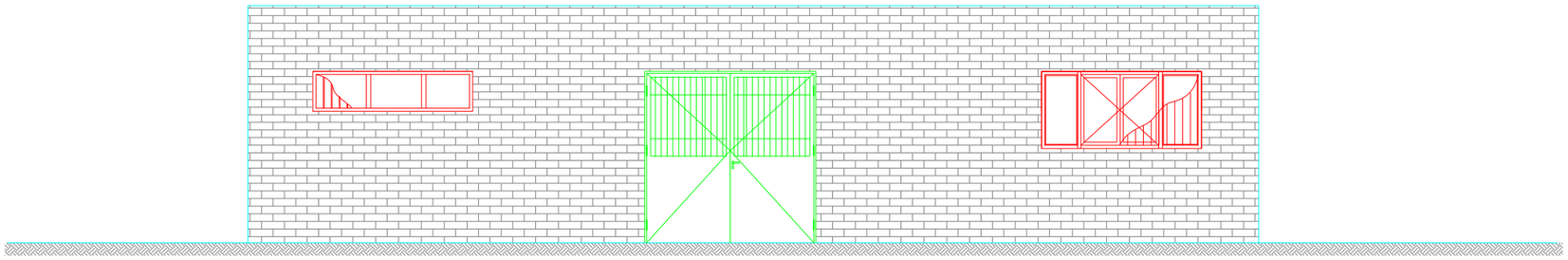
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – PLANTA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-040



CORTE A-A

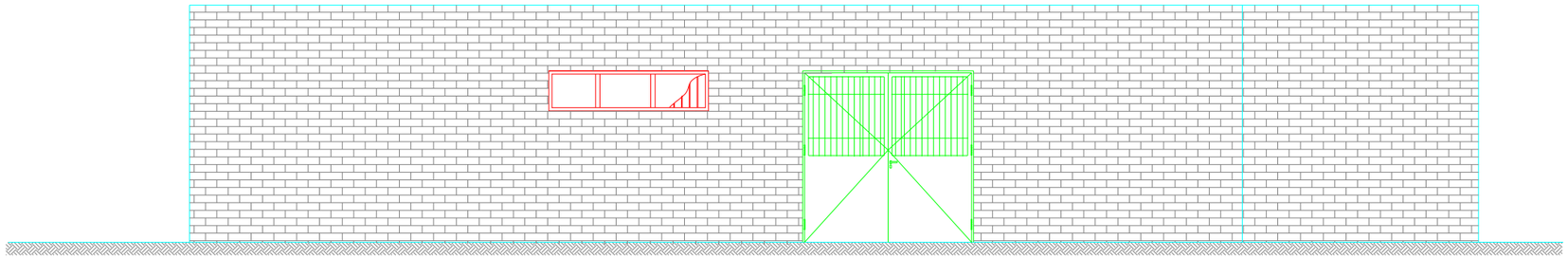


VISTA 1

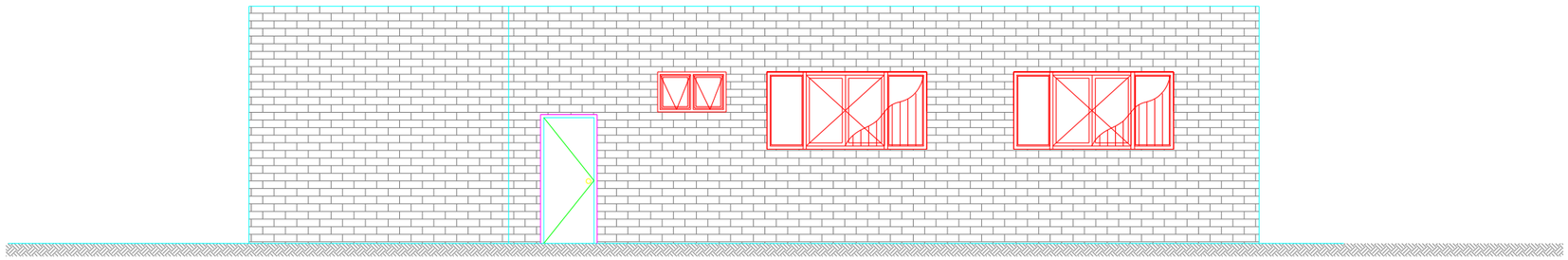


VISTA 2

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – CORTE Y VISTAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-040

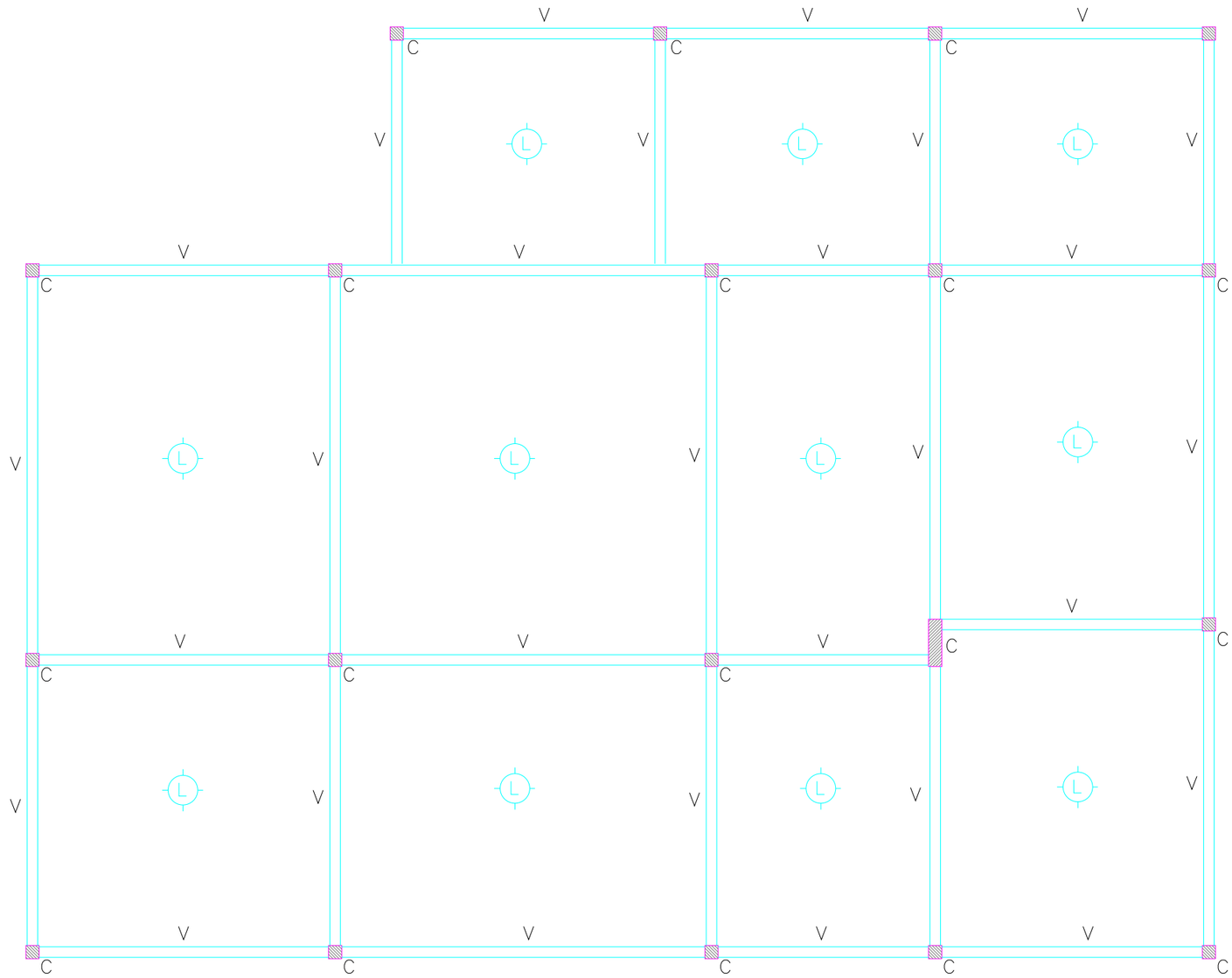


VISTA 3

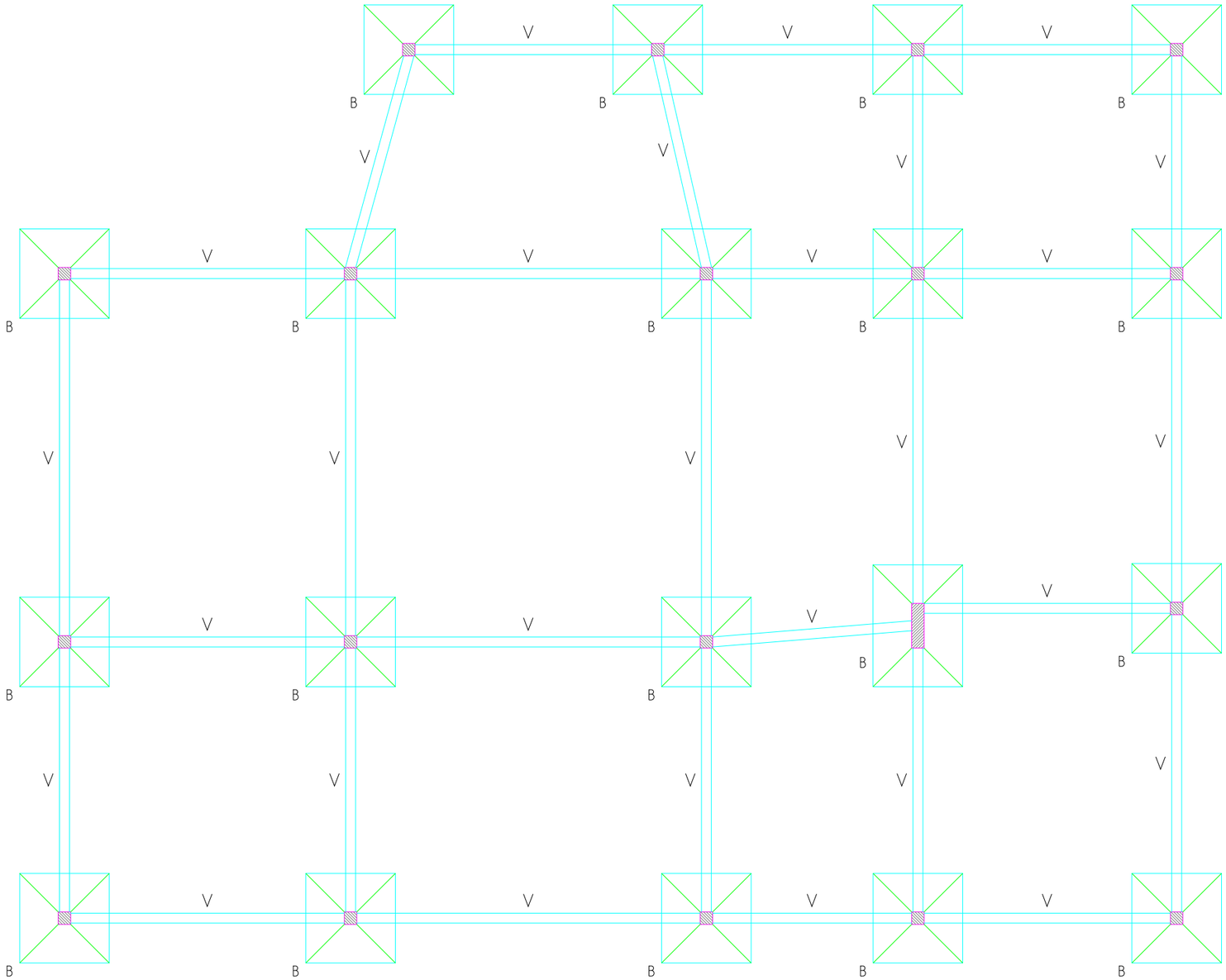


VISTA 4

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – VISTAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-040

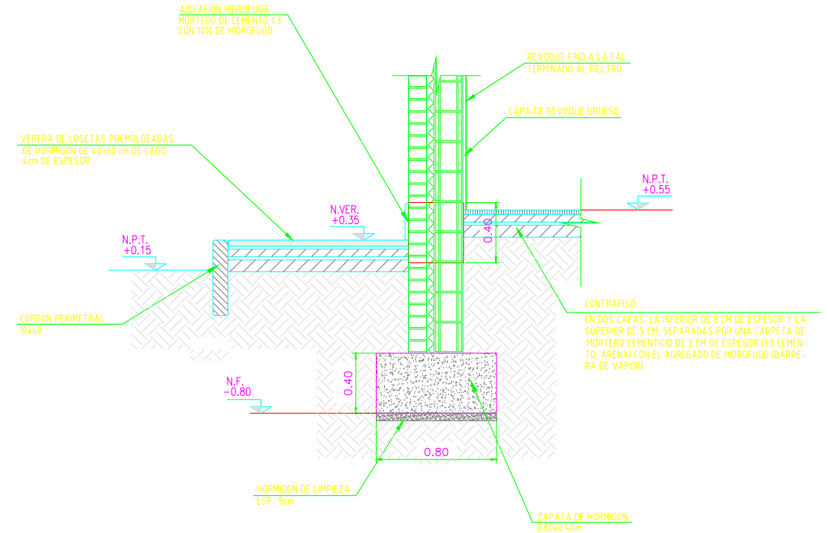


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – ESTRUCTURA S/ PLANTA BAJA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-040

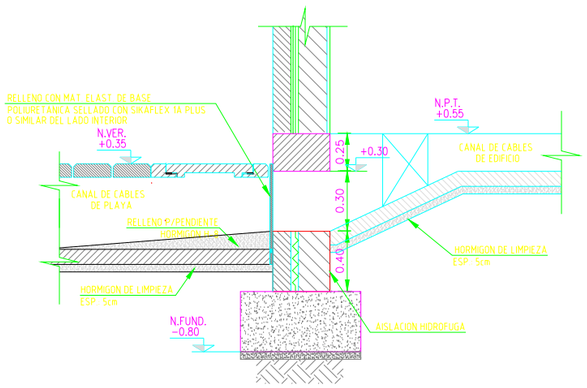


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – ESTRUCTURA DE FUNDACION			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E	REV. 0 VU-CZ-CIV-PL-040

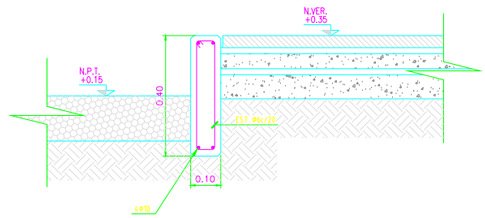
DETALLE DE AISLACION HIDROFUGA
ESCALA 1:25



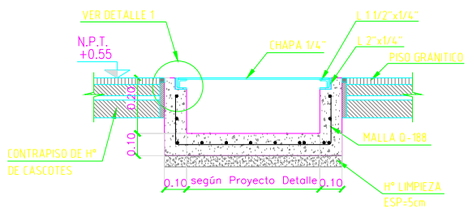
DETALLE ACOMETIDA
ESCALA 1:25



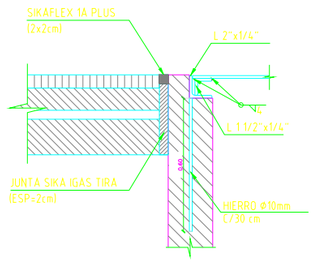
DETALLE DE CORDON DE VEREDA



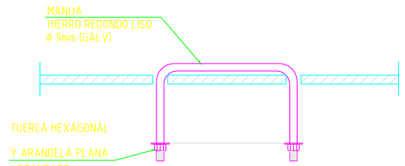
DETALLE CANALES DE CABLES



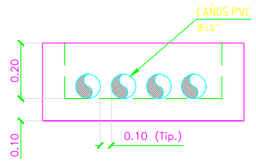
DETALLE 1



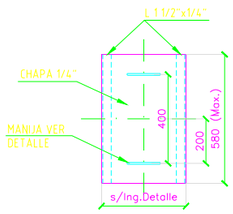
DETALLE DE MANIJA



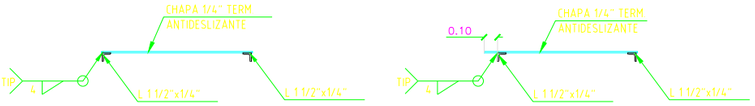
CAÑEROS
ESCALA 1:20



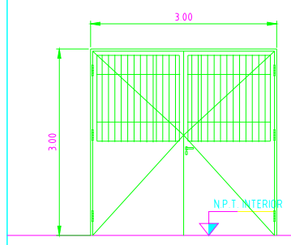
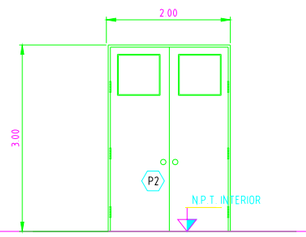
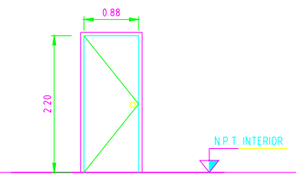
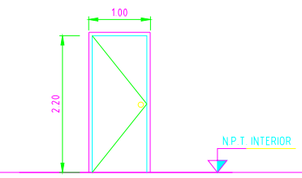
DETALLE TAPA METALICA

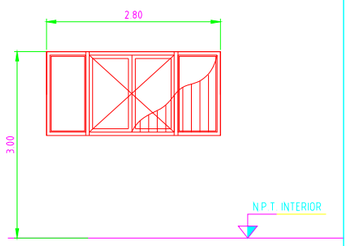
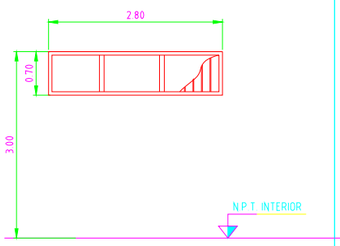
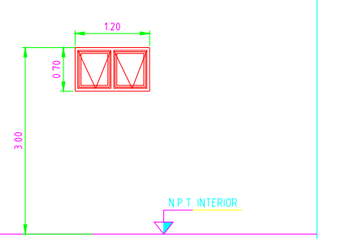


CORTE TIPICOS DE TAPAS METALICAS



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – DETALLES CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 7 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-CIV-PL-040

NOMBRE	P1 EXTERIOR	P2 INTERIOR	P3 INTERIOR	P4 EXTERIOR
PLANO	PUERTA CANT. 2 	PUERTA CANT. 3 	PUERTA CANT. 7 	PUERTA CANT. 1 
DESCRIPCION	PUERTA DE ABRIR	PUERTA DE ABRIR	PUERTA DE ABRIR	PUERTA DE ABRIR
MARCO	MARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA	MARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA	MARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA DEL TIPO MARCO CAJON	MARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA DEL TIPO
HOJA	2 HOJAS DE DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA RELLENO DE POLIURETANO EXPANDIDO-DOBLE CONTACTO-PAÑO INF. CIEGO, SUP. VIDRIADO	2 HOJAS DE DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA RELLENO DE POLIURETANO EXPANDIDO-DOBLE CONTACTO-PAÑO INF. CIEGO, SUP. VIDRIADO	1 HOJA DE PLACA DE MADERA REVESTIDA EN LAMINADO PLASTICO BASTIDOR PINO (ESTACIONAMIENTO NATURAL 1 ANDI, CANTOS DE CEDRO MACIZO LUSTRADO	1 HOJA DE DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA
VIDRIO	DOBLE VIDRIO HERMETICO CON UN FLOAT EXT. DARK BLUE CLASSIC DE 6mm. CAMARA DE 9mm Y UN FLOAT INT. INCOLORO DE 4mm.	DOBLE VIDRIO HERMETICO CON UN FLOAT EXT. DARK BLUE CLASSIC DE 6mm. CAMARA DE 9mm Y UN FLOAT INT. INCOLORO DE 4mm.		
CONTRAVIDRIO	DE ALUMINIO ANODIZADO 15MM	DE ALUMINIO ANODIZADO 15MM		
HERRAJES	3 BISAGRAS A MUNICION POR HOJA MANIJA CON CERRADURA PASADOR EN UNA HOJA CIERRE HIDRAULICO SUPERIOR BARRAL ANTIPANICO INTERIOR	3 BISAGRAS A MUNICION POR HOJA MANIJA CON CERRADURA PASADOR EN UNA HOJA CIERRE HIDRAULICO SUPERIOR BARRAL ANTIPANICO INTERIOR	3 BISAGRAS A MUNICION MANIJA CON CERRADURA	3 BISAGRAS A MUNICION MANIJA CON CERRADURA
CERRADURA	TIPO ACYTRA DE SIETE PLACAS	TIPO ACYTRA DE SIETE PLACAS		
ELEMENTOS DE GIRO				
ELEMENTOS DE PROTECCION	REJAS DE HIERRO CONFORMADAS POR BARRAS VERTICALES Ø 12mm. ESPACIADAS A 0,15m.			
PINTURA	MARCO: 2 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR A DEFINIR	MARCO: 2 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR A DEFINIR	MARCO: 2 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR A DEFINIR	MARCO: 2 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR A DEFINIR
OBSERVACIONES	LAS UNIONES SERAN PULIDAS DE FORMA TAL DE NO PRESENTAR RESALTOS. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.	LAS UNIONES SERAN PULIDAS DE FORMA TAL DE NO PRESENTAR RESALTOS. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.	LAS UNIONES SERAN PULIDAS DE FORMA TAL DE NO PRESENTAR RESALTOS. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.	LAS UNIONES SERAN PULIDAS DE FORMA TAL DE NO PRESENTAR RESALTOS. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.

NOMBRE	V1 EXTERIOR	V2 EXTERIOR	V3 EXTERIOR
PLANO	VENTANA CANT. 4 	VENTANA FIJA CANT. 2 	VENTANA DE ABRIR A BANDEROLA CANT. 1 
DESCRIPCION	VENTANA DE ABRIR	VENTANA DE PAÑOS FIJOS	VENTANA DE ABRIR A BANDEROLA
MARCO	ALUMINIO PREMARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA CONEXION A TIERRA MEDIANTE CHICOTE DE COBRE DE 10MM	ALUMINIO PREMARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA CONEXION A TIERRA MEDIANTE CHICOTE DE COBRE DE 10MM	ALUMINIO PREMARCO DE CHAPA DOBLADA DOBLE DECAPADA N°16 CON 2 MANOS DE PINTURA ASFALTICA CONEXION A TIERRA MEDIANTE CHICOTE DE COBRE DE 10MM
HOJA	2 HOJAS DE ALUMINIO CON TENSORES EN LOS TRAVESAÑOS VERTICALES Y 2 PAÑOS FIJOS SERA ALUMINIO ALEACION 6063 T-6 , DOBLE CONTACTO	4 HOJAS DE ALUMINIO UNIDAS ENTRE SI POR ACOPLES N°4.9 SERA ALUMINIO ALEACION 6063 T-6	2 HOJAS DE ALUMINIO SERA ALUMINIO ALEACION 6063 T-6
VIDRIO	DOBLE VIDRIO HERMETICO CON UN FLOAT EXT. DARK BLUE CLASSIC DE 6mm CAMARA DE 9mm Y UN FLOAT INT. INCOLORO DE 4mm	DOBLE VIDRIO HERMETICO CON UN FLOAT EXT. DARK BLUE CLASSIC DE 6mm CAMARA DE 9mm Y UN FLOAT INT. INCOLORO DE 4mm	DOBLE VIDRIO HERMETICO CON UN FLOAT EXT. DARK BLUE CLASSIC DE 6mm CAMARA DE 9mm Y UN FLOAT INT. INCOLORO DE 4mm
CONTRAVIDRIO	DE ALUMINIO ANODIZADO 15MM COLOCADOS A PRESION FELPAS DE POLIPROPILENO SILICONADO	DE ALUMINIO ANODIZADO 15MM COLOCADOS A PRESION FELPAS DE POLIPROPILENO SILICONADO	DE ALUMINIO ANODIZADO 15MM COLOCADOS A PRESION FELPAS DE POLIPROPILENO SILICONADO
HERRAJES	CIERRES "TAMARA" O SU EQUIVALENTE CHAMICAL HERRAJES DE ALUMINIO, ACERO INOXIDABLE O ACERO EMBUJADO EN NYLON TORNILLOS PARA LA FIJACION DE LA ABERTURA DEBERAN SER CADMIADO O ZINCADOS (MINIMO 12 MICRONES)	CIERRES "TAMARA" O SU EQUIVALENTE CHAMICAL HERRAJES DE ALUMINIO, ACERO INOXIDABLE O ACERO EMBUJADO EN NYLON TORNILLOS PARA LA FIJACION DE LA ABERTURA DEBERAN SER CADMIADO O ZINCADOS (MINIMO 12 MICRONES)	CIERRES "TAMARA" O SU EQUIVALENTE CHAMICAL HERRAJES DE ALUMINIO, ACERO INOXIDABLE O ACERO EMBUJADO EN NYLON TORNILLOS PARA LA FIJACION DE LA ABERTURA DEBERAN SER CADMIADO O ZINCADOS (MINIMO 12 MICRONES)
CERRADURA			
ELEMENTOS DE GIRO			
ELEMENTOS DE PROTECCION	REJAS DE HIERRO Ø12 c/15cm EN PAÑO VIDRIADO	REJAS DE HIERRO Ø12 c/15cm EN PAÑO VIDRIADO	REJAS DE HIERRO Ø12 c/15cm
PINTURA	TERMINACION SUPERFICIAL ANODIZADO BRONCE MEDIO DE 15 MICRONES MINIMO GARANTIZADOS.	TERMINACION SUPERFICIAL ANODIZADO BRONCE MEDIO DE 15 MICRONES MINIMO GARANTIZADOS.	TERMINACION SUPERFICIAL ANODIZADO BRONCE MEDIO DE 15 MICRONES MINIMO GARANTIZADOS.
OBSERVACIONES	LA PERFILERIA A UTILIZAR SERA LA CORRESPONDIENTE A LA LINEA H PRODUCIDA POR C&K ALUMINIO O EQUIVALENTE, CON LA TOTALIDAD DE ACCESORIOS INDICADOS POR LA FIRMA DISEÑADA PARA CADA TIPO DE ABERTURA. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.	LA PERFILERIA A UTILIZAR SERA LA CORRESPONDIENTE A LA LINEA H PRODUCIDA POR C&K ALUMINIO O EQUIVALENTE, CON LA TOTALIDAD DE ACCESORIOS INDICADOS POR LA FIRMA DISEÑADA PARA CADA TIPO DE ABERTURA. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.	LA PERFILERIA A UTILIZAR SERA LA CORRESPONDIENTE A LA LINEA H PRODUCIDA POR C&K ALUMINIO O EQUIVALENTE, CON LA TOTALIDAD DE ACCESORIOS INDICADOS POR LA FIRMA DISEÑADA PARA CADA TIPO DE ABERTURA. SE TOMARAN LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR EL MANCHADO DE LAS CARPINTERIAS DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. TODAS LAS CARPINTERIAS CONTARAN CON PREVISIONES NECESARIAS PARA SU PUESTA A TIERRA.

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO – PLANILLA DE CARPINTERIAS		DOCUMENTO N°: VU-CZ-CIV-PL-040
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 8 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-CIV-PL-040 ESC: S/E	REV. 0

REFERENCIAS

TRANSFORMADOR DE TENSION

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE

DESCARGADOR DE SOBRETENSION

SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA MOTORIZADO

SOLUCIÓN BÁSICA 2: INTERRUPTOR CONVENCIONAL (CB)

SOLUCIÓN BÁSICA 2: SECCIONADOR CONVENCIONAL

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
3	03/02/25	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
2	24/01/25	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELÉCTRICO	H.F.	H.F.	F.E.	N.C.B.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
UNIFILAR ALTA TENSIÓN SOLUCIÓN BÁSICA 1 (CB)

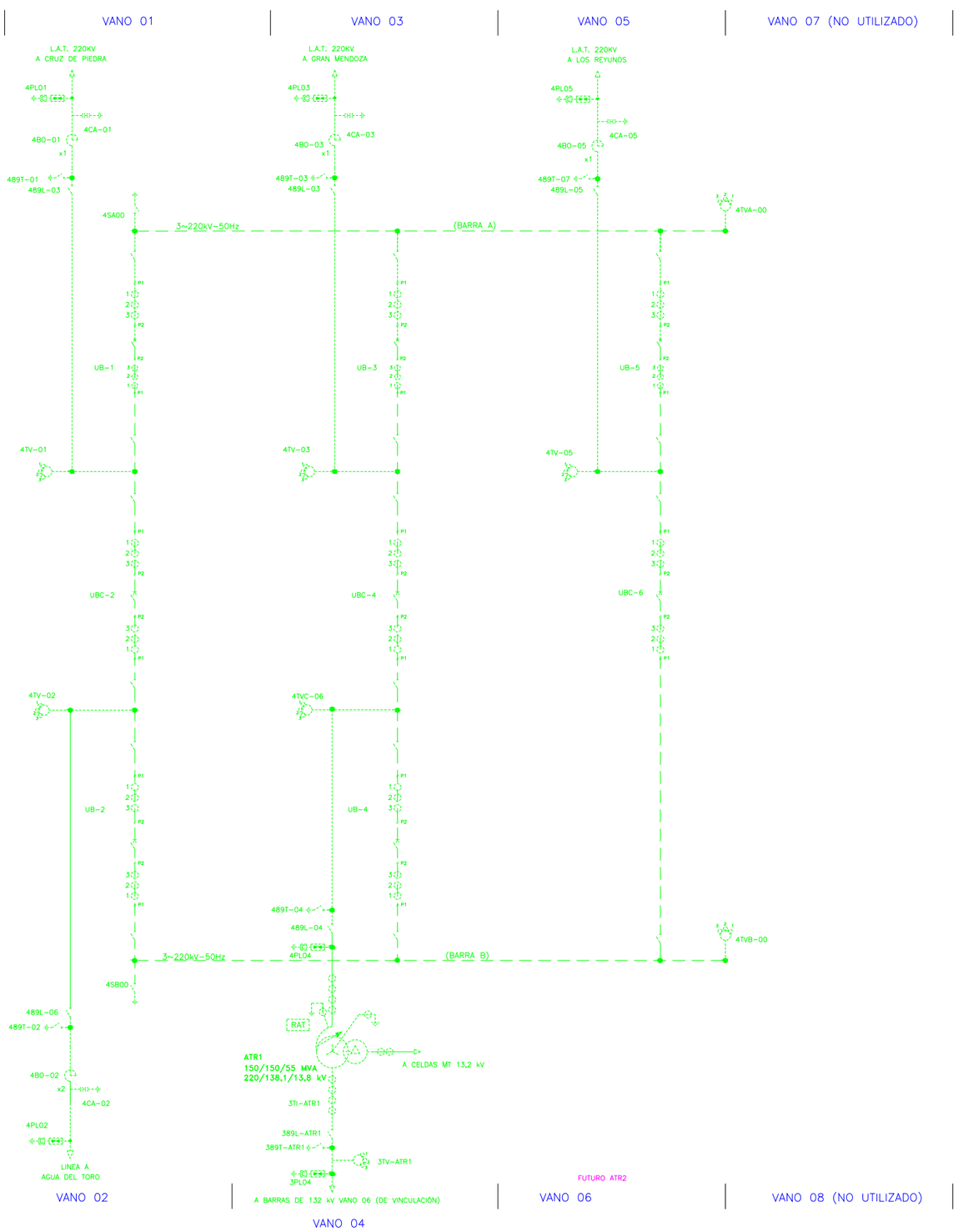
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-001

ILUSTRATIVO

NOTAS:

——————— E.T. VALLE DE UCO 220 kV Y VINCULACIÓN A CAPIZ 132 kV



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SOLUCÓN BÁSICA 1 (CB): UNIIFILAR SIMPLIFICADO ALTA TENSION 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-EE-PL-001

NOTAS:

1– TODOS LOS INTERRUPTORES Y SECCIONADORES PRINCIPALES TIENEN UNA LLAVE LOCAL REMOTO EN LA CAJA DE COMANDO TRIPOLAR EN LA PLAYA.

2– EXISTE UNA SOLA LLAVE SALA–DESPACHO PARA TODA LA E.T. UBICADA EN EL PANEL DE SY DEL TABLERO DE CONTROL.

3– MODO DE CONTROL DE LOS APARATOS DE MANIOBRA:

	COMANDO			SEÑALIZACION	
	LOCAL	E.C.	E.Q.T.	E.C.	E.Q.T.
INTERRUPTORES	SI	SI	SI	SI	SI
SECCIONADORES PPALES	SI	SI	SI	SI	SI
SECCIONADORES P.A.T.	SI	SI	SI	SI	SI

4– REFERENCIAS

UCB	UNIDAD CONTROL DE BAHÍA	ΔIBA	PROTECCIÓN BARRAS A
SP	SISTEMA PRINCIPAL DE PROTECCION	ΔIBB	PROTECCIÓN BARRAS B
SR	SISTEMA DE RESPALDO DE PROTECCION	UC	UNIDAD CENTRAL PROTECCIÓN DE BARRAS
RAT	REGULADOR AUTOMATICO DE TENSION	UB	UNIDAD DE BAHÍA PROTECION DE BARRAS
IT	IMAGEN TERMICA	ΔIT	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
FO	FIBRA OPTICA	ΔIN	PROTECCIÓN DIF. TIERRA RESTRINGIDA
OP	ONDA PORTADORA	ΔIC	PROTECCIÓN DIFERENCIAL C.A.S. 132 kV
C	CONTADOR DE DESCARGAS	ΔIL	PROTECCIÓN DIFERENCIAL LAT 220 kV
OPE	REGISTRADOR DE PERTURBACIONES	I>	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE (NO DIRECCIONAL)
U>	PROTECCION DE SOBRETENSION	⏚	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE DE TIERRA (NO DIREC.)
SyM	SINCRONIZADOR DE MANIOBRAS	I>→	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL
SCD	SIUPERVISION CIRCUITO DE DISPARO	⏚→	PROTEC. SOBRECORRIENTE DE TIERRA DIRECCIONAL
CS	LLAVE DE SINCRONIZACION		
Z	PROTECCION DE DISTANCIA		
RUT	RELE DE RECIERRE (RECIERR UNI–TRIPOLAR)		
SCH	VERIFICADOR DE SINCRONISMO		
PFI	PROTECCION FALLA INTERRUPTOR		
DP	DISCRIPANCIA DE POLOS		
LF	LOCALIZADOR DE FALLAS		

5– SIMBOLOGIA: SEGUN IEC 60617

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV			
TIPO: INDUC.	TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV		
RELACION: $\frac{132}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV			BIL 650 kV
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICION	15 VA	0,5

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 220 kV				
TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV BIL: 950 kV (BOBINADOS)			CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %	
RELACION: 1600–800/1–1–1 A (TODOS MENOS BUSHING TRAFOS)				
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES DE TRANSFORMADORES 220/138/13,8 kV – 150/150/55 MVA				
TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV BIL: 950 kV (BOBINADOS)			CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %	
RELACION: 400/1–1–1–1 A				
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV (BOBINADOS)			CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %	
RELACION: 800/1–1–1–1 A				
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
TENSION MAX. DE SERVICIO: 14,5 kV BIL: 95 kV (BOBINADOS)			CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %	
RELACION: 2500/1–1 A				
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

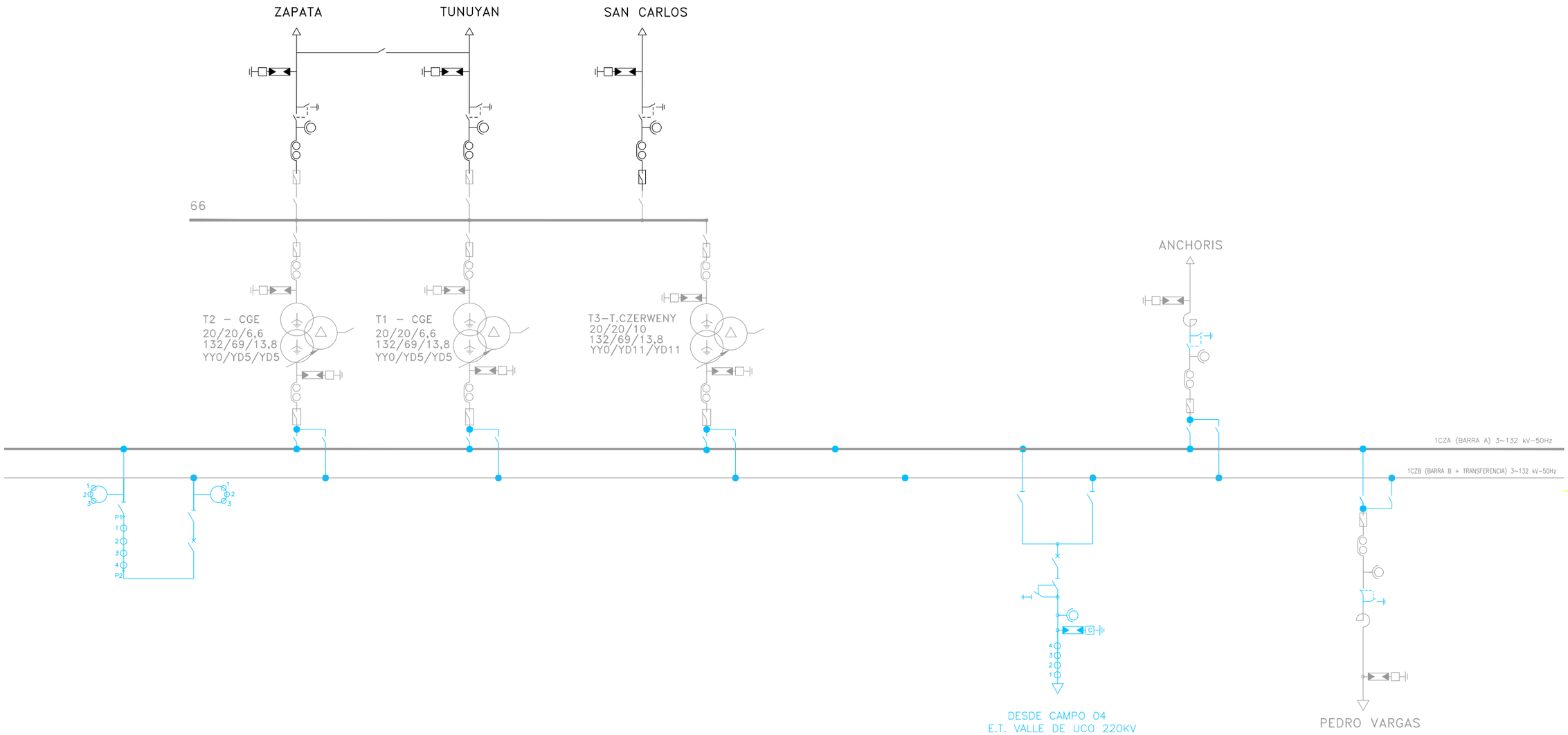
TRANSFORMADORES DE TENSION 220 kV			
TIPO: INDUC. O CAPAC.	TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV		
RELACION: $\frac{220}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV VANOS 03, 04, 05, 06, 07, Y DE BARRAS 4TVA – 4TVB			BIL 1050 kV
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICION	15 VA	0,5

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV				
TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV			CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %	
RELACION: 1600–800/1–1–1–1 (SALIDA C.A.S. 132 kV – VANO 04)				
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

APARATOS DE MANIOBRA 220 kV			
	SECCIONADOR	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	245 kV 1050 kV	245 kV 1050 kV	245 kV 1050 kV
CORRIENTE NOMINAL	1600 A	_____	3150 A
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	_____	_____	40 kA

APARATOS DE MANIOBRA 132 kV			
	SECCIONADOR	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	145 kV 750 kV	145 kV 750 kV	145 kV 650 kV
CORRIENTE NOMINAL	1600 A	_____	3150
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	_____	_____	31.5 kA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–001	ESC: S/E	REV. 3
		HOJA 2 DE 4			VU–CZ–EE–PL–001



CAMPO 00 – ACOPLAMIENTO	CAMPO 01 – T2	CAMPO 02 – T1	CAMPO 03	CAMPO 04 – T3	CAMPO 05 – FUTURA VINC. A ATR2 (TR 220/132kV)	CAMPO 06 – VINC. A ATR1 (TR 220/132kV)	CAMPO 07 – L.A.T. ANCHORIS	CAMPO 08 – L.A.T. P.VARGAS

NOTAS:

INSTALACIONES EXISTENTES (132/66 kV)

PRESENTE AMPLIACIÓN 132 kV Y VINCULACIÓN A E.T. VALLE DE UCO 220 kV

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SOLUCION BASICA 1 (CB): UNIIFILAR SIMPLIFICADO ALTA TENSION 132 kV		DOCUMENTO N°: VU–CZ–EE–PL–001
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–001 ESC: S/E REV. 3	

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
2	24/01/25	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELÉCTRICO	A.P.	A.P.	F.E.	N.C.B.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
UNIFILAR ALTA TENSION ALTERNATIVA
2 (MHC)

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-002

NOTAS:

1– TODOS LOS INTERRUPTORES Y SECCIONADORES PRINCIPALES TIENEN UNA LLAVE LOCAL REMOTO EN LA CAJA DE COMANDO TRIPOLAR EN LA PLAYA.

2– EXISTE UNA SOLA LLAVE SALA–DESPACHO PARA TODA LA E.T. UBICADA EN EL PANEL DE SY DEL TABLERO DE CONTROL.

3– MODO DE CONTROL DE LOS APARATOS DE MANIOBRA:

	COMANDO			SEÑALIZACION	
	LOCAL	E.C.	E.Q.T.	E.C.	E.Q.T.
INTERRUPTORES	SI	SI	SI	SI	SI
SECCIONADORES PPALES	SI	SI	SI	SI	SI
SECCIONADORES P.A.T.	SI	SI	SI	SI	SI

4–

REFERENCIAS			
UCB	UNIDAD CONTROL DE BAHÍA	ΔIBA	PROTECCIÓN BARRAS A
SP	SISTEMA PRINCIPAL DE PROTECCION	ΔIBB	PROTECCIÓN BARRAS B
SR	SISTEMA DE RESPALDO DE PROTECCION	UC	UNIDAD CENTRAL PROTECCIÓN DE BARRAS
RAT	REGULADOR AUTOMATICO DE TENSION	UB	UNIDAD DE BAHÍA PROTECION DE BARRAS
IT	IMAGEN TERMICA	ΔIT	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
FO	FIBRA OPTICA	ΔIN	PROTECCIÓN DIF. TIERRA RESTRINGIDA
OP	ONDA PORTADORA	ΔIC	PROTECCIÓN DIFERENCIAL C.A.S. 132 kV
C	CONTADOR DE DESCARGAS	ΔIL	PROTECCIÓN DIFERENCIAL LAT 220 kV
OPE	REGISTRADOR DE PERTURBACIONES	I>	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE (NO DIRECCIONAL)
U>	PROTECCION DE SOBRETENSION	⏚	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE DE TIERRA (NO DIREC.)
SyM	SINCRONIZADOR DE MANIOBRAS	I>→	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL
SCD	SIUPERVISION CIRCUITO DE DISPARO	⏚→	PROTEC. SOBRECORRIENTE DE TIERRA DIRECCIONAL
CS	LLAVE DE SINCRONIZACION		
Z	PROTECCION DE DISTANCIA		
RUT	RELE DE RECIERRE (RECIERR UNI–TRIPOLAR)		
SCH	VERIFICADOR DE SINCRONISMO		
PFI	PROTECCION FALLA INTERRUPTOR		
DP	DISCRIPANCIA DE POLOS		
LF	LOCALIZADOR DE FALLAS		

5– SIMBOLOGIA: SEGUN IEC 60617

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES DE MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS DE DESCONEXION	
TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV (BOBINADOS)	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %

RELACION: 800/1–1–1–1 A (SALIDA A C.A.S. 132 kV – VANO 06)

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 220 kV	
TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV BIL: 950 kV (BOBINADOS)	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %

RELACION: 1600–800/1–1–1–1–1 A (TODOS MENOS BUSHING TRAFOS)

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20
5	PROTECCION	30 VA	5TPY	FLP ⩾ 20

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES DE TRANSFORMADORES 220/138/13,8 kV – 150/150/55 MVA	
TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV BIL: 950 kV (BOBINADOS)	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %

RELACION: 400/1–1–1–1 A

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV (BOBINADOS)	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 150 %

RELACION: 800/1–1–1–1 A

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

TENSION MAX. DE SERVICIO: 14,5 kV BIL: 95 kV (BOBINADOS)	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %

RELACION: 2500/1–1 A

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

APARATOS DE MANIOBRA 220 kV			
	SECCIONADOR	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	245 kV 1050 kV	245 kV 1050 kV	245 kV 1050 kV
CORRIENTE NOMINAL	1600 A	———	3150 A
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	———	———	40 kA

TRANSFORMADORES DE TENSION 220 kV	
TIPO: INDUC. O CAPAC.	TENSION MAX. DE SERVICIO: 245 kV

RELACION: $\frac{220}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV
VANOS 03, 04, 05, 06, 07, Y DE BARRAS 4TVA – 4TVB

BIL 1050 kV

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICION	15 VA	0,5

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV	
TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %

RELACION: 1200–600/1–1–1–1 (SALIDA C.A.S. 132 kV – VANO 04)

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5
4	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV	
TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV BIL: 650 kV	CORRIENTE NOMINAL RANGO EXTENDIDO: 120 %

RELACION: 1200–600/1–1–1

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE	SATURACION
1	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	FLP ⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	FS ⩽ 5

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV	
TIPO: INDUC.	TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV

RELACION: $\frac{132}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV

BIL 650 kV

NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICION	15 VA	0,5

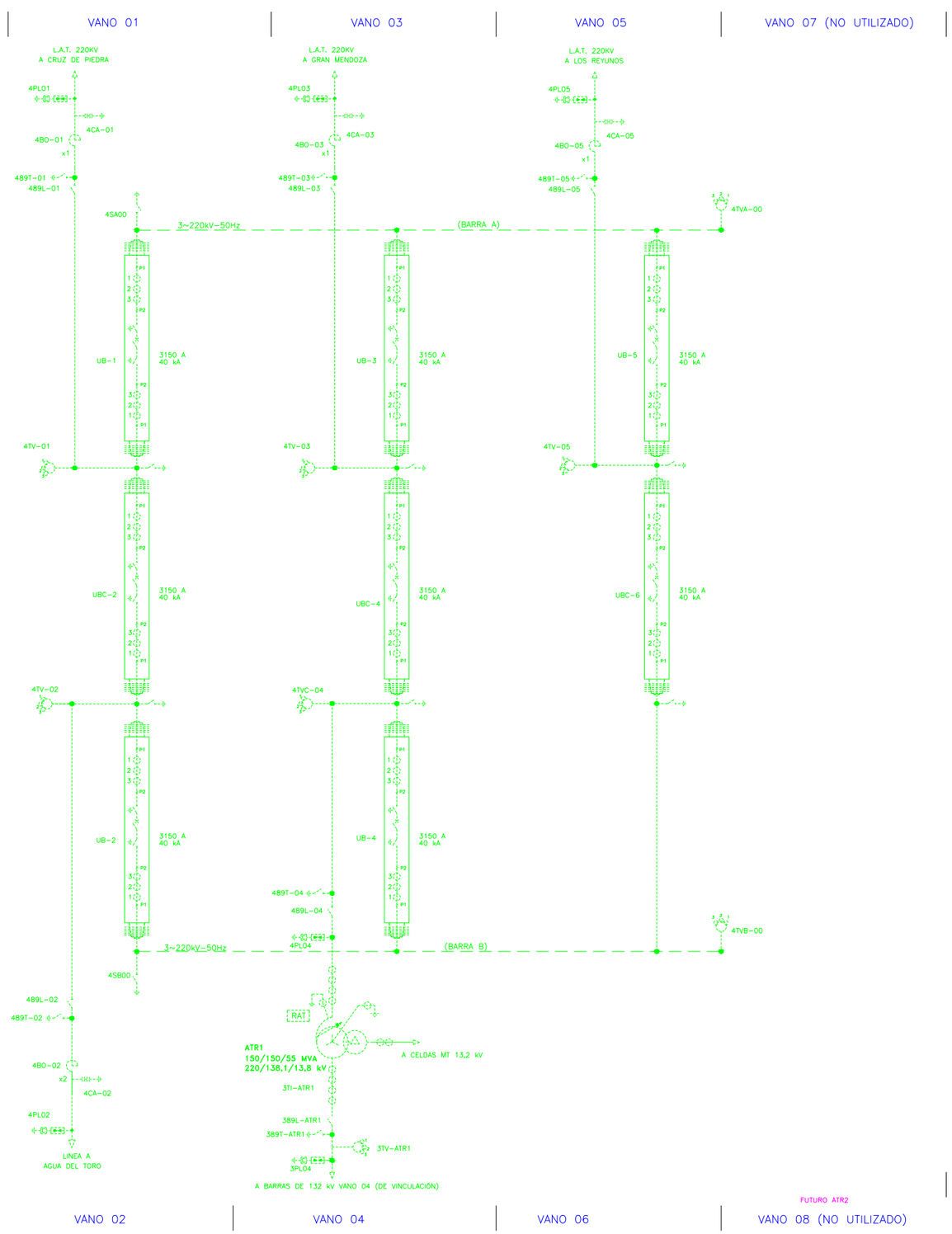
APARATOS DE MANIOBRA 132 kV			
	SECCIONADOR	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	145 kV 750 kV	145 kV 750 kV	145 kV 650 kV
CORRIENTE NOMINAL	1600 A	———	3150
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	———	———	31.5 kA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: ESQUEMA UNIFILAR		DOCUMENTO N°: VU–CZ–EE–PL–002
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–002	ESC: S/E	REV. 2

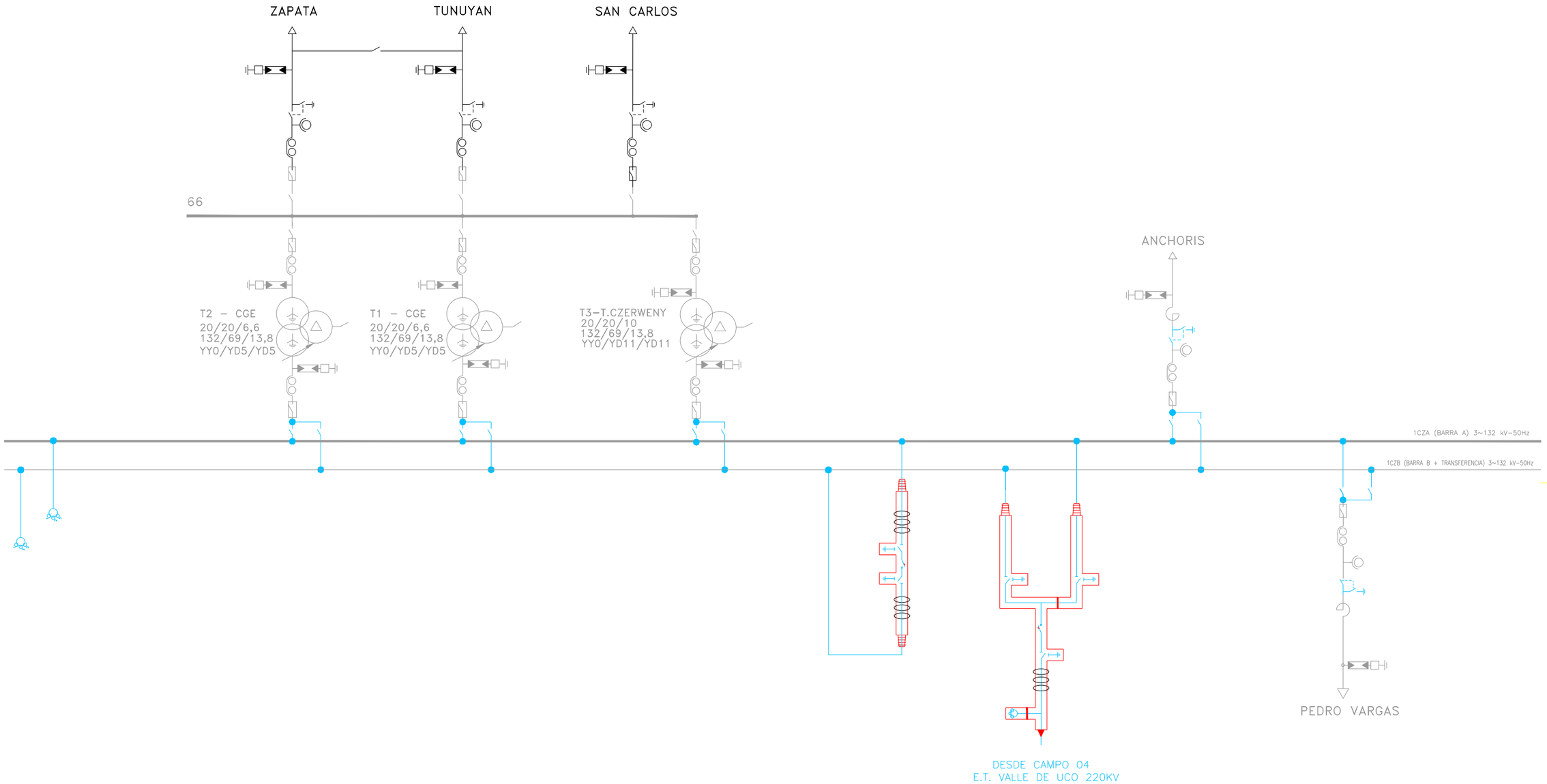
ILUSTRATIVO

NOTAS:

——————— E.T. VALLE DE UCO 220 kV Y VINCULACIÓN A CAPIZ 132 kV



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): UNIFILAR SIMPLIFICADO ALTA TENSION 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-002	ESC: S/E	REV. 2	VU-CZ-EE-PL-002



CAMPO 01 – T2	CAMPO 02 – T1	CAMPO 03	CAMPO 04 – T3	CAMPO 00 – ACOPLAMIENTO	CAMPO 06 – VINC. A ATR1 (TR 220/132kV)	CAMPO 07 – L.A.T. ANCHORIS	CAMPO 08 – L.A.T. P.VARGAS

NOTAS:

——— INSTALACIONES EXISTENTES (132/66 kV)

——— PRESENTE AMPLIACIÓN 132 kV Y VINCULACIÓN A VALLE DE UCO 220 kV

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): UNIFILAR SIMPLIFICADO ALTA TENSION 132 KV			DOCUMENTO N°: VU–CZ–EE–PL–002
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–002	ESC: S/E	REV. 2

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACION PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

CSIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA SS.AA. 13,2 kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-005

CELDA DE ACOMETIDA
DE TRAFO Y MEDICION (0401)

13,2 kV

2500A Scc= 750 MVA

2500A

P1

1

2

3

4

x3 P2

2500/1-1-1-1

*-PROT: 5P20 (1)

*-PROT: 5P20 (2)

*-PROT: 5P20 (3)

*-MED: CL:0,5-FS<5 (4)

* Potencia a definir en proyecto eléctrico

TI CUBA
CABLE
50/1
1.25VA-1FS10

2A

13,2/√3 / 0,11/√3 / 0,11/√3 kV

*-PROT: CL.3P (1)

*-MED: CL.0,5 (2)

* Potencia a definir en proyecto eléctrico

CABLES CAT II
185 mm2 CU
PARA 13,2 kV

R S T RESERVA

A TRANSFORMADOR
DE POTENCIA
ATRO1

CELDA TRANSFORMADOR DE
SERVICIOS AUXILIARES T1CZ (0402)

2500A Scc= 750 MVA

630A

P1

1

2

3

x3 P2

50/1-1-1

*-PROT: 5P20 (1)

*-PROT: 5P20 (2)

*-MED: CL:0,5-FS<5 (3)

* Potencia a definir en proyecto eléctrico

TI CUBA
CABLE
50/1
1.25VA-1FS10

C.A.S.
13,2 kV-CU-CAT II
4(1x50mm2-cu)

CELDA TRANSFORMADOR DE
REACTOR DE NEUTRO VUCZ (0402)

2500A Scc= 750 MVA

630A

P1

1

2

3

x3 P2

50/1-1-1

*-PROT: 5P20 (1)

*-PROT: 5P20 (2)

*-MED: CL:0,5-FS<5 (3)

C.A.S.
13,2 kV-CU-CAT II
4(1x95mm2-cu)

A REACTOR DE NEUTRO

* Potencia a definir en proyecto eléctrico

T1XCCH
Bz TC
NI

CONDUCTO DE
ACOMETIDA
750 MVA-100 A

ALIMENTACION BARRA A
DEL TABLERO TGSACA

x3

DESC. Zn O
13,2 kV
10 kA
CLASE 2

TSA01

13,8 ± 2x2,5 % / 0,4-0,231 kV
250 kVA

Dyn 11 Xcc=4 %

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 13,2 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-005	ESC: S/E		REV. 2	VU-CZ-EE-PL-005

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
2	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

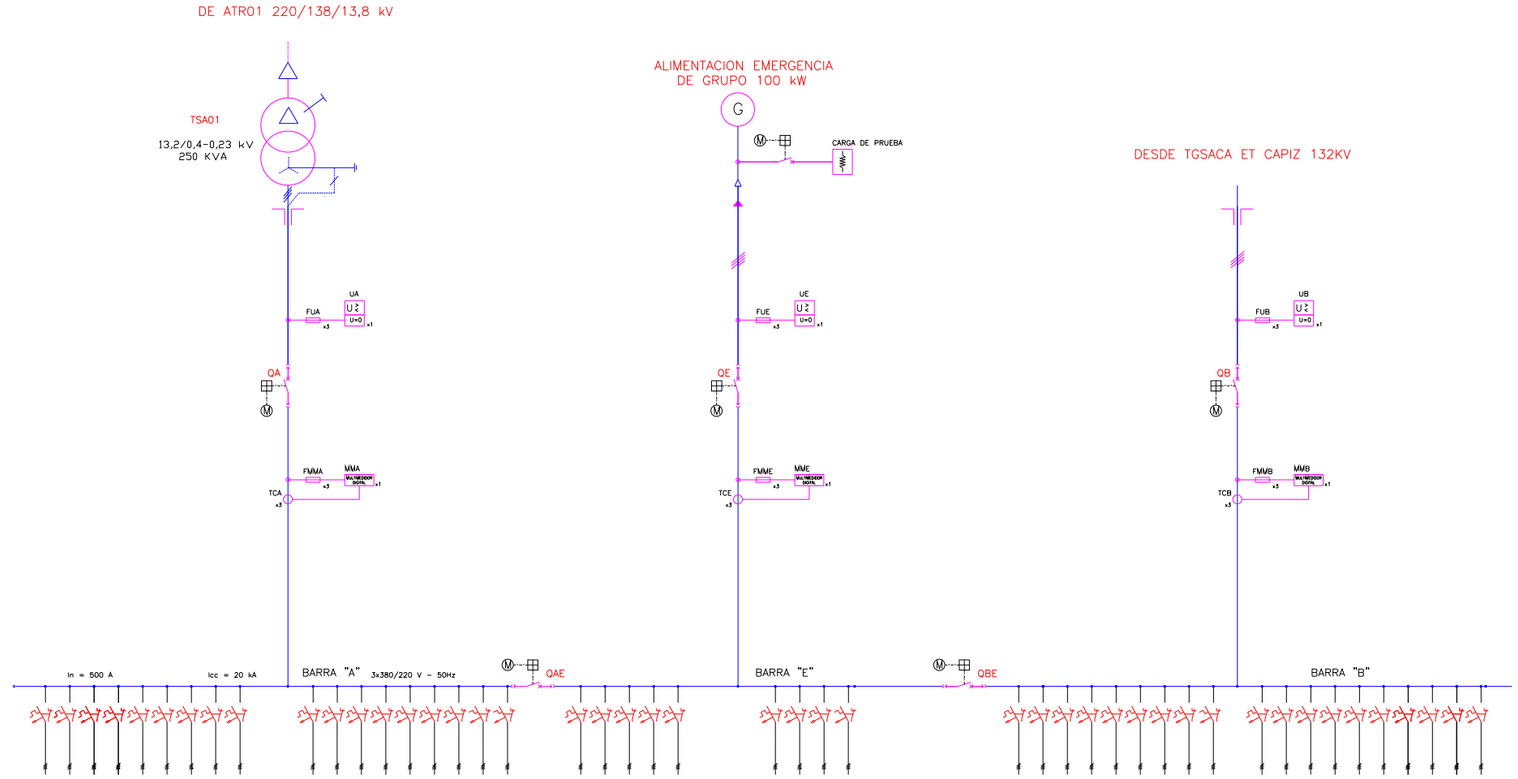
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA SS.AA. 380/220 Vca
y TABLERO GENERAL BAJA TENSIÓN
SS.AA. CORRIENTE ALTERNA

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-010



SALIDA	DESTINO		* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	ALIMENTACION TRAFO ATR01	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	ACOPLAMIENTO BARRAS "A" Y "E"	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	ALIMENTACION DESDE G. E.	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	ACOPLAMIENTO BARRAS "B" Y "E"	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	ALIMENTACION TGSACA ET CAPIZ 132 KV	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR	* A DEFINIR
	IDENTIFICACION		QA1	QA2	QA3	QA4	QA5	QA6	QA7	QA8	QA9	QA	QA10	QA11	QA12	QA13	QA14	QA15	QA16	QA17	QA18	QAE	QE1	QE2	QE3	QE4	QE5	QE	QE6	QE7	QE8	QE9	QE10	QE11	QE12	QE13	QBE	QB1	QB2	QB3	QB4	QB5	QB6	QB7	QB8	QB9	QB	QB10	QB11	QB12	QB13	QB14	QB15	QB16	QB17	QB18
INTERRUPTOR	TIPO(**)		TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM
	I. NOMINAL(A)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	I RUPTURA(kA)		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TIPO DE SERVICIO			NO ESENCIAL 1																			ESENCIAL																NO ESENCIAL 2																					

* EL DESTINO DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

* LA I NOMINAL DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

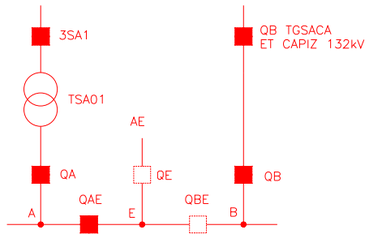
(3) LA CANTIDAD DE SALIDAS ES ESTIMADA, LA MISMA DEBERA DEFINIRSE EN EL PROYECYO ELECTRICO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION - C.A. (TRIPLE BARRA)		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-010	ESC: S/E | REV. 2	VU-CZ-EE-PL-010

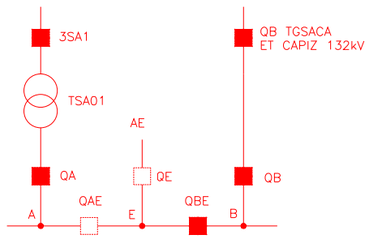
TRANSFERENCIA AUTOMATICA
TGSACA

1– CONFIGURACIONES DE SERVICIO NORMAL

ALT. 1.1

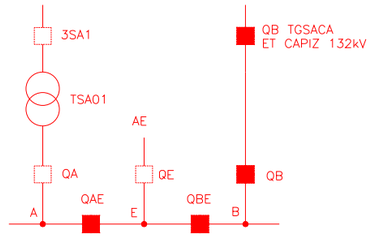


ALT. 1.2

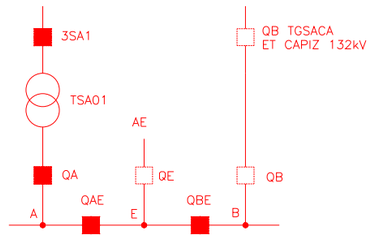


2– PRINCIPALES CONFIGURACIONES EN EMERGENCIA

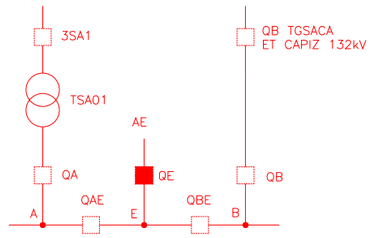
ALT. 2.1 (FALLAS EN ALIMENTACION A BARRAS "A")



ALT. 2.2 (FALLAS EN ALIMENTACION A BARRAS "B")



ALT. 2.3 (FALTA TOTAL DE C.A. EN ALIM. A BARRAS "A" y "B")



REFERENCIAS:

QA, QAE, QE, QBE, QB — INTERRUP. DE BAJA TENSION EXTRAIBLES EQUIPADOS CON MANDO ELECTRICO DE CIERRE Y APERTURA

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON CONTACTO AUXILIAR

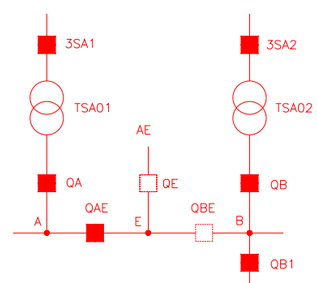
INTERRUPTOR CERRADO

INTERRUPTOR ABIERTO

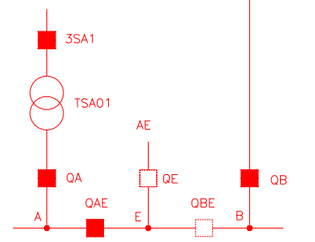
UA<, UB<, UE< — RELES DE MINIMA DE TENSION TEMPORIZADOS

CONFIGURACIÓN SSAA CA ET CAPIZ 132kV Y CAPIZ 220kV

TGSACA
ET CAPIZ 132kV



TGSACA
ET CAPIZ 220kV



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION – C.A. (TRIPLE BARRA)				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-010	ESC: S/E	REV. 2	VU-CZ-EE-PL-010

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
2	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2
Página: 1 DE 6

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

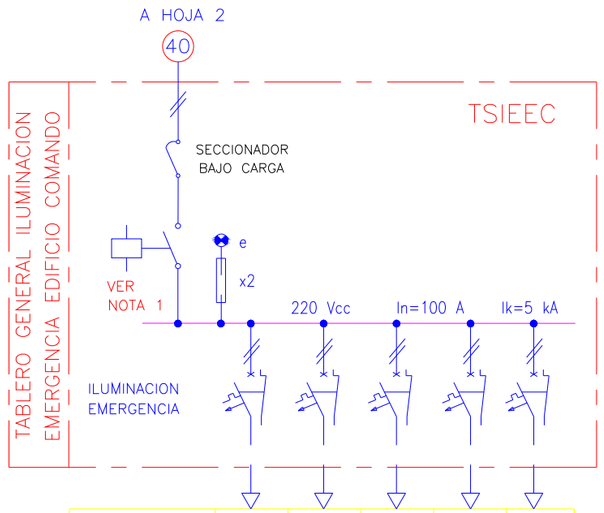
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

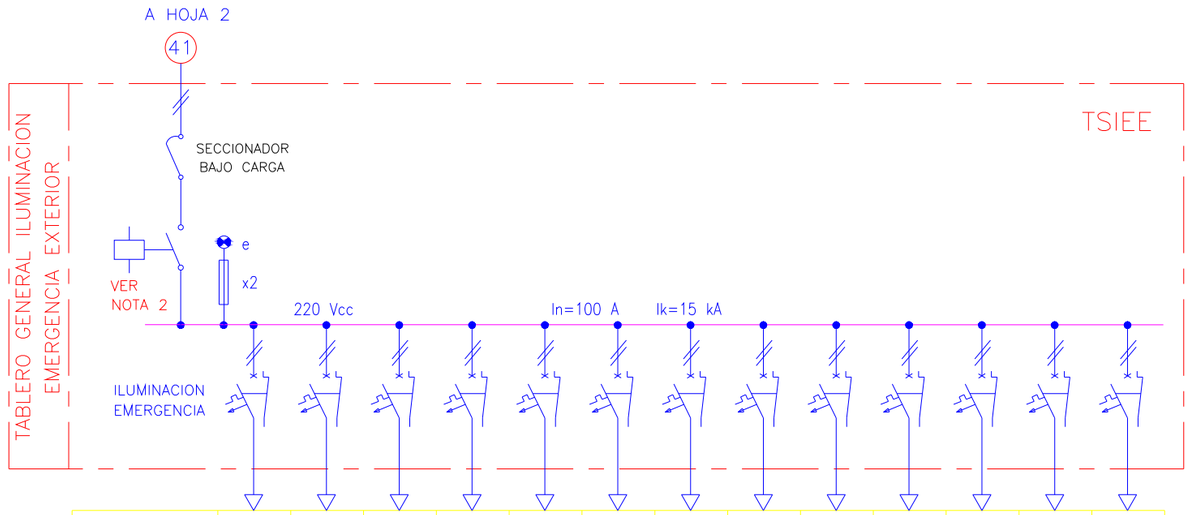
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA SS.AA. 220 Vcc
y TABLERO GRAL. B.T. SS.AA. 220 Vcc

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-011



FUNCION	EDIFICIO COMANDO SECTOR 1	EDIFICIO COMANDO SECTOR 2	EDIFICIO COMANDO SECTOR 3	RESERVA	RESERVA
DENOMINACION	a1	a2	a3	a4	a5
I NOMINAL	10	10	10	10	10
I CONSUMO					
FORMACION CABLE					



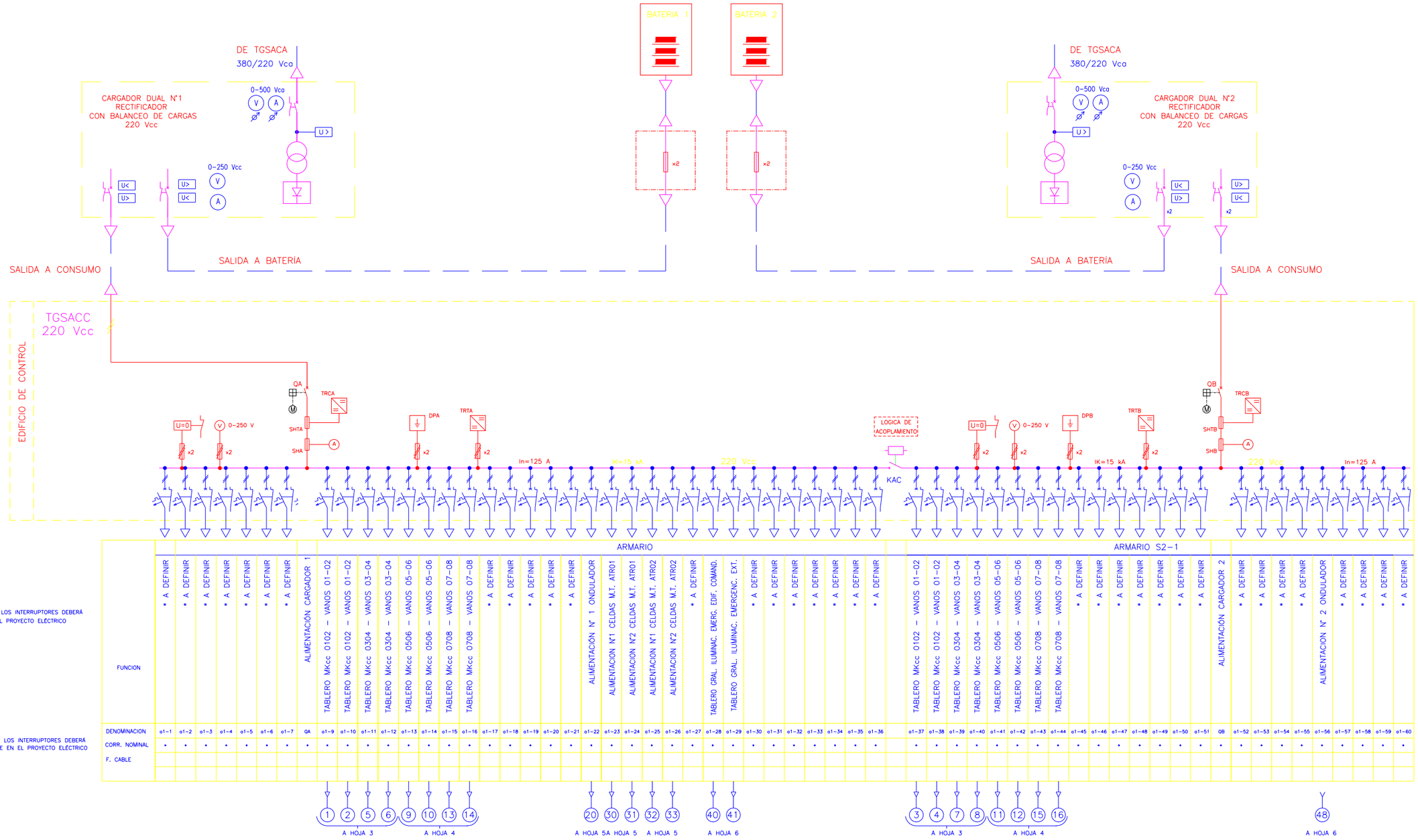
DESTINO	1 ILUMINACION PLAYA 220 kV	2 ILUMINACION PLAYA 220 kV	3 ILUMINACION PLAYA 220 kV	4 ILUMINACION PLAYA 220 kV	5 ILUMINACION PLAYA 220 kV	6 ILUMINACION PLAYA 220 kV	7 ILUMINACION PLAYA 220 kV	8 ILUMINACION PLAYA 220 kV	RESERVA ILUMINACION PLAYA 220 kV	ILUMINACION PUERTA EDIFICIO COMANDO	ILUMINACION ZONA PERIMETRAL Y CAMINOS	BALIZAS ANTENAS	RESERVA
DENOMINACION	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13
I NOMINAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
FORMACION CABLE													

NOTA 1: EL ENCENDIDO/APAGADO DE LOS CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN INTERIOR SE EFECTUARÁ POR MEDIO DE UN DETECTOR DE MÍNIMA TENSIÓN

NOTA 2: EL ENCENDIDO/APAGADO DE LOS CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR SE EFECTUARÁ POR MEDIO DE UN DETECTOR DE MÍNIMA TENSIÓN Y DE UN FOTOCONTROL

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SS.AA. CORRIENTE CONTINUA 220 VCC – TABLEROS DE ILUMINACIÓN			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-011	ESC: S/E	REV. 2 VU-CZ-EE-PL-011



- EL DESTINO DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO
- LA I NOMINAL DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

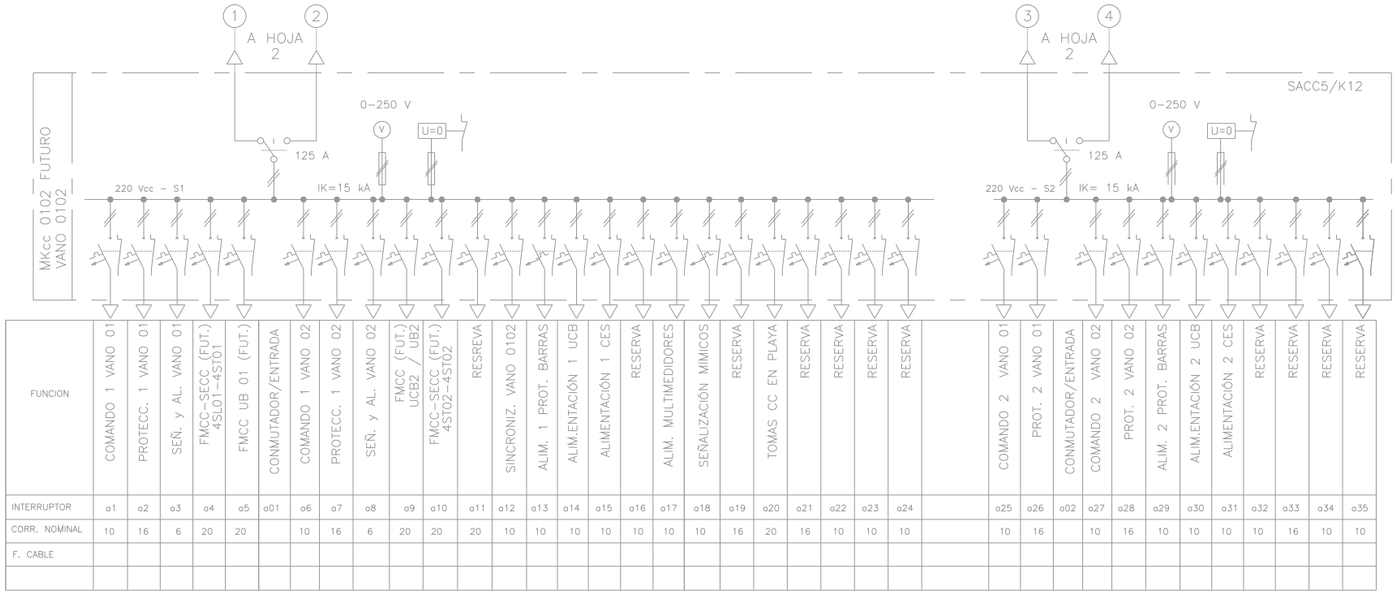
NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

(3) LA CANTIDAD DE SALIDAS ES ESTIMADA, LA MISMA DEBERA DEFINIRSE EN EL PROYECYO ELECTRICO

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 220 Vcc – TBALERO TGSCC	DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-011
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 6 · DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-011 · ESC: S/E · REV. 2	



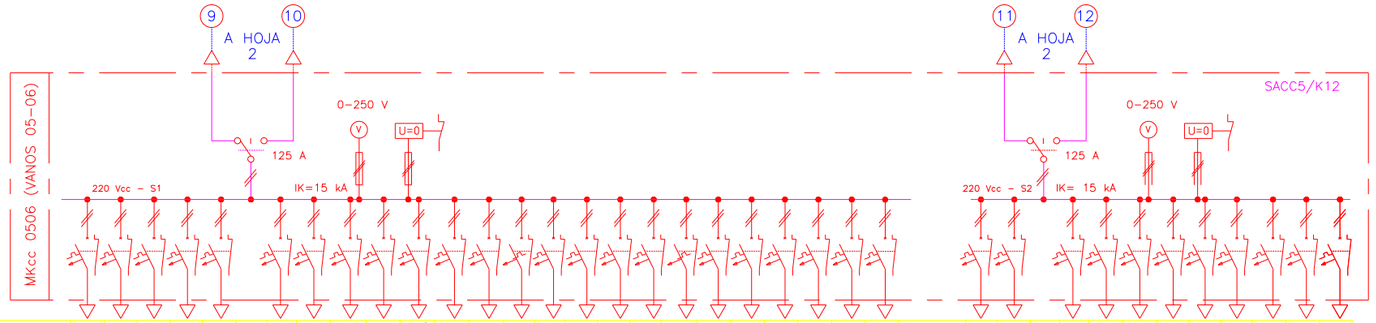
FUNCION	COMANDO 1 VANO 01	PROTECC. 1 VANO 01	SEÑ. y AL. VANO 01	FMCC-SECC (FUT.) 4SL01-4ST01	FMCC UB 01 (FUT.)	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 1 VANO 02	PROTECC. 1 VANO 02	SEÑ. y AL. VANO 02	FMCC (FUT.) UCB2 / UB2	FMCC-SECC (FUT.) 4ST02-4ST02	RESREVA	SINCRONIZ. VANO 0102	ALIM. 1 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 1 UCB	ALIMENTACIÓN 1 CES	RESERVA	ALIM. MULTIMEDIDORES	SEÑALIZACIÓN MIMICOS	RESERVA	TOMAS CC EN PLAYA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA		COMANDO 2 VANO 01	PROT. 2 VANO 01	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 2 VANO 02	PROT. 2 VANO 02	ALIM. 2 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 2 UCB	ALIMENTACIÓN 2 CES	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a01	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24		a25	a26	a02	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	a34	a35
CORR. NOMINAL	10	16	6	20	20		10	16	6	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	16	20	16	10	10	10		10	16		10	16	10	10	10	10	16	10	10
F. CABLE																																						

FUNCION	COMANDO 1 VANO 03	PROTECC. 1 VANO 03	SEÑ. y AL. VANO 03	FMCC SECC 4ST03-4ST03	FMCC UB 03	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 1 VANO 04	PROTECC. 1 VANO 04	SEÑ. y AL. VANO 04	FMCC UCB4	FMCC-SECC 4ST04-4ST04	FMCC UB4	SINCRONIZ. VANO 0304	ALIM. 1 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 1 UCB	ALIMENTACIÓN 1 CES	RESERVA	ALIM. MULTIMEDIDORES	SEÑALIZACIÓN MIMICOS	RESERVA	TOMAS CC EN PLAYA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA		COMANDO 2 VANO 03	PROT. 2 VANO 03	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 2 VANO 04	PROT. 2 VANO 04	ALIM. 2 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 2 UCB	ALIMENTACIÓN 2 CES	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a01	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24		a25	a26	a02	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	a34	a35
CORR. NOMINAL	10	16	6	20	20		10	16	6	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	16	20	16	10	10	10		10	16		10	16	10	10	10	10	16	10	10
F. CABLE																																						

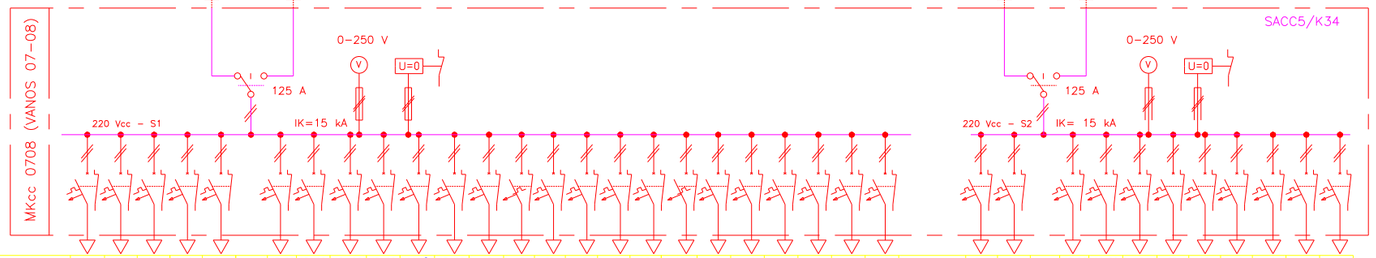
NOTA: ▒▒ FUTURO, PROVISION NO OBJETO DE LA PRESENTE LICITACION

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 220 Vcc - CAJA DE DISTRIBUCION VANOS 0102 Y 0304		DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-011
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-011 ESC: S/E	REV. 2



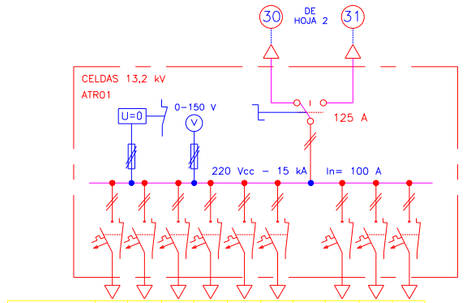
FUNCION	COMANDO 1 VANO 05	PROTECC. 1 VANO 05	SEÑ. y AL. VANO 05	FMCC-SECC. 4SL05-4ST05	FMCC UB 05	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 1 VANO 06	PROTECC. 1 VANO 06	SEÑ. y AL. VANO 06	FMCC UCB6 / UB6	FMCC-SECC 4ST06-4ST06		SINCRONIZ. VANO 0506	ALIM. 1 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 1 UCB	ALIMENTACIÓN 1 CES		ALIM. MULTIMEDIDORES	SEÑALIZACIÓN MIMICOS		TOMAS CC EN PLAYA					COMANDO 2 VANO 05	PROT. 2 VANO 05	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 2 VANO 06	PROT. 2 VANO 06	ALIM. 2 PROT. BARRAS	ALIM.ENTACIÓN 2 UCB	ALIMENTACIÓN 2 CES				
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a01	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24	a25	a26	a02	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	a34	a35
CORR. NOMINAL	10	16	6	20	20		10	16	6	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	16	20	16	10	10	10	10	16		10	16	10	10	10	10	16	10	10
F. CABLE																																					



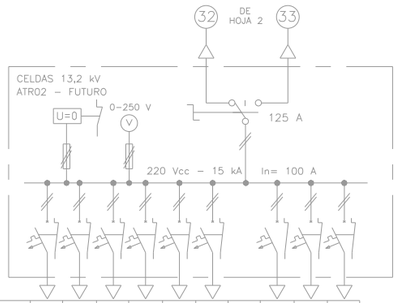
FUNCION	COMANDO 1 VANO 07	PROTECC. 1 VANO 07	SEÑ. y AL. VANO 07	FMCC SECC 4ST07-4ST07	FMCC UB 07	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 1 VANO 08 (FUTUTURO)	PROTECC. 1 VANO 08 (FUTUTURO)	SEÑ. y AL. VANO 08 (FUTUTURO)	FMCC UCB8 (FUTUTURO)	FMCC-SECC 4ST08-4ST08	FMCC UB8 (FUTUTURO)	SINCRONIZ. VANO 0708	ALIM. 1 PROT. BARRAS	ALIMENTACIÓN 1 UCB	ALIMENTACIÓN 1 CES	RESERVA	ALIM. MULTIMEDIDORES	SEÑALIZACIÓN MIMICOS	RESERVA	TOMAS CC EN PLAYA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	COMANDO 2 VANO 07	PROT. 2 VANO 07	CONMUTADOR/ENTRADA	COMANDO 2 VANO 08 (FUTUTURO)	PROT. 2 VANO 08 (FUTUTURO)	ALIM. 2 PROT. BARRAS	ALIMENTACIÓN 2 UCB	ALIMENTACIÓN 2 CES	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a01	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22	a23	a24	a25	a26	a02	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	a34	a35
CORR. NOMINAL	10	16	6	20	20		10	16	6	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	16	20	16	10	10	10	10	16		10	16	10	10	10	10	16	10	10
F. CABLE																																					

ILUSTRATIVO

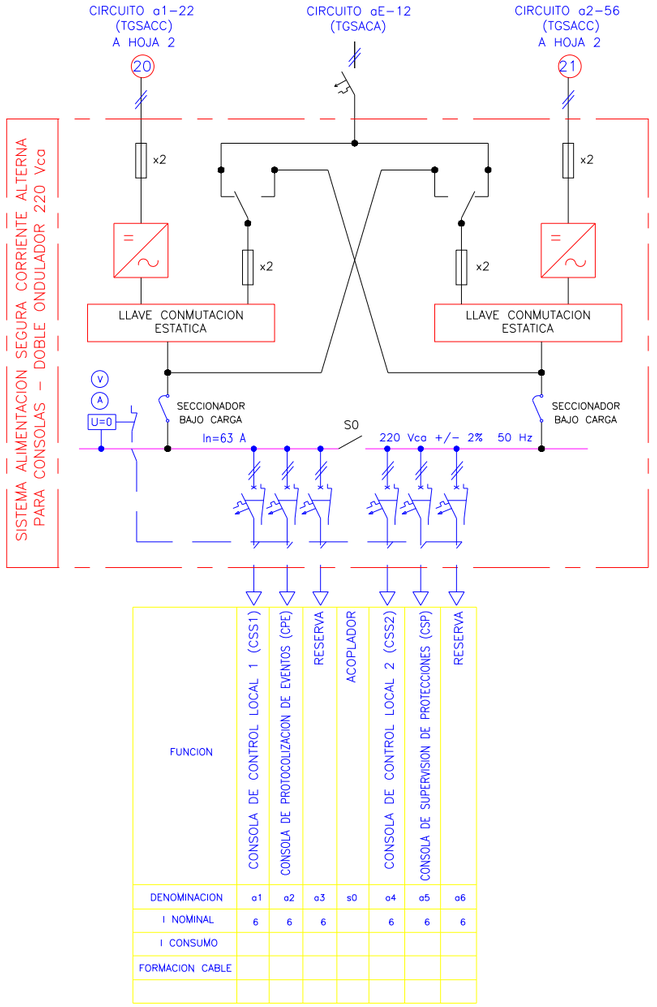
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 220 Vcc - CAJA DE DISTRIBUCION VANOS 0506 Y 0708	DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-011
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 6 / DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-011 / ESC: S/E / REV. 2	



FUNCION	FUERZA MOTRIZ CELDA N°1	COMANDO CELDA N°1	ALARMAS CELDA N°1	FUERZA MOTRIZ CELDA N°2	COMANDO CELDA N°2	ALARMAS CELDA N°2	CONMUTADOR/ENTRADA	FUERZA MOTRIZ CELDA N°2	COMANDO CELDA N°2	ALARMAS CELDA N°2
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a6		a7	a8	a9
CORR. NOMINAL	16	10	6	16	10	6		16	10	6
F. CABLE										



FUNCION	FUERZA MOTRIZ CELDA N°1	COMANDO CELDA N°1	ALARMAS CELDA N°1	FUERZA MOTRIZ CELDA N°2	COMANDO CELDA N°2	ALARMAS CELDA N°2	CONMUTADOR/ENTRADA	FUERZA MOTRIZ CELDA N°2	COMANDO CELDA N°2	ALARMAS CELDA N°2
INTERRUPTOR	a1	a2	a3	a4	a5	a6		a7	a8	a9
CORR. NOMINAL	16	10	6	16	10	6		16	10	6
F. CABLE										

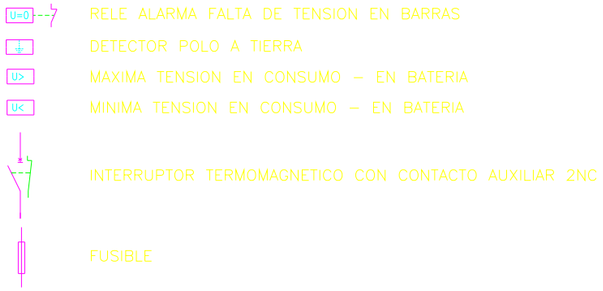


FUNCION	CONSOLA DE CONTROL LOCAL 1 (CSS1)	CONSOLA DE PROTOCOLIZACION DE EVENTOS (CPE)	RESERVA	ACOPLADOR	CONSOLA DE CONTROL LOCAL 2 (CSS2)	CONSOLA DE SUPERVISION DE PROTECCIONES (CSP)	RESERVA
DENOMINACION	a1	a2	a3	s0	a4	a5	a6
I NOMINAL	6	6	6		6	6	6
I CONSUMO							
FORMACION CABLE							

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SS.AA. CORRIENTE CONTINUA 220 VCC– CELDAS MT Y SISTEMA SEGURO			DOCUMENTO N°: VU–CZ–EE–PL–011
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 6	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–011	ESC: S/E	REV. 2

SIMBOLOGIAS:



NOTAS:

LOS CONSUMOS REALES DE CADA ALIMENTADOR DEPENDERA DEL PROYECTO DEFINITIVO DE COMUNICACIONES, TELEPROTECCIONES Y AFINES.

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
2	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	21/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

Tipo: A3

Rev. 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

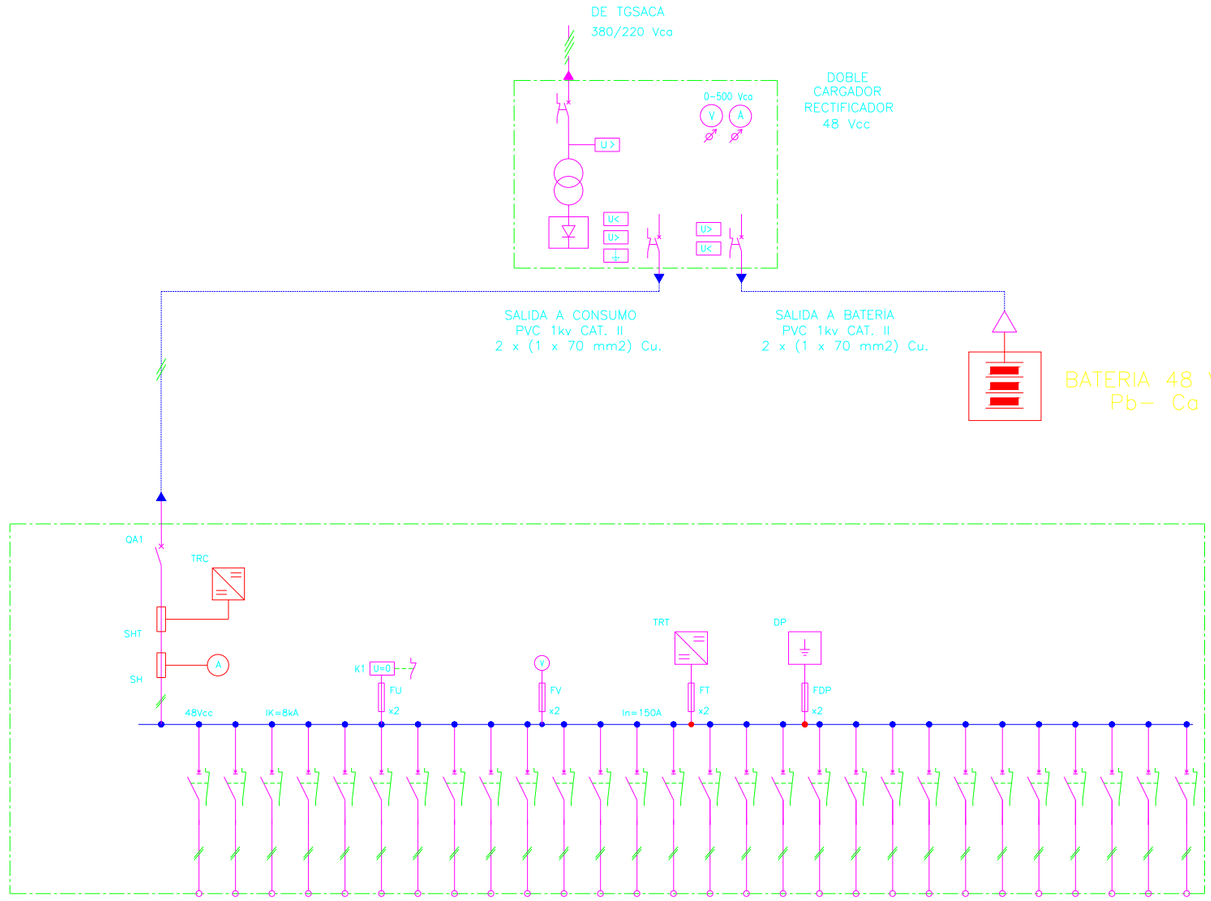
Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

ESQUEMA SS.AA. 48 Vcc
y TABLERO GRAL. B.T. SS.AA. 48 Vcc

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-013



ILUSTRATIVO

	FUNCION	ENTRADA	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR	* A. DEFINIR
INTERRUPTOR	DENOMINACION	QA1	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7	Q1.8	Q1.9	Q1.10	Q1.11	Q1.12	Q1.13	Q1.14	Q1.15	Q1.16	Q1.17	Q1.18	Q1.19	Q1.20	Q1.21	Q1.22	Q1.23	Q1.24	Q1.25	Q1.26	Q1.27	Q1.28
	I. NOMINAL (A)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	I RUPTURA (kA)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	MARCA Y MODELO																													
	PROT.																													
FORM. CABLE (mm²)																														
I CARGA (A)																														
POTENCIA MAX (kW)																														

* EL DESTINO DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

* LA I NOMINAL DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

(3) LA CANTIDAD DE SALIDAS ES ESTIMADA, LA MISMA DEBERA DEFINIRSE EN EL PROYECYO ELECTRICO

ESIN CONSULTORA S.A.

Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 48 Vcc

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-013

PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

HOJA 2 DE 2 | DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-013 | ESC: S/E | REV. 2

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

2	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	25/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
A	21/11/24	EMISION PRELIMINAR	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	21/11/24	F. Enriquez
Calculo		
Dibujo	21/11/24	F. Enriquez
Reviso	21/11/24	N. Cáceres
Aprobo	21/11/24	N. Cáceres

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

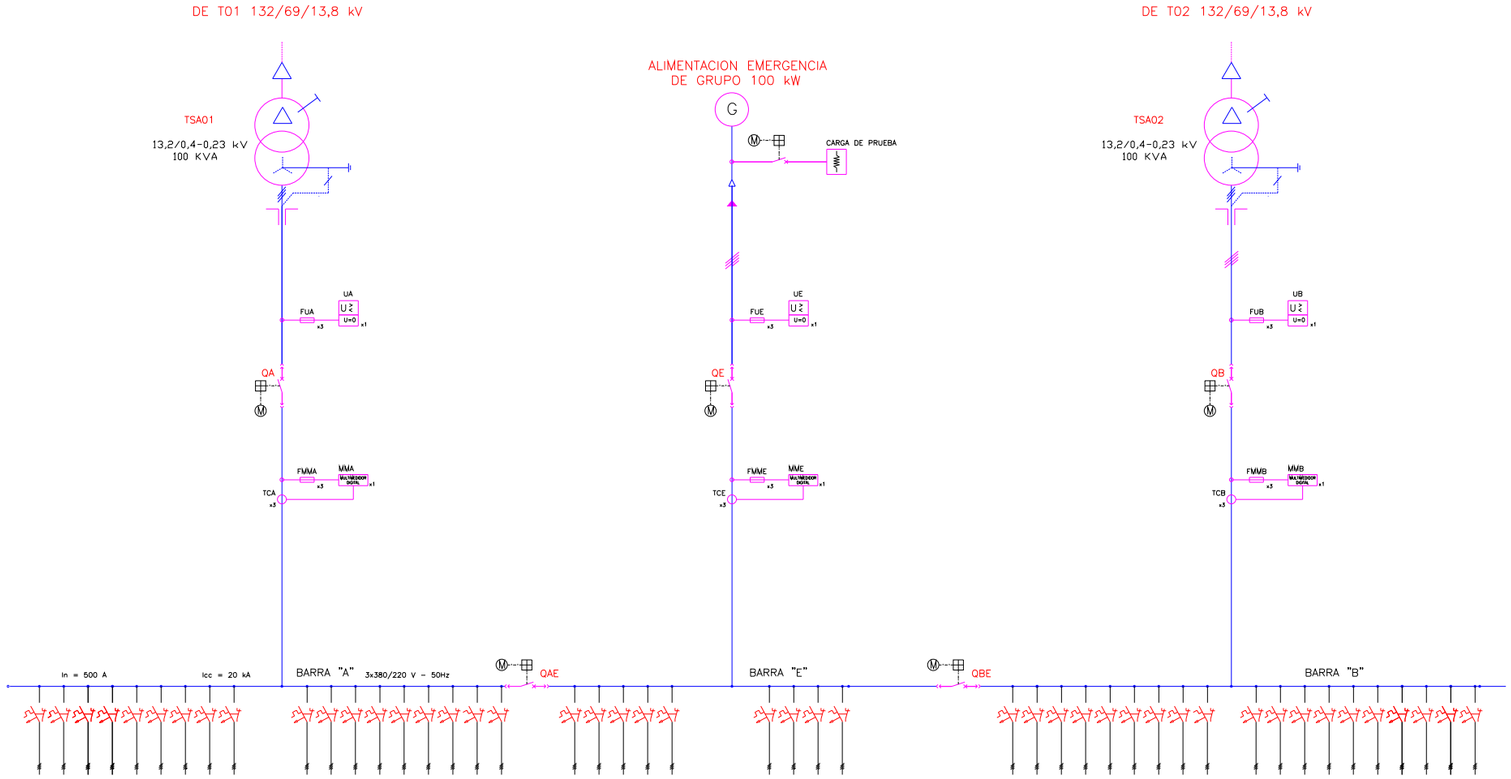
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA SS.AA. 380/220 Vca
AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 kV
SS.AA. CORRIENTE ALTERNA

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-020



SALIDA	DESTINO										ALIMENTACION TRAFO T01									ACOPLAMIENTO BARRAS "A" Y "E"						ALIMENTACION DESDE G. E.									ACOPLAMIENTO BARRAS "B" Y "E"	ALIMENTADOR BARRA B TGSACA ET CAPIZ 220kV								ALIMENTACION TRAFO T02								
	IDENTIFICACION	QA1	QA2	QA3	QA4	QA5	QA6	QA7	QA8	QA9	QA	QA10	QA11	QA12	QA13	QA14	QA15	QA16	QA17	QA18	QAE	QE1	QE2	QE3	QE4	QE5	QE	QE6	QE7	QE8	QE9	QE10	QE11	QE12	QE13	QBE	QB1	QB2	QB3	QB4	QB5	QB6	QB7	QB8	QB9	QB	QB10	QB11	QB12	QB13	QB14	QB15	QB16	QB17	QB18
INTERRUPTOR	TIPO(**)	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MOTORIZ.	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM
	I. NOMINAL(A)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	I RUPTURA(kA)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TIPO DE SERVICIO		NO ESENCIAL 1																			ESENCIAL																NO ESENCIAL 2																				

* EL DESTINO DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

* LA I NOMINAL DE LOS INTERRUPTORES DEBERÁ DEFINIRSE EN EL PROYECTO ELÉCTRICO

ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

(3) LA CANTIDAD DE SALIDAS ES ESTIMADA, LA MISMA DEBERA DEFINIRSE EN EL PROYECYO ELECTRICO

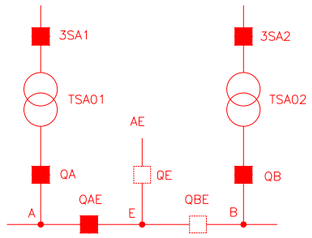
(4) DEBERA PREVERSE UNA SALIDA EN LA BARRA B QUE ALIMENTARA LA BARRA B DEL TABLERO TGSACA DE LA ESTACION CAPIZ 220 KV

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION - C.A. (TRIPLE BARRA)		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EE-PL-020 ESC: S/E REV. 2	VU-CZ-EE-PL-020

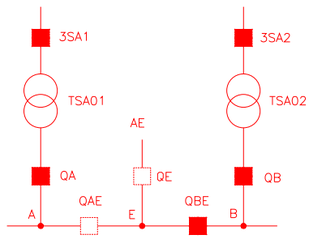
TRANSFERENCIA AUTOMATICA
TGSACA

1– CONFIGURACIONES DE SERVICIO NORMAL

ALT. 1.1

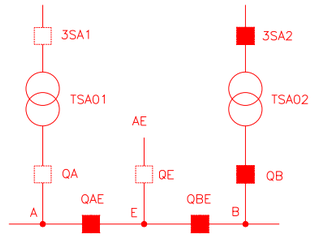


ALT. 1.2

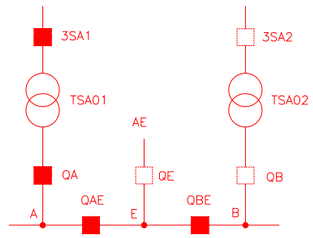


2– PRINCIPALES CONFIGURACIONES EN EMERGENCIA

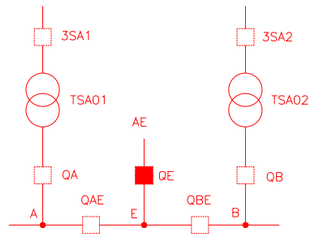
ALT. 2.1 (FALLAS EN ALIMENTACION A BARRAS "A")



ALT. 2.2 (FALLAS EN ALIMENTACION A BARRAS "B")



ALT. 2.3 (FALTA TOTAL DE C.A. EN ALIM. A BARRAS "A" y "B")



REFERENCIAS:

QA, QAE, QE, QBE, QB — INTERRUP. DE BAJA TENSION EXTRAIBLES EQUIPADOS CON MANDO ELECTRICO DE CIERRE Y APERTURA

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON CONTACTO AUXILIAR

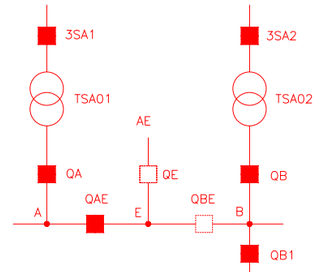
INTERRUPTOR CERRADO

INTERRUPTOR ABIERTO

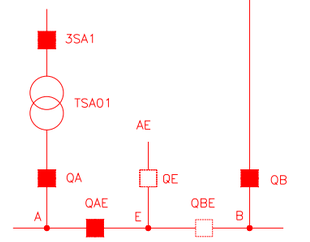
UA<, UB<, UE< — RELES DE MINIMA DE TENSION TEMPORIZADOS

CONFIGURACIÓN SSAA CA ET CAPIZ 132kV Y CAPIZ 220kV

TGSACA
ET CAPIZ 132kV



TGSACA
ET CAPIZ 220kV



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION – C.A. (TRIPLE BARRA)				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: VU–CZ–EE–PL–020	ESC: S/E		REV. 2	VU–CZ–EE–PL–020

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

2	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	25/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELECTRICO	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
A	21/11/24	EMISION PRELIMINAR	F.E.	F.E.	N.C.	N.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 2
Página: 1 DE 6

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	21/11/24	F. Enriquez
Calculo		
Dibujo	21/11/24	F. Enriquez
Reviso	21/11/24	N. Cáceres
Aprobo	21/11/24	N. Cáceres

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

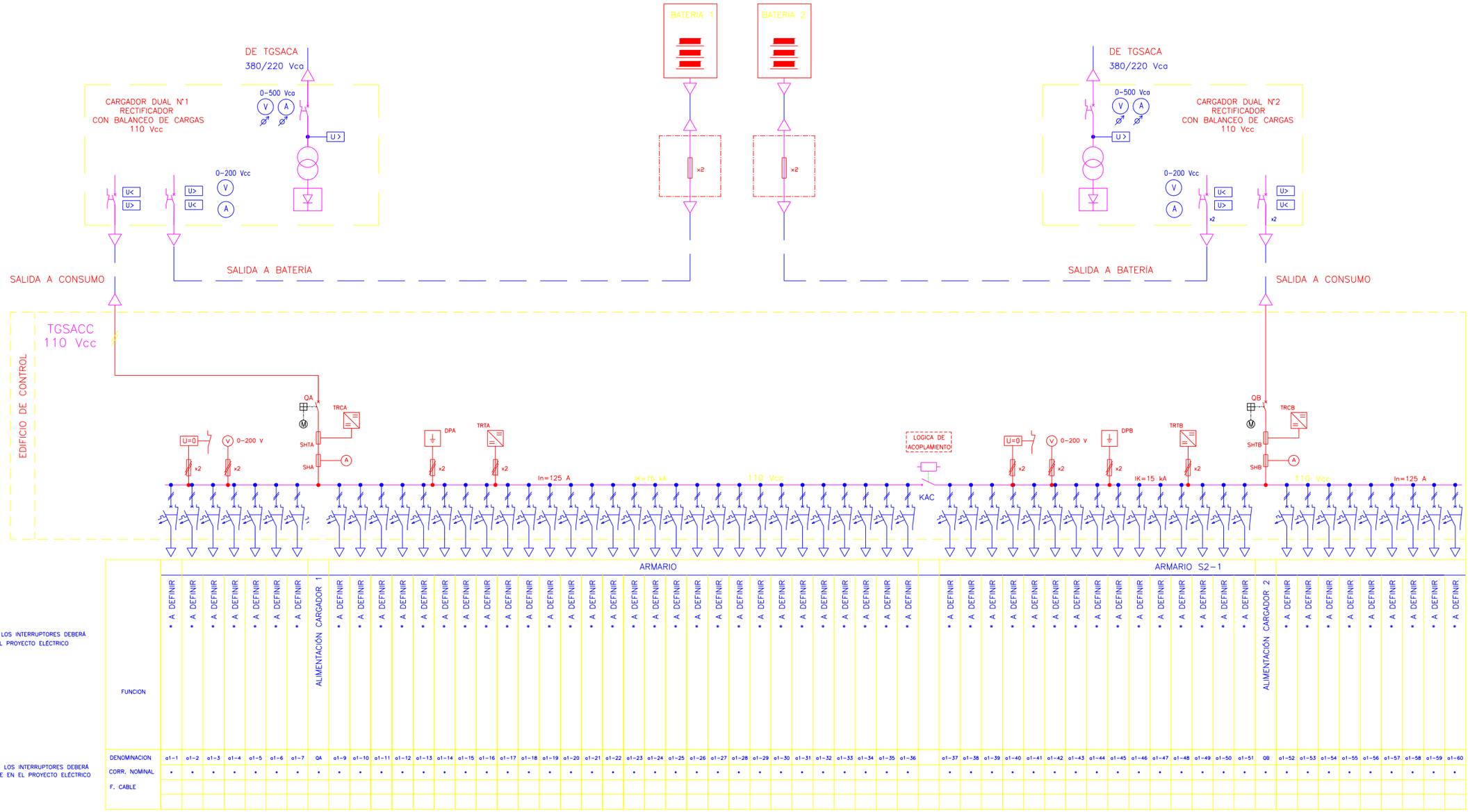
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA SS.AA. 110 Vcc
AMPLIACIÓN ET CAPIZ 132 kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EE-PL-021


BATERIA 1
BATERIA 2
DE TGSACA
380/220 Vca
0-500 Vca
CARGADOR DUAL N°1
RECTIFICADOR
CON BALANCEO DE CARGAS
110 Vcc
0-200 Vcc
SALIDA A CONSUMO
SALIDA A BATERÍA
DE TGSACA
380/220 Vca
0-500 Vca
CARGADOR DUAL N°2
RECTIFICADOR
CON BALANCEO DE CARGAS
110 Vcc
0-200 Vcc
SALIDA A BATERÍA
SALIDA A CONSUMO
EDIFICIO DE CONTROL
TGSACC
110 Vcc
QA
TRCA
SHTA
SHA
DPA
TRTA
In=125 A
IK=15 kA
110 Vcc
LOGICA DE
ACOPLAMIENTO
KAC
QB
TRCB
SHTB
SHB
DPB
TRTB
IK=15 kA
110 Vcc
In=125 A
U=0
0-200 V
ARMARIO
ARMARIO S2-1

| | | |

NOTA:

LAS DIMENSIONES INDICADAS SON ESTIMADAS. EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
3	03/02/25	ACTUALIZACIÒN	J.A.	J.F.		
2	24/01/25	ACTUALIZACIÒN	J.A.	J.F.		
1	25/11/24	ACTUALIZACIÒN PROYECTO ELÈCTRICO	A.P.	A.P.	F.E.	N.C.B.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

D:\JOEL-FOPIATZAD\gobierno chico logo.jpg

Tipo: A3

Rev. 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:–

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

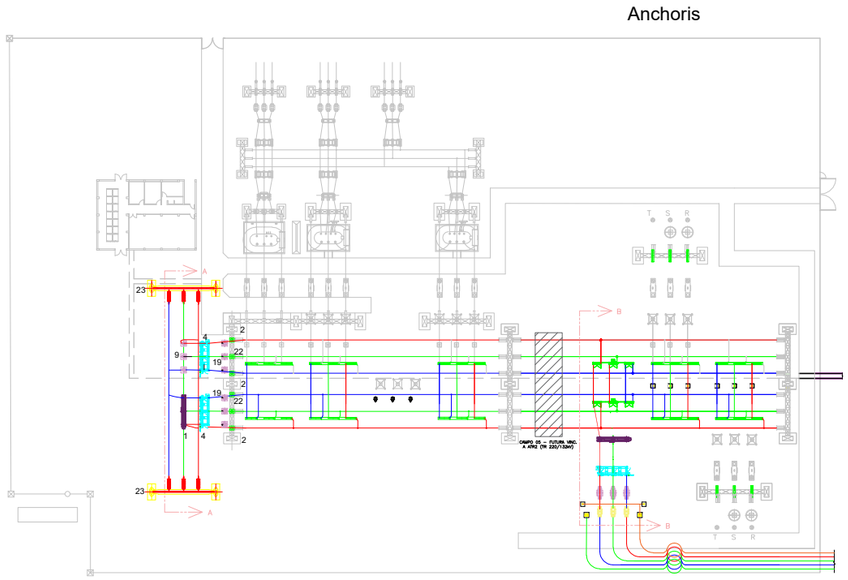
Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

PLANTA y CORTES 220 y 132 kV SOLUCIÓN BÁSICA (CB)

DOCUMENTO N°: VU–CZ–EM–PL–001



REFERENCIAS EQUIPOS PLAYA 132kV:

1 - INTERRUPTOR 132kV
4 - SECCIONADOR SIN CUCHILLAS DE P.P. 132kV
9 - TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132Kv
19 - TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE 132 kV
22 - AISLADOR SOPORTE DE TRABAJO INVERTIDO 132kV
23 - NUEVO PORTICO DE 132KV
2 - MASTIL DE PORTICO DE BARRA EXISTENTE

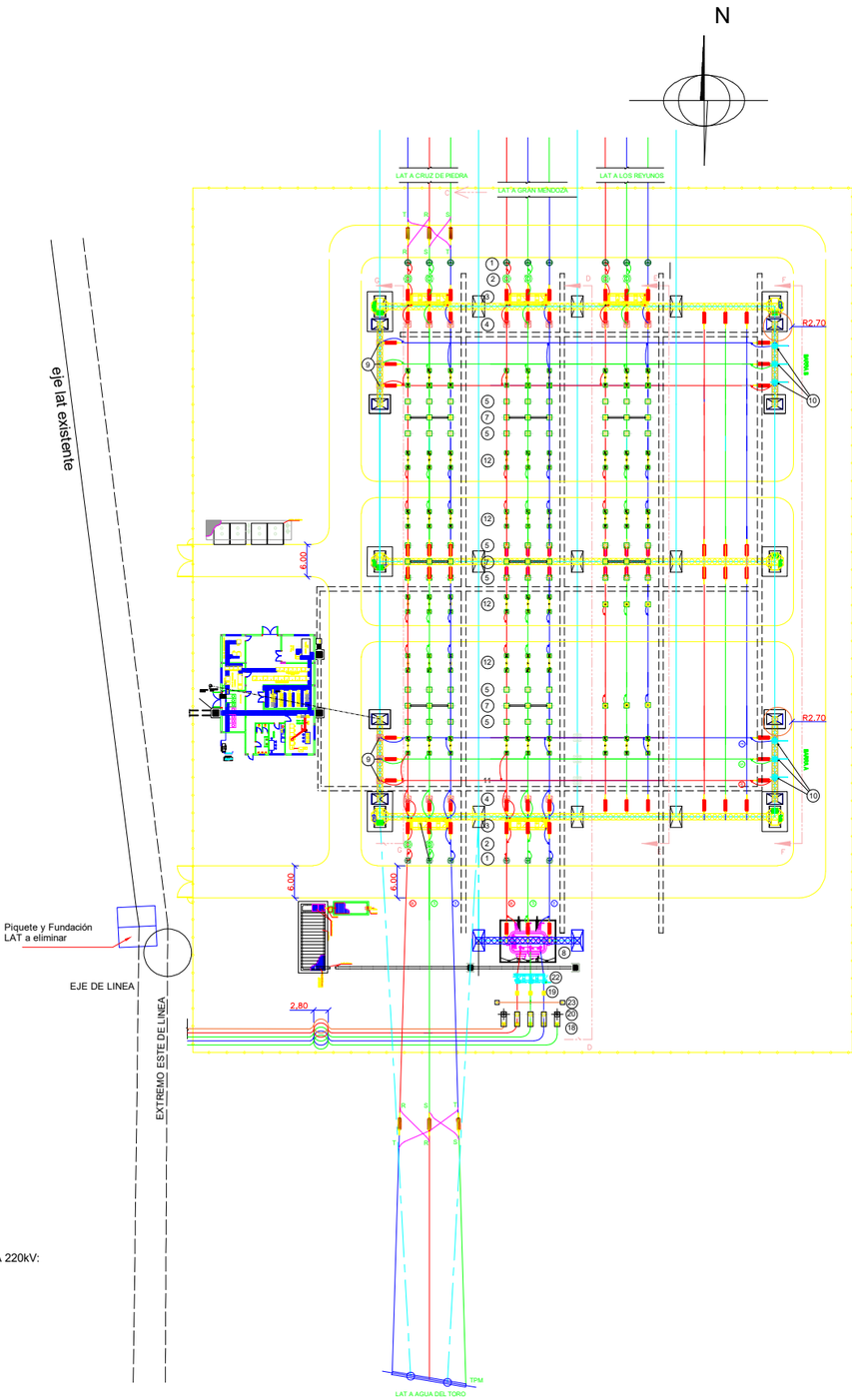
ILUSTRATIVO

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

(*) EL CONTRATISTA DEBERÁ READECUAR LA SECUENCIA DE FASES DE ACUERDO A LA HOJA 5 DEL PRESENTE PLANO PARA MANTENER LA SECUENCIA DE FASES DE LAS LINEAS "GRAN MENDOZA" Y "LOS REYUNOS".

EJE CALLE LAS ROSAS

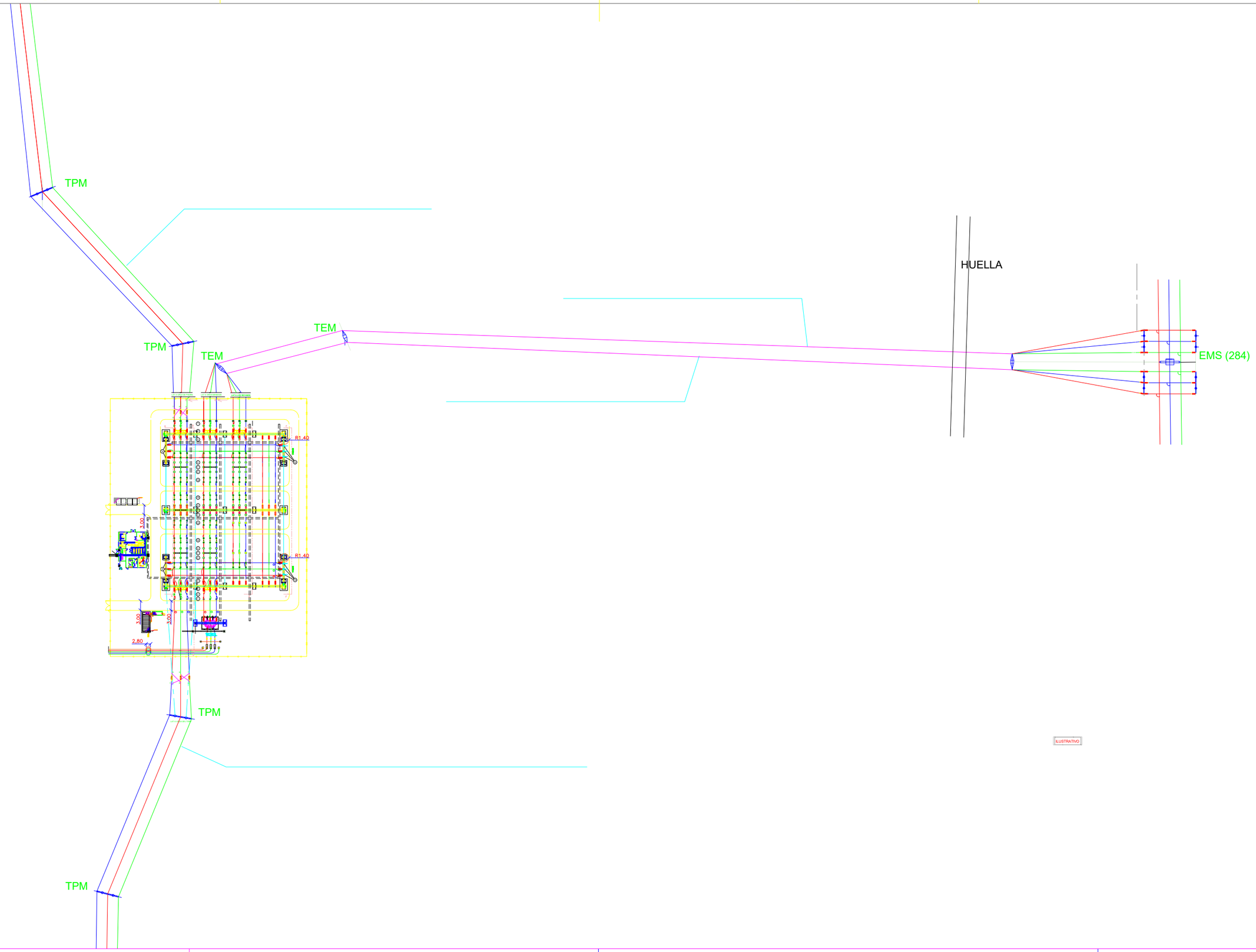


REFERENCIAS EQUIPOS PLAYA 220kV:

(1) DESCARGADOR 220kV.
(2) TRAMPA DE ONDA 220kV.
(3) SECCIONADR P.P. 220 KV CON CUCHILLA DE PAT.
(4) TRANSFORMADOR DE TENSION 220kV.
(5) TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 220kV.
(6) AISLADOR SOPORTE
(7) INTERRUPTOR
(8) AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV
(9) TRANSFOMADORES DE TENSIÓN DE BARRAS
(10) SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
(12) SECCIONADR P.P. 220 KV SIN CUCHILLA DE PAT.
(19) TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE 132 kV
(22) SECCIONADR P.P. 132 KV CON CUCHILLA DE PAT.
(20) DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN DE 132 kV

NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 02
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: PLANTA SOLUCIÓN BÁSICA : PLAYA 220 y 132 kV – EQUIPOS CONVENCIONALES (CB)				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 8	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E		REV. 3	VU–CZ–EM–PL–001



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: ACOMETIDAS DE LÍNEAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-EM-PL-001

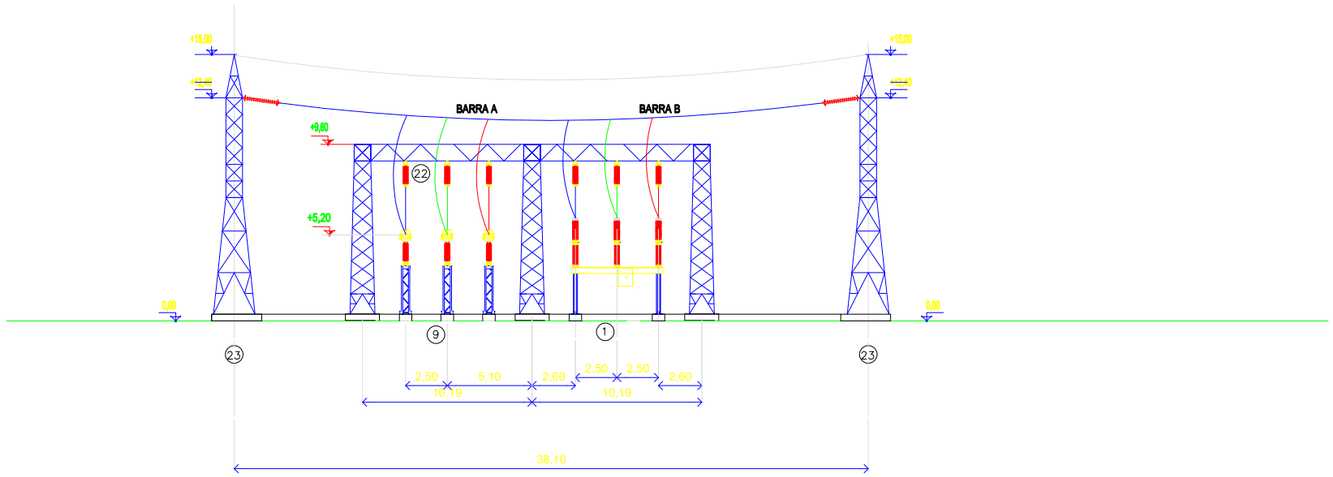
PLAYA 132 kV

ACOPLAMIENTO BARRAS

CORTE A-A

DESIGNACION:

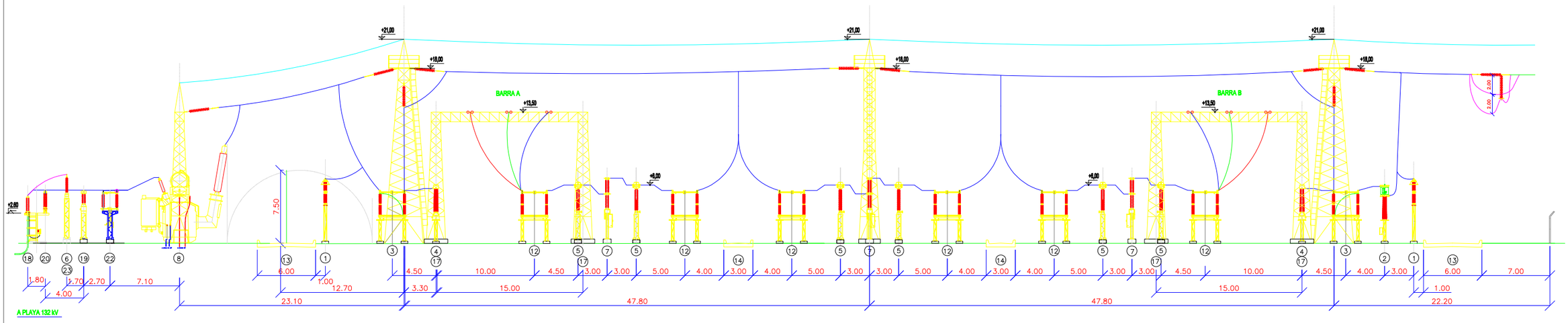
1 – INTERRUPTOR 132kV
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
4 – SECCIONADOR SIN CUCHILLAS DE P.P. 132kV
23 – PORTICO DE 132kV
19 – TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE 132 kV
22 – AISLADOR SOPORTE DE TRABAJO INVERTIDO 132kV



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CORTE 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-EM-PL-001

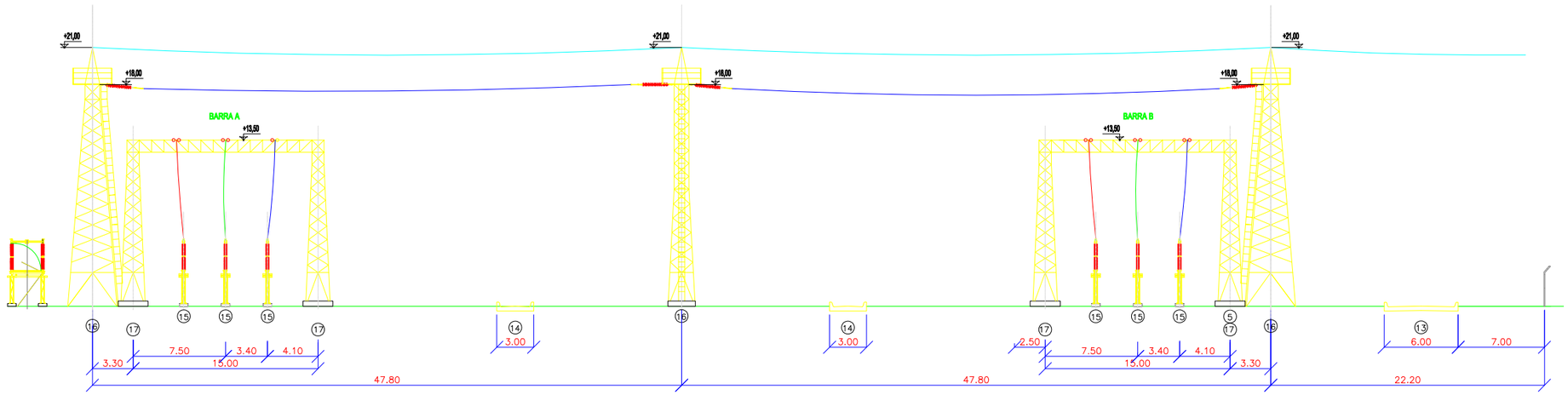
(VANO 01-02)
SALIDA LAT 220 kV LAT A CRUZ DE PIEDRA
CORTE D-D



DESIGNACION:

1. DESCARGADOR OZn 220kV.
2. TRAMPA DE ONDA 220kV.
3. SECCIONADR P.P. 220 KV CON CUCHILLA DE PAT.
4. TRANSFORMADOR DE TENSION 220kV.
5. TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 220kV.
6. BARRA DE TRANSFERENCIA PARA REESERVA CON AISLADOR SOPORTE DE 132kV
7. INTERRUPTOR
8. AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV
9. TRANSFOMADORES DE TENSIÓN DE BARRAS
10. SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
12. SECCIONADR P.P. 220 KV SIN CUCHILLA DE PAT.
13. CAMINO DE CIRCULACION INTERNA 6 m.
14. CAMINO DE CIRCULACION INTERNA 3 m.
15. SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS DE P.P.
16. MASTIL DE PORTICO
17. MASTIL DE PORTICO DE BARRAS
18. TERMINAL CABLE SUBTERRANEO 132kV
19. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE 132 kV
20. DESCARGADOR 132KV
21. SECCIONADOR CON P.A.T 132 kV
22. SECCIONADR P.P. 132 KV CON CUCHILLA DE PAT.
23. AISLADOR SOPORTE 132 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE F-F



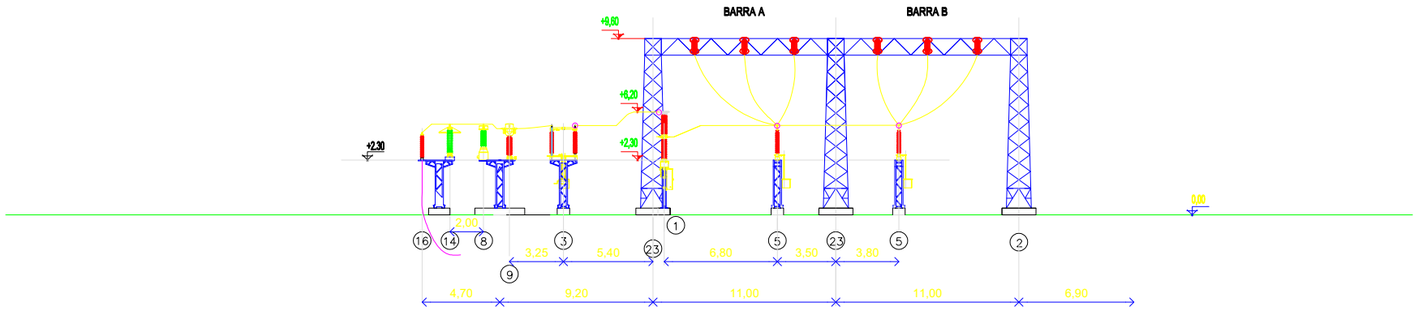
ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CORTE 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 6 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-EM-PL-001

DESIGNACION:

1 – INTERRUPTOR
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA EXISTENTE
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
4 – SECCIONADOR SIN CUCHILLAS DE P.A.T.
5 – SECCIONADOR DE FILA INDIA
6 – SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10– PORTICO 132KV
11– AISLADOR SOPORTE DE BARRA
12– TRAMPA DE ONDA
13– CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15– TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16– CABLE ARMADO SUBTERRANEO 132 kV
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
○ – DISCONNECTING LINK

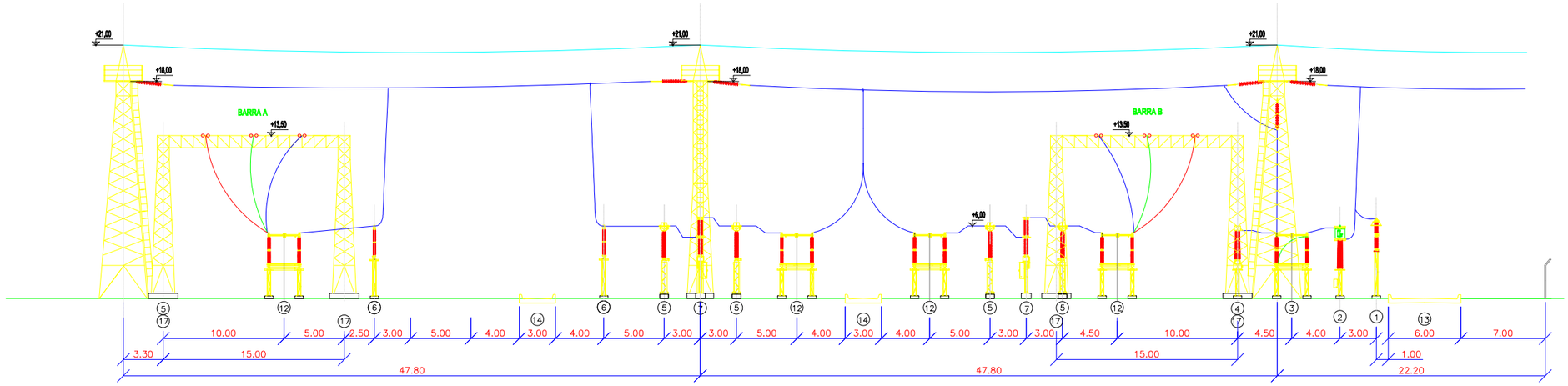
PLAYA 132 kV
SALIDAS A TRANSFORMACION - VINCULACION PLAYAS 220/132 kV
CORTE B-B



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: CORTE 132 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 5 DE 8	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E	REV. 3	VU–CZ–EM–PL–001

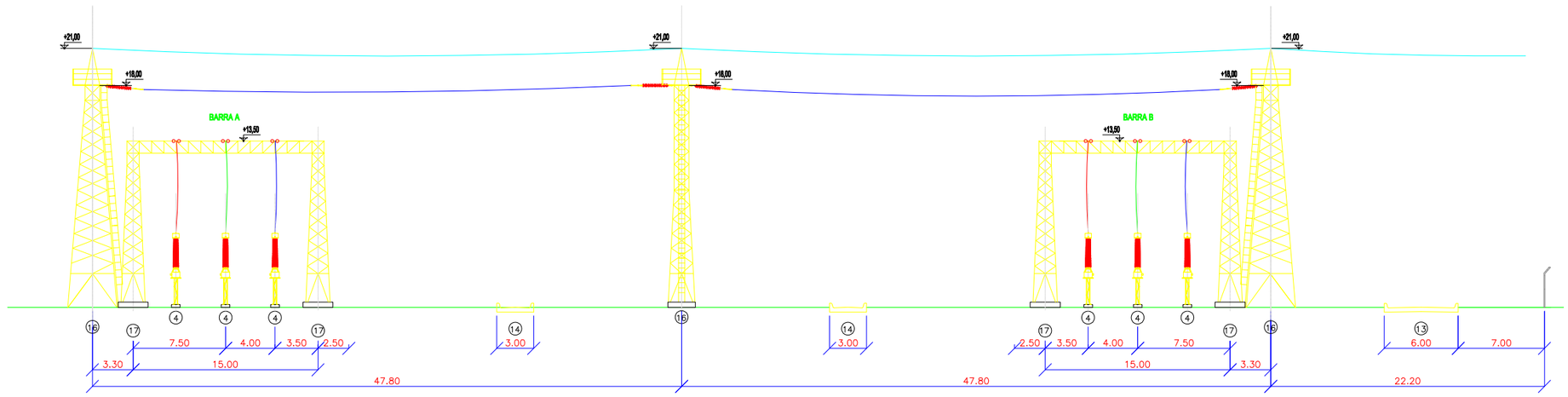
(VANO 05-06)
SALIDA LAT 220 kV LAT A LOS REYUNOS
CORTE E-E



DESIGNACION:

1. DESCARGADOR OZn 220kV.
2. TRAMPA DE ONDA 220kV.
3. SECCIONADR P.P. 220 KV CON CUCHILLA DE PAT.
4. TRANSFORMADOR DE TENSION 220kV.
5. TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 220kV.
6. AISLADOR SOPORTE
7. INTERRUPTOR
8. AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV
9. TRANSFOMADORES DE TENSIÓN DE BARRAS
10. SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
11. SECCIONADOR SEMIPANTOGRAFO DE BARRAS
12. SECCIONADR P.P. 220 KV SIN CUCHILLA DE PAT.
13. CAMINO DE CIRCULACION INTERNA 6 m.
14. CAMINO DE CIRCULACION INTERNA 3 m.
15. SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
16. MASTIL DE PORTICO
17. MASTIL DE PORTICO DE BARRAS

MEDICION TENSION BARRAS 220 kV A-A Y B-B
CORTE G-G



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CORTE 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 7 DE 8	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. 3	VU-CZ-EM-PL-001

NOTA:

LAS DIMENSIONES INDICADAS SON ESTIMADAS. EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
2	24/01/25	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
1	25/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELÉCTRICO	H.F.	H.F.	F.E.	N.C.B
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

C:\Users\Usuario\Downloads\gobierno chico logo.jpg

Tipo: A3

Rev. 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:–

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

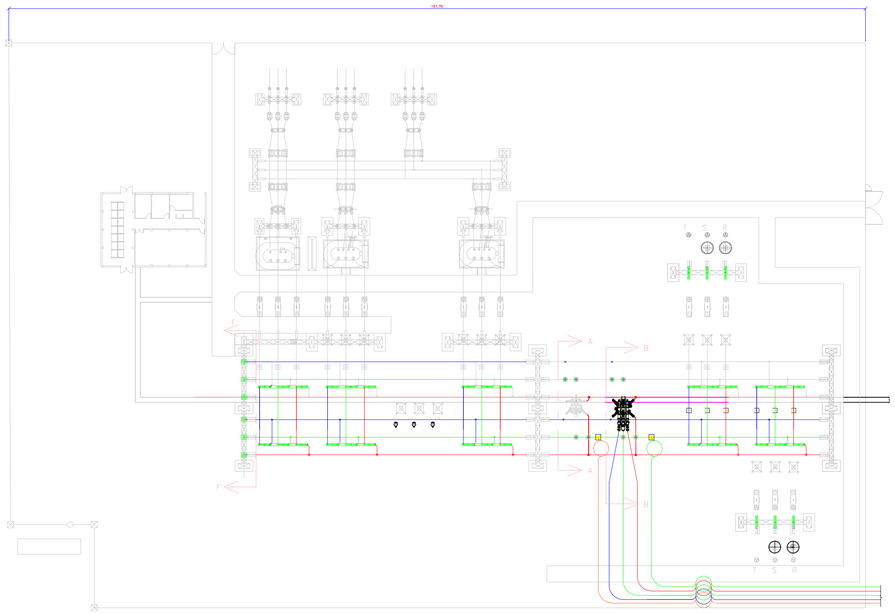
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

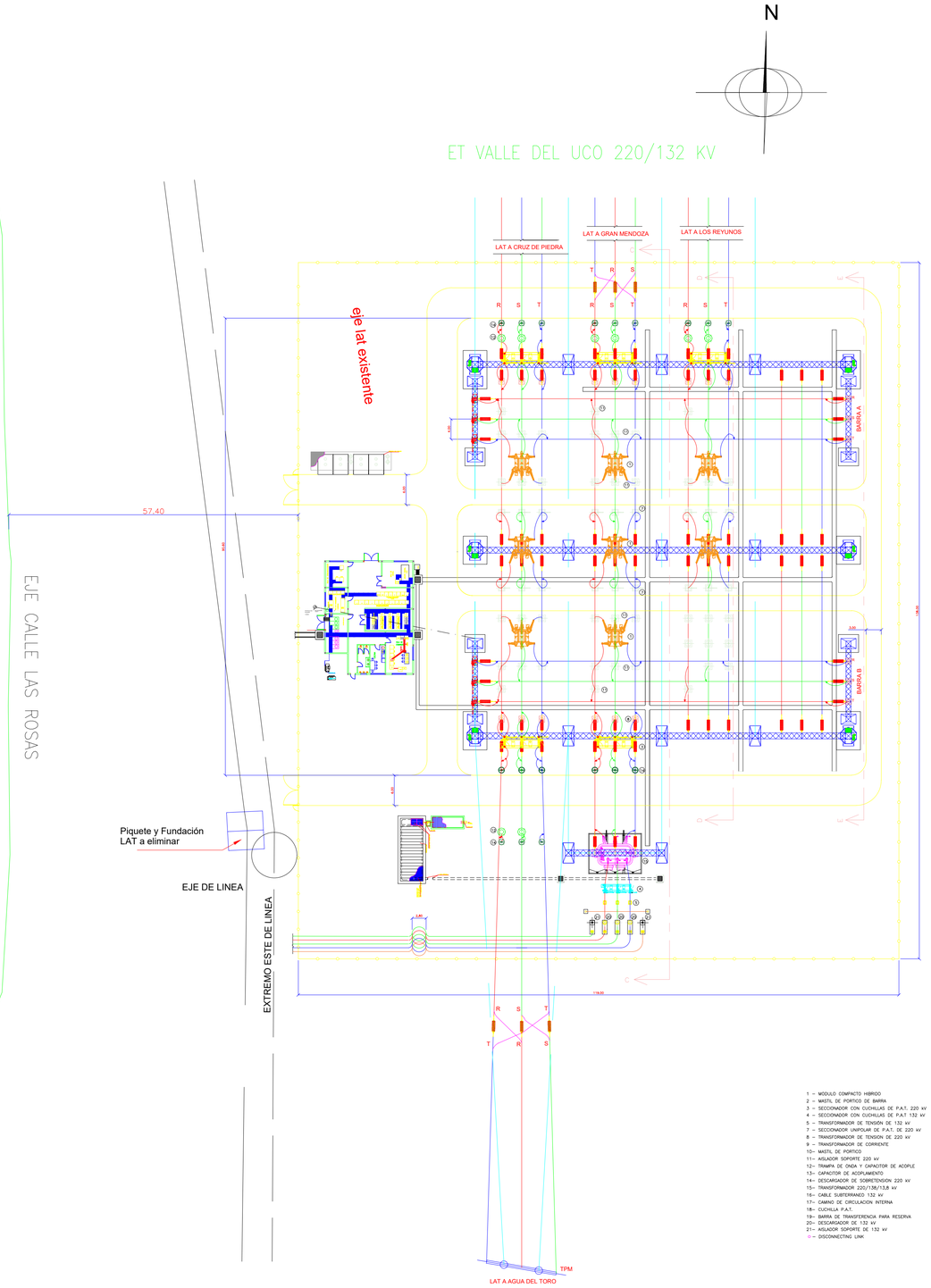
PLANTA Y CORTES ALTERNATIVA 2 (MHC)

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-002

ET CAPIZ 132/66/13,2 KV



ET VALLE DEL UCO 220/132 KV



ILUSTRATIVO

NOTA:

——— INSTALACIONES EXISTENTES

(*) EL CONTRATISTA DEBERÁ READECUAR LA SECUENCIA DE FASES DE ACUERDO A LA HOJA 5 DEL PRESENTE PLANO PARA MANTENER LA SECUENCIA DE FASES DE LAS LINEAS "GRAN MENDOZA" Y "LOS REYUNOS".

NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 02
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): PLANO DE PLANTA	DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-002
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 10 · DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002 · ESC: S/E · REV. 2	

TAMAÑO A1

DERIVACION LAT 220 KV A CRUZ DE PIEDRA

DERIVACION LAT220 KV a ET GRAN MENDOZA

TEM

EMS (284)

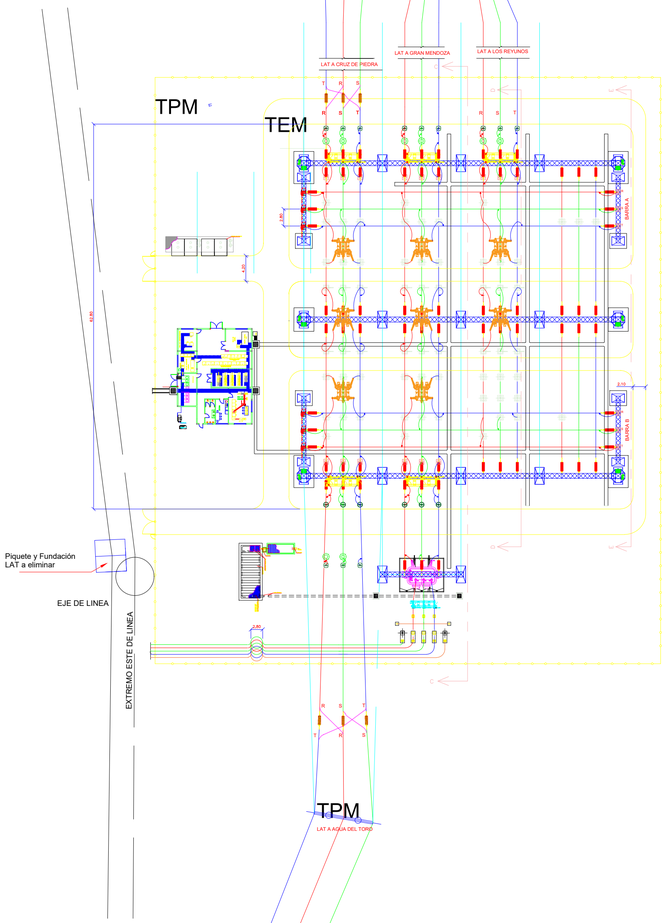
TEM

TPM

HUELLA

N

DERIVACION LAT220 KV a ET LOS REYUNOS



DERIVACION LAT 220 KV a ET AGUA DEL TORO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ACOMETIDAS DE LINEAS		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 10	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002 ESC: S/E REV. 2	VU-CZ-EM-PL-002

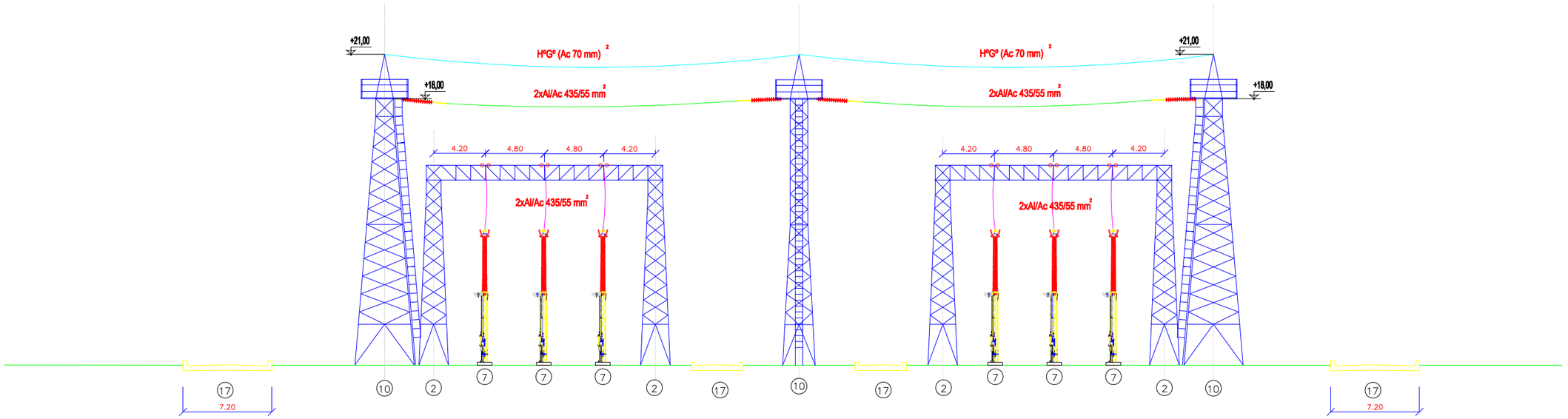
TAMAÑO A1

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR UNIPOLAR DE P.A.T. DE 220 kV
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E



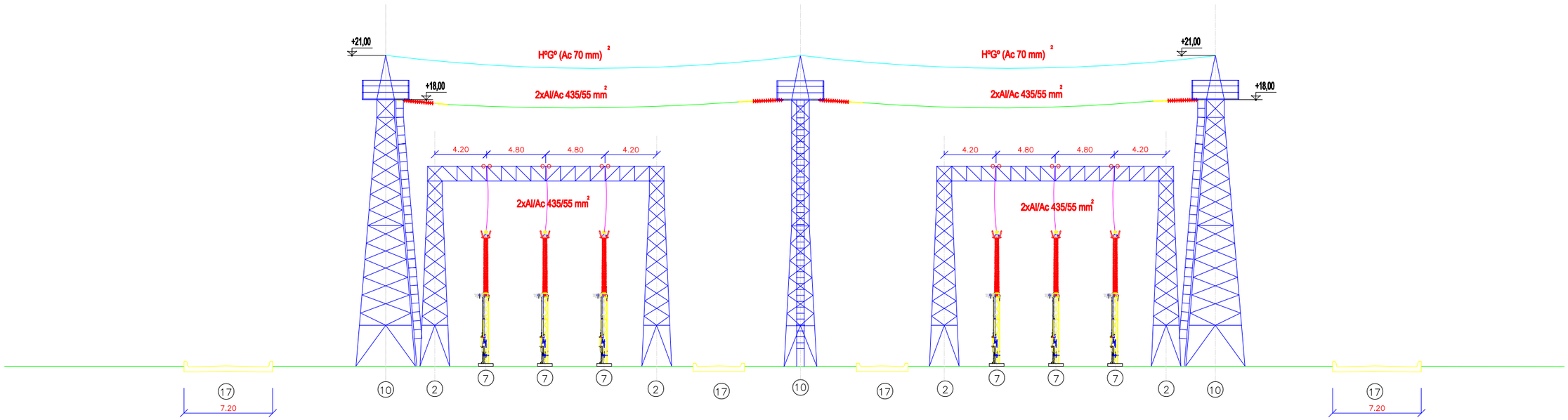
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SECCIONADORES CONVENCIONALES DE PAT BARRA A y BARRA B				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 9 DE 10	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–002	ESC: S/E	REV. 2	VU–CZ–EM–PL–002

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR UNIPOLAR DE P.A.T. DE 220 kV
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E

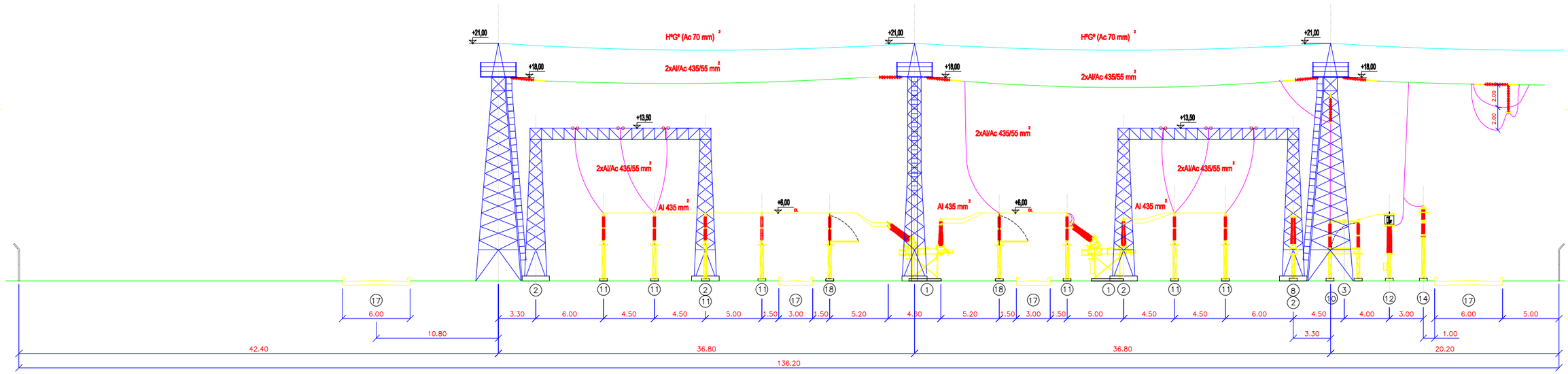


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): PUESTA A TIERRA DE BARRAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 8 DE 10	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–002	ESC: S/E		REV. 2	VU–CZ–EM–PL–002

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10– MASTIL DE PORTICO
11– AISLADOR SOPORTE
12 – TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO DE OP
13– CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15– TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18– CUCHILLA P.A.T.
○ – DISCONNECTING LINK

PLAYA 220 kV
(VANO 07-08)
CAMPO RESERVA Y SALIDA LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS
CORTE D-D



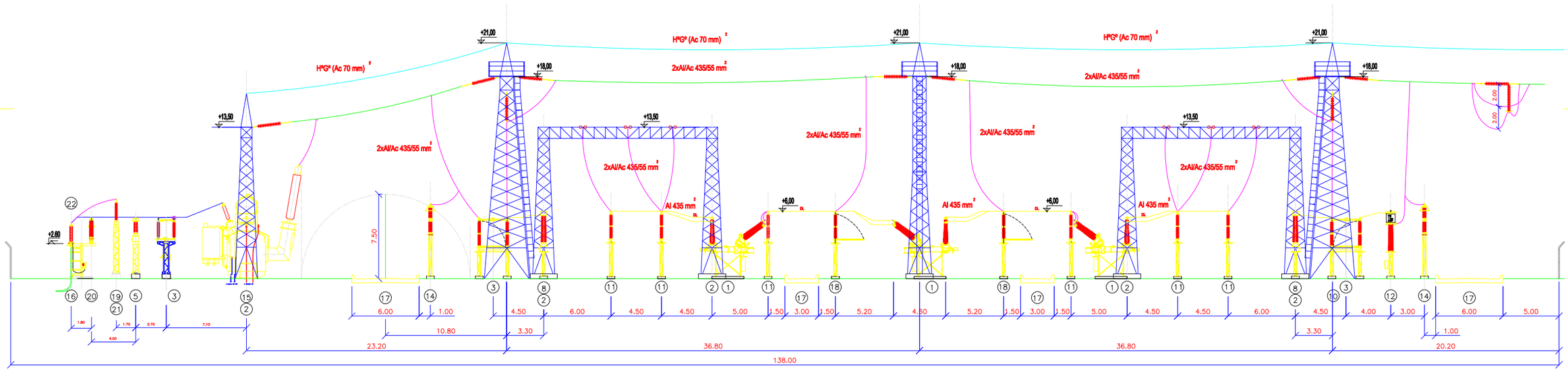
ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO N°: VU–CZ–EM–PL–002
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 7 DE 10	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–002	ESC: S/E		REV. 2

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
4 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T 132 kV
5 – TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE 132 kV
7 – SECCIONADOR UNIPOLAR DE P.A.T. DE 220 kV
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10– MASTIL DE PORTICO
11– AISLADOR SOPORTE 220 kV
12– TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLE
13– CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15– TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18– CUCHILLA P.A.T.
19– BARRA DE TRANSFERENCIA PARA RESERVA
20– DESCARGADOR DE 132 kV
21– AISLADOR SOPORTE DE 132 kV
○ – DISCONNECTING LINK
22– TERMINAL PARA CABLE SUBTERRANEO DE 132 kV

PLAYA 220 kV
(VANO 03-04)
SALIDAS A TRANSFORMACION Y LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS
CORTE C-C



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 10	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002	ESC: S/E	REV. 2	VU-CZ-EM-PL-002

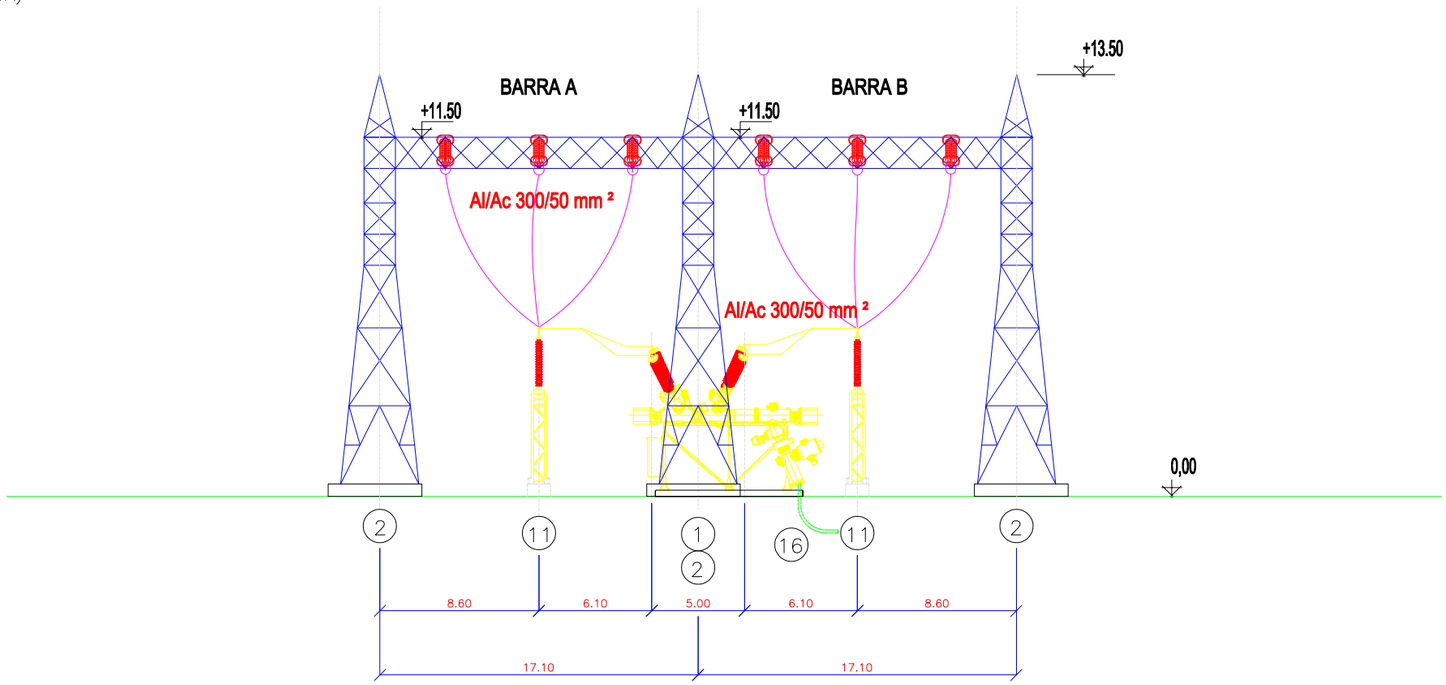
PLAYA 132 kV

ACOMETIDA C.A.S. DE VINCULACION PLAYAS 220/132 kV

CORTE B - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
11– AISLADOR SOPORTE
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV)
20– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV) (RESERVA)
○ – DISCONNECTING LINK



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): ACOMETIDA C.A.S. A PLAYA 132 KV					DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 10	DOCUMENTO: VU–CZ–EM–PL–002	ESC: S/E		REV. 2	VU–CZ–EM–PL–002

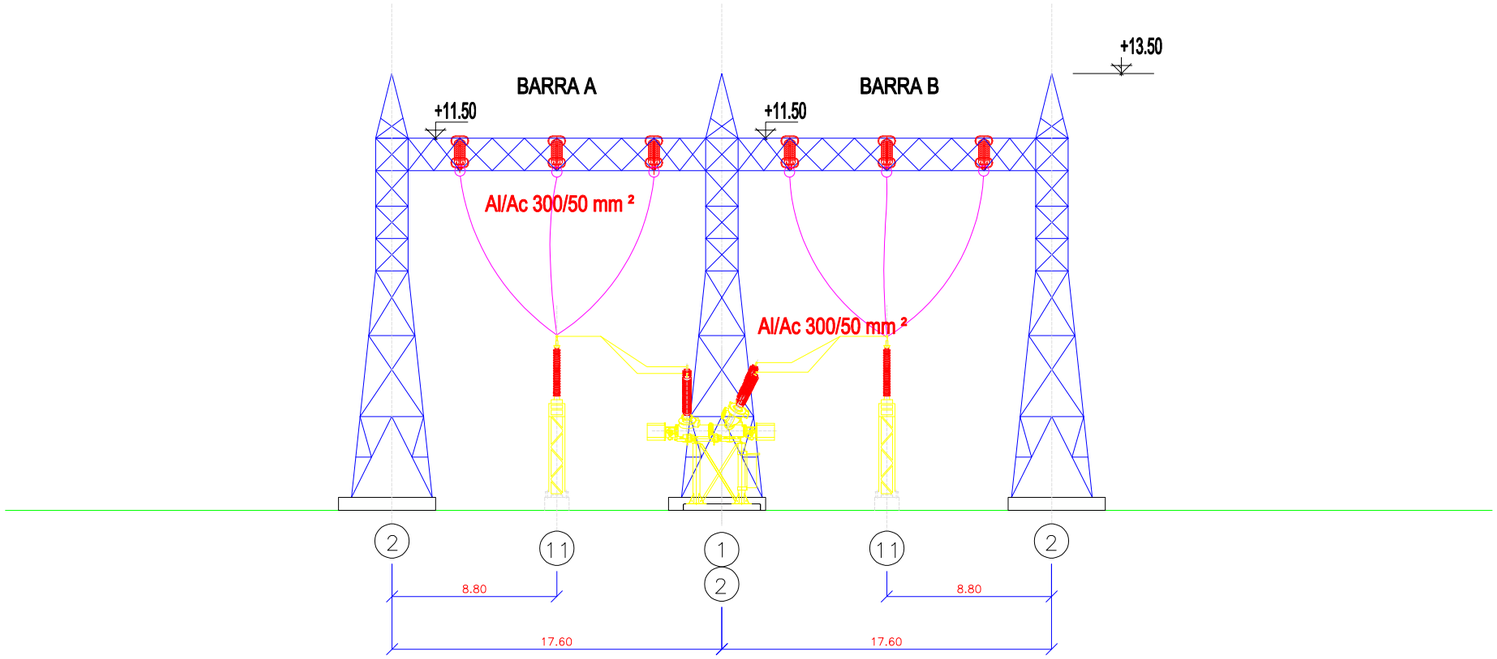
PLAYA 132 kV

ACOPLAMIENTO DE BARRAS A - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
11 – AISLADOR SOPORTE
○ – DISCONNECTING LINK

CORTE A-A



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ALTERNATIVA 2 (MHC): ACOPLAMIENTO BARRAS 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 10	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002	ESC: S/E		REV. 2	VU-CZ-EM-PL-002

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE-CZ-EM-PL-001 – ET CAPIZ – PLANTA PLAYA 132 KV – 220 KV

CPZ-PAT-01 – PLANO CONFORME A OBRA MALLA DE PUESTA A TIERRA E.T. CAPIZ PLAYA 132 kV

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 6

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

MALLA Y DETALLES DE PUESTA A TIERRA

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-005

REFERENCIAS:

MALLA DE P.A.T. CONDUCTOR DE Cu 120mm2 PROFUNDIDAD DE IMPLANTACIÓN 0,80 m DENTRO DE LA ESTACIÓN Y 1,20 m EN EL PERÍMETRO POR FUERA DEL CERCO.

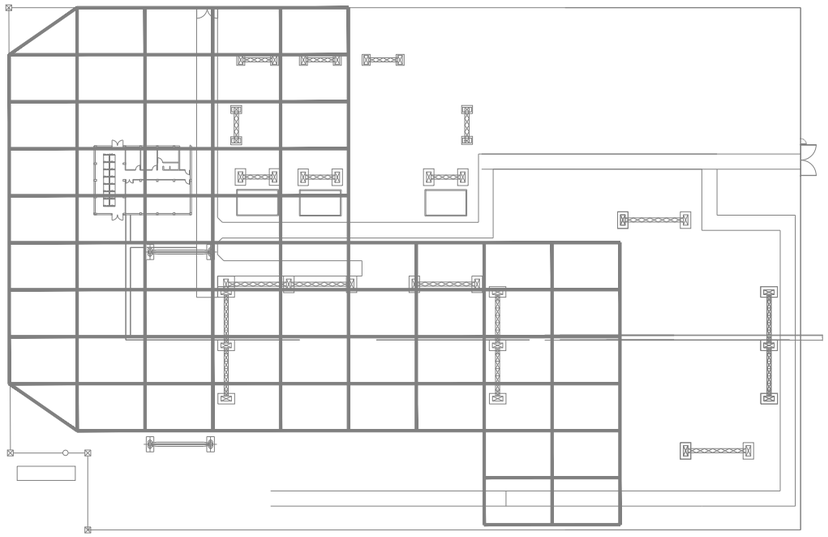
SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "CRUZ" PARA Cu 120mm2 (*)

SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "T" PARA Cu 120mm2 (*)

JABALINAS CON CÁMARA DE INSPECCIÓN Y BARRA DE TIERRA, TIPO COPERWELD ø3/4" LONGITUD 6 m.

NOTA: EL VALOR DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DEBE CONSIDERARSE DE CARÁCTER ORIENTATIVO. EN LA ETAPA DE PROYECTO EJECUTIVO DEBERÁ REALIZARSE EL CÁLCULO DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA CONSIDERANDO LOS ÚLTIMOS ESTUDIOS DE SUELOS DISPONIBLES.

(*) QUEDARÁ A CRITERIO DEL CONTRATISTA LA POSIBILIDAD DE USAR CONECTORES A COMPRESIÓN

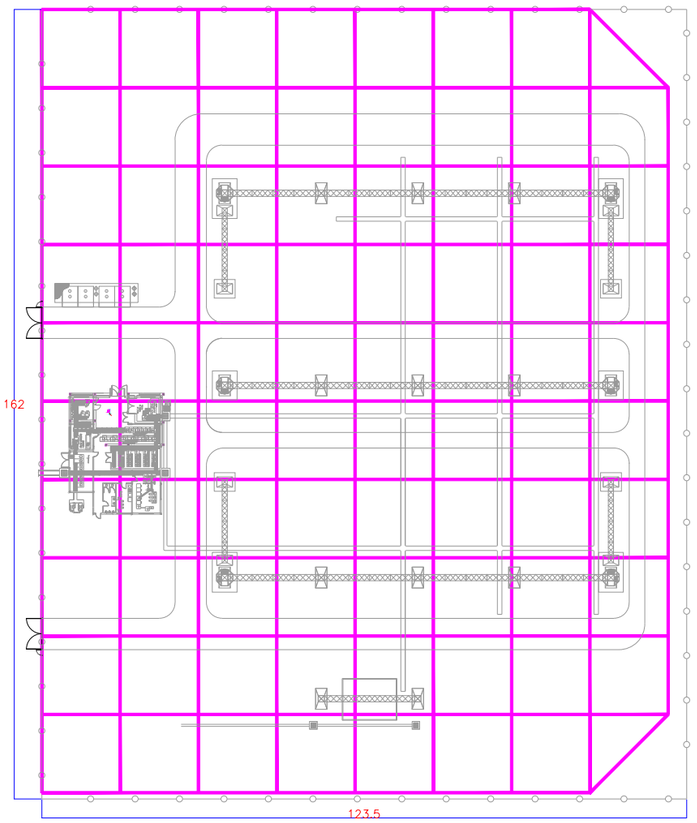


MALLA PAT EXISTENTE

MALLA PAT AMPLIACIÓN

EJE CALLE LAS ROSAS

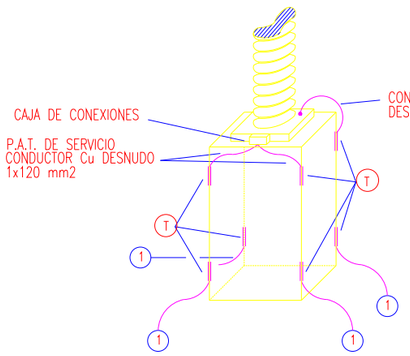
N



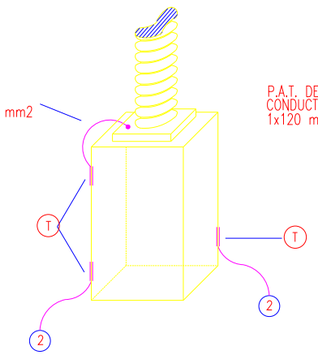
ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-005	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-005

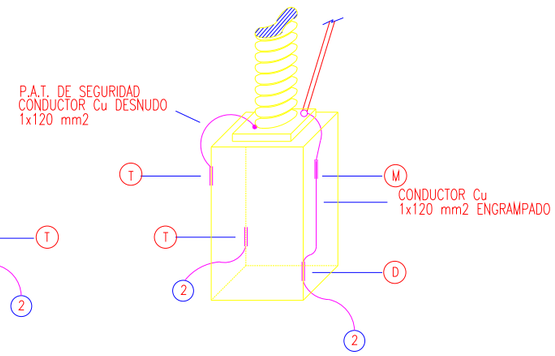
CASOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA PARA EQUIPOS CONVENCIONALES MONTADOS SOBRE ESTRUCTURAS DE SOPORTE METALICAS



TV , TI 220 kV Y 132 kV

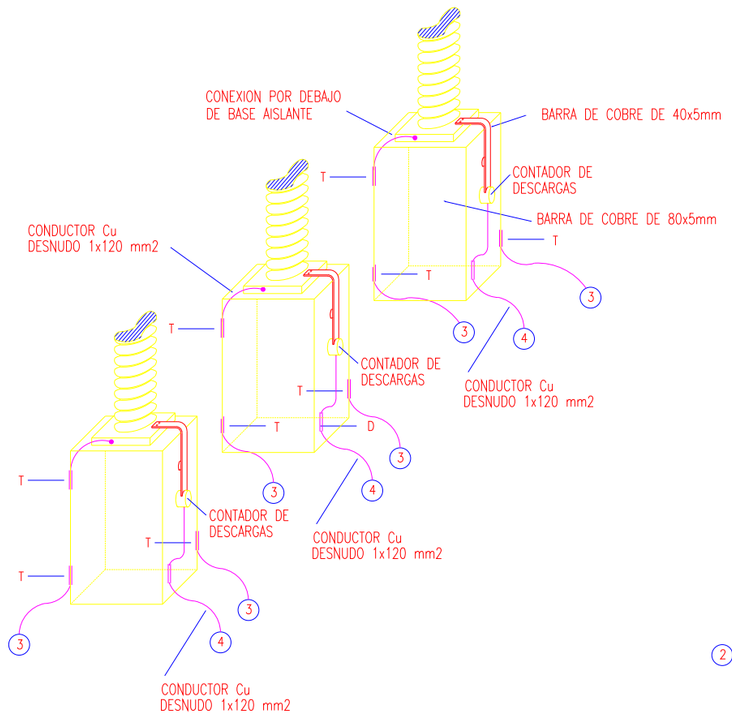


CHASIS DE EQUIPOS 220 kV Y 132 kV

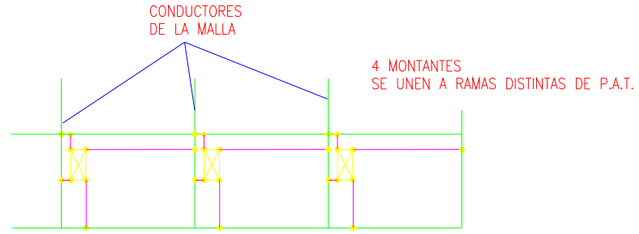


CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA 220 kV Y 132 kV

PUESTA A TIERRA DE DESCARGADORES DE 220 kV Y 132 kV

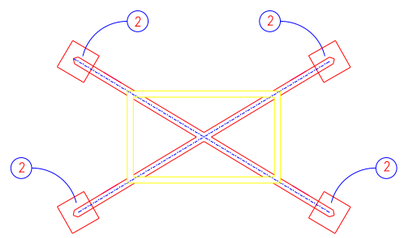


DETALLE DE PUESTA A TIERRA DE PORTICOS,

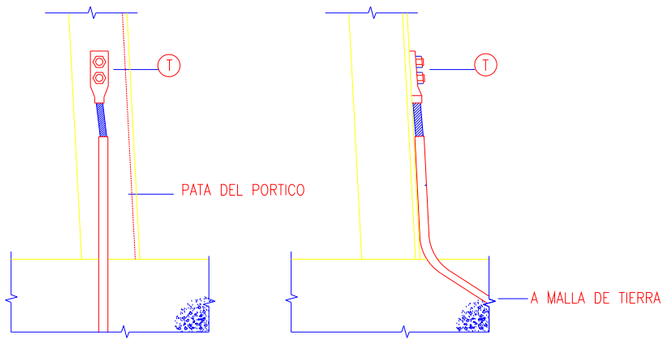


CONEXION A TIERRA PORTICO METALICO 220 kV

VISTA EN PLANTA

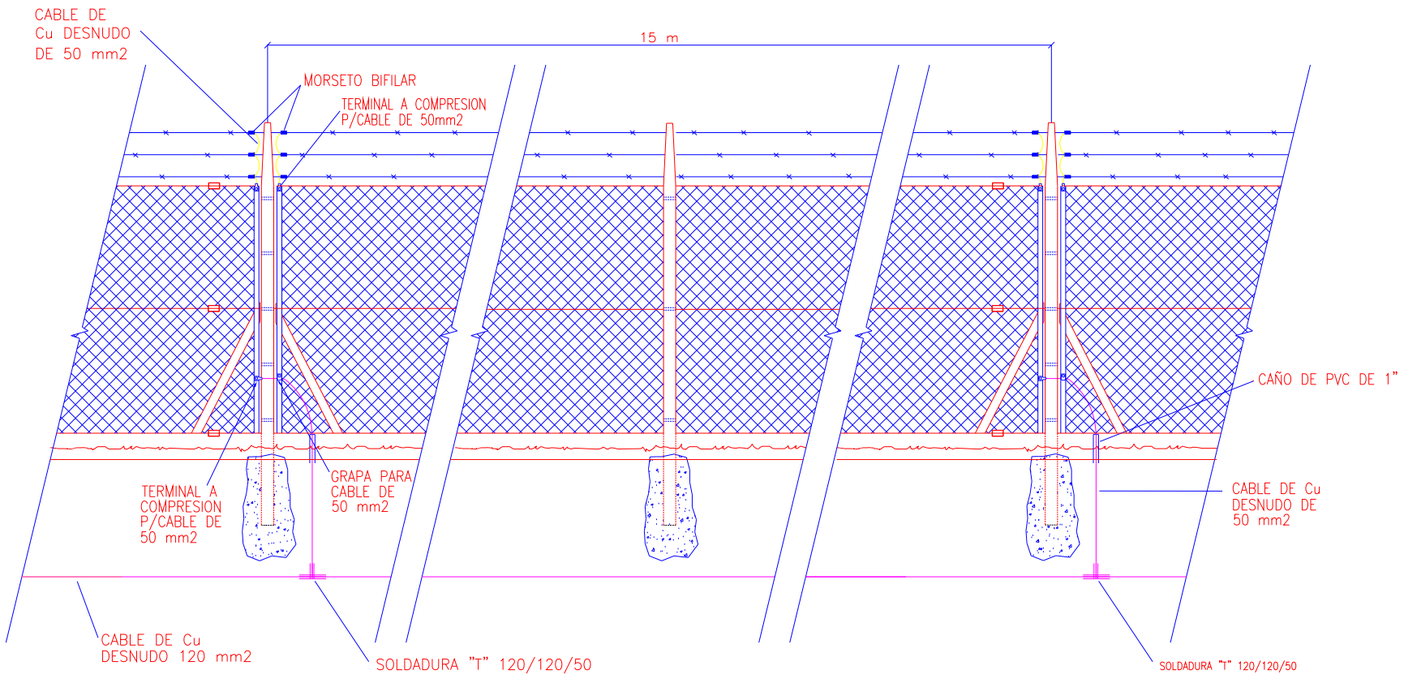


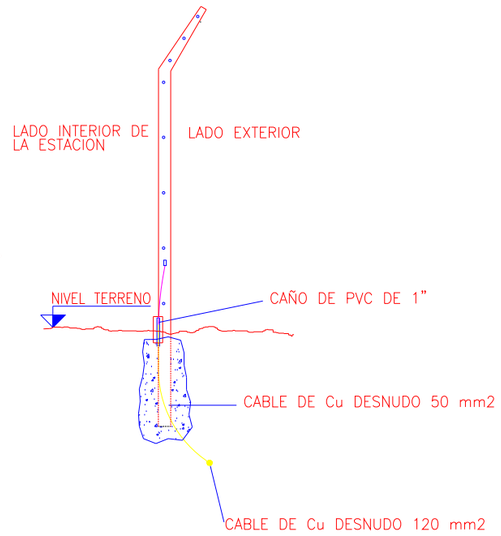
VISTA LATERAL



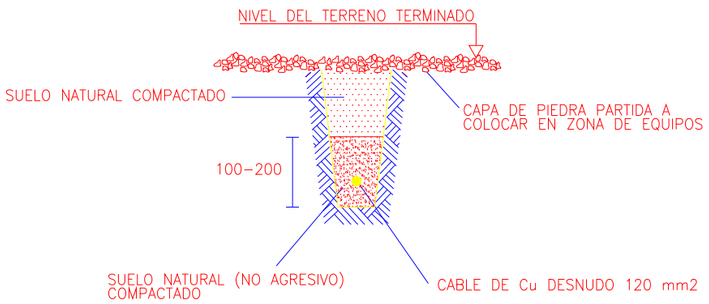
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-005	ESC: S/E		REV. 0 VU-CZ-EM-PL-005

PUESTA A TIERRA DEL CERCO OLIMPICO



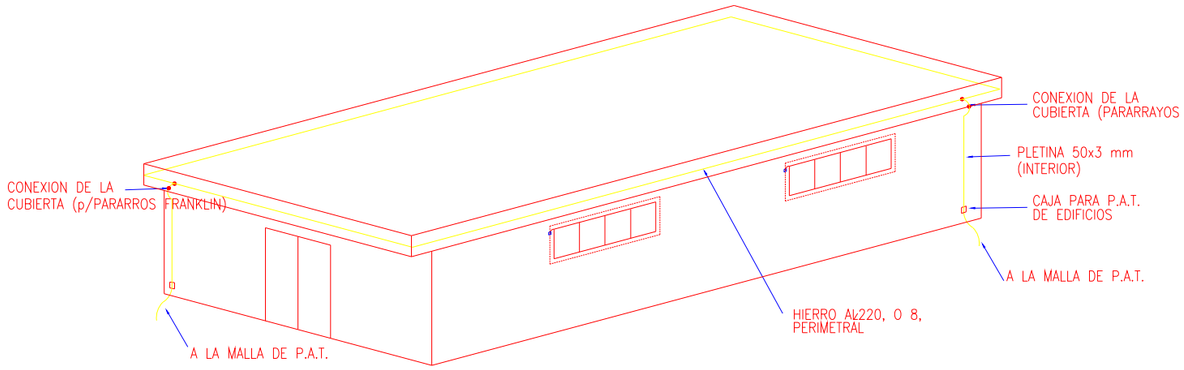


IMPLANTACION DE MALLA

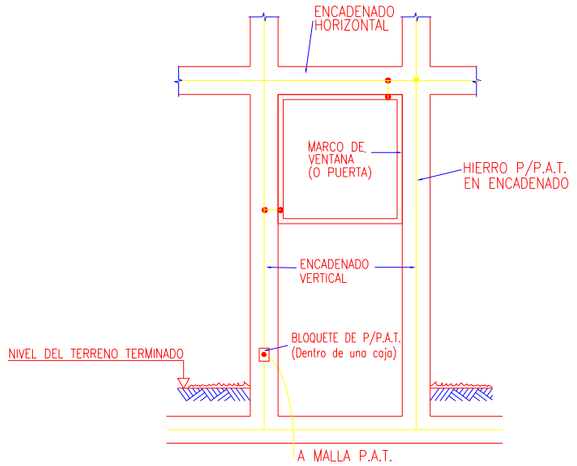


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-005	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-005

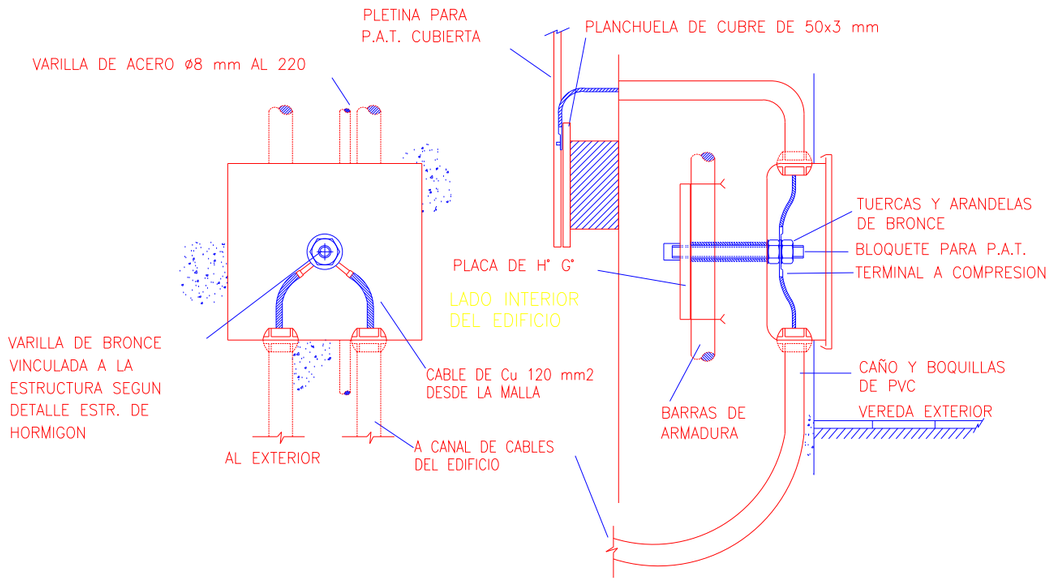
EJEMPLOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA DE CUBIERTAS DE EDIFICIO



EJEMPLOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA DE MARCOS DE CARPINTERIA METALICA



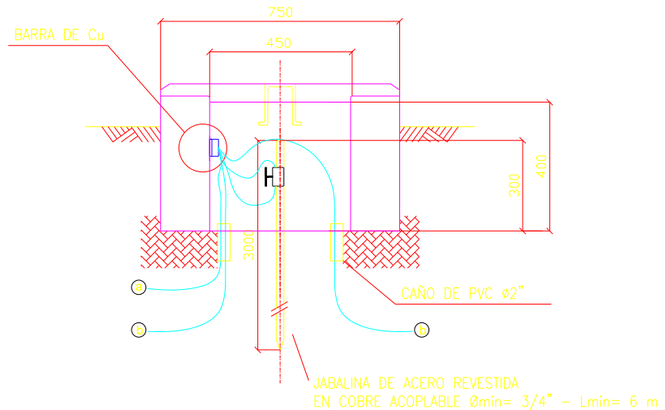
CAJA PARA PUESTA A TIERRA DE EDIFICIOS



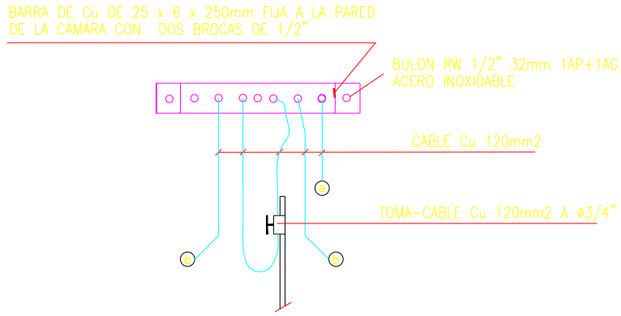
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-005	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-005

JABALINAS CON CAMARA DE INSPECCION

CONEXION ENTRE JABALINA Y DESCARGADOR DE SOBRETENSION



ESQUEMA DE CONEXION A BARRA DE JABALINA



(a) : A Descargador (1 Conexion de Contador de Descargas) Cu 120mm2

(b) : A Lados diferentes de Malla de P.A.T. Cu 120mm2

Todos los cables conectados a las placas mediante terminales a compresion de cobre estañado para cables de 70mm2 y bulones de 1/2"

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-005	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-005

NOTA:

ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, EN EL DOCUMENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN INDICARSE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE, SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE-CZ-EM-PL-001 – ET CAPIZ – PLANTA PLAYA 132 kV – 220 kV

EPRE-CZ-EM-PL-002 – CORTES PLAYA 220 kV Y 132 kV

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 6

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA:-

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

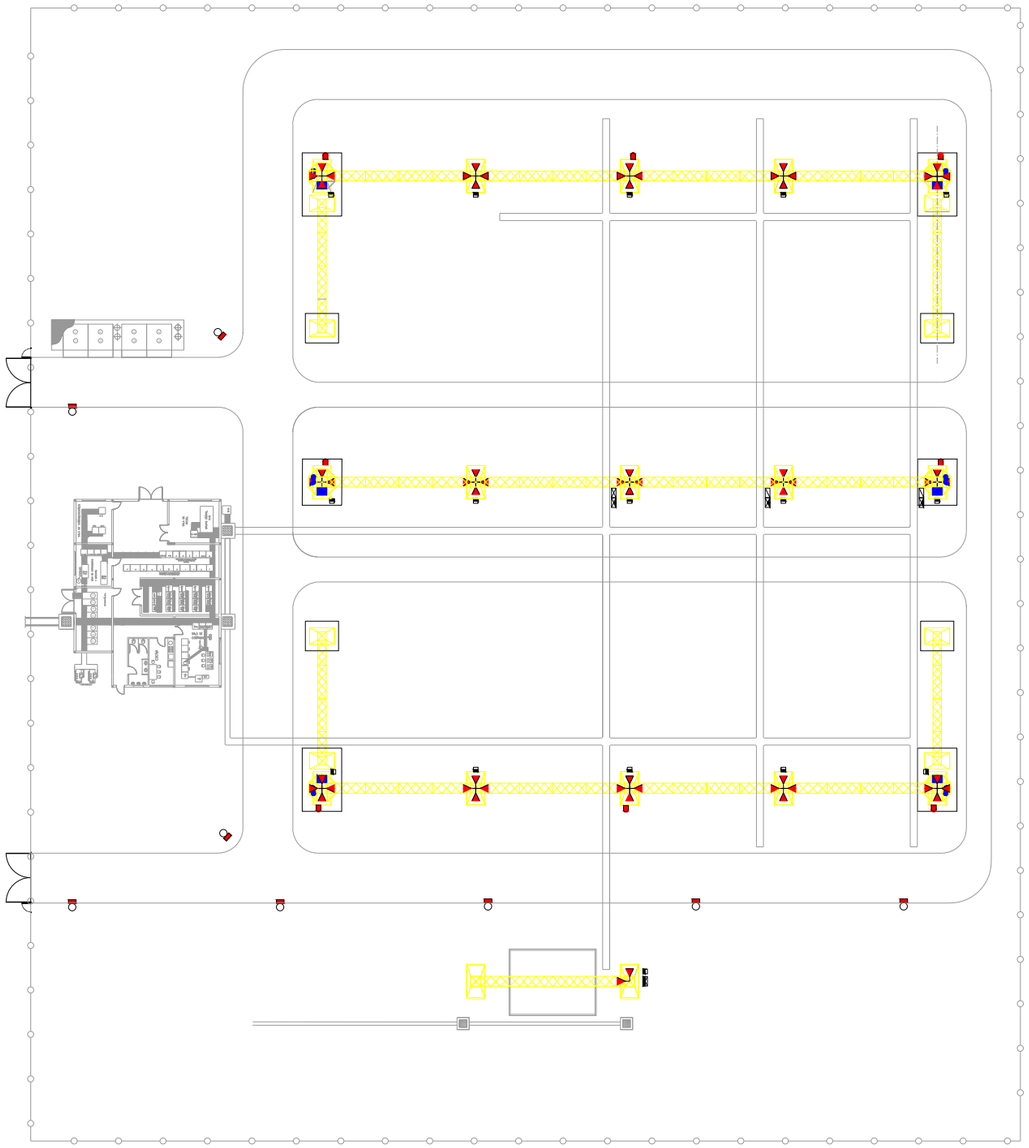
Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-007



ILUSTRATIVO

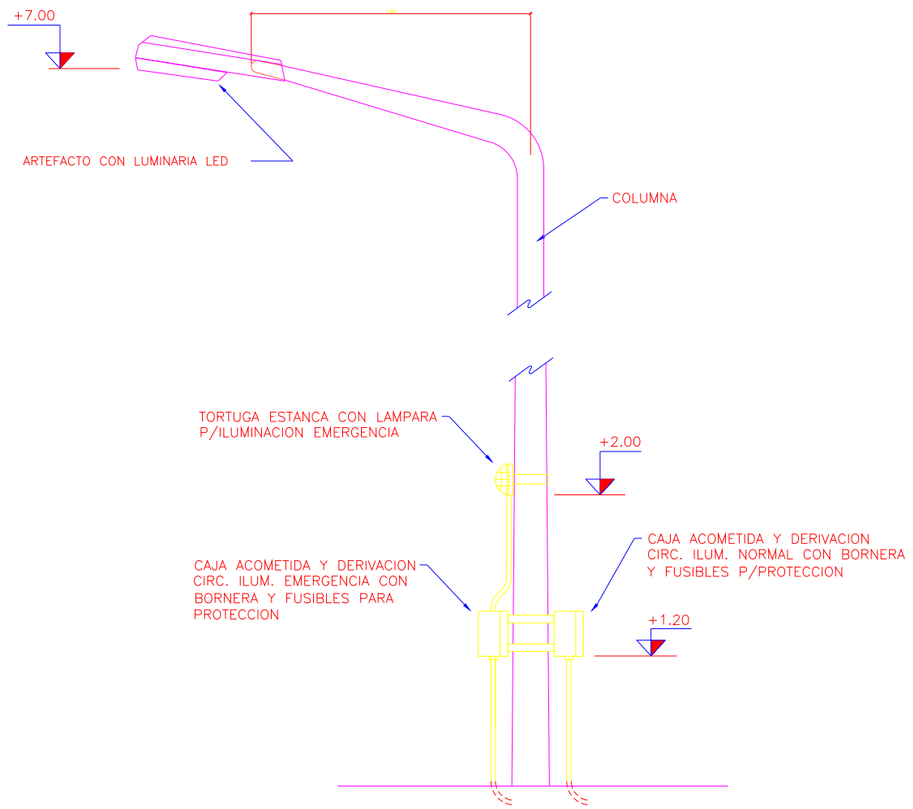
REFERENCIAS:

- PROYECTOR ILUMINACIÓN NORMAL
- PROYECTOR ILUMINACIÓN EMERGENCIA
- PROYECTOR ILUMINACIÓN VIAL
- BALIZAS
- TABLERO SERV. AUX. DE c.a. DE PLAYA MK##ca
- TABLERO SERV. AUX. DE c.c. DE PLAYA MK##cc
- GABINETE TOMA CORRIENTES TRATAMIENTO ACEITE
- TOMA CORRIENTE

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV						TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA	DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-007	ESC: S/E		REV. 0		VU-CZ-EM-PL-007

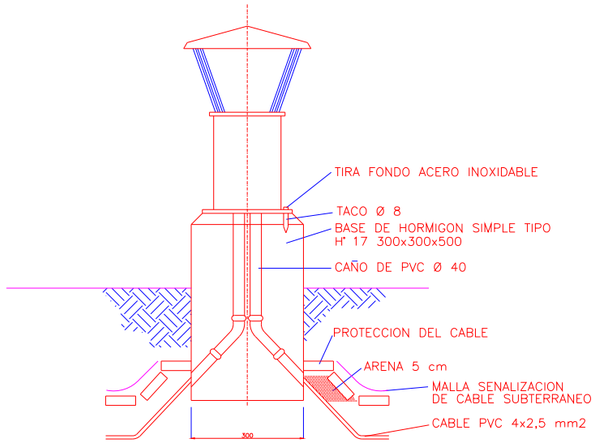
ILUMINACION VIAL E ILUMINACION DE EMERGENCIA

(MONTADA SOBRE LA MISMA COLUMNA)

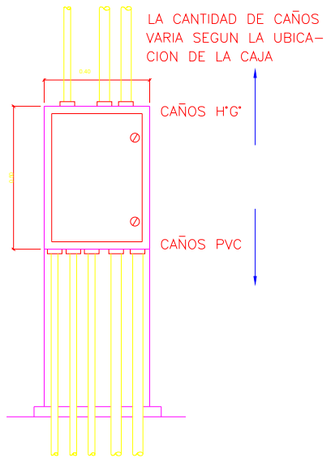


ILUMINACION DE EMERGENCIA

MOJON DE EMERGENCIA



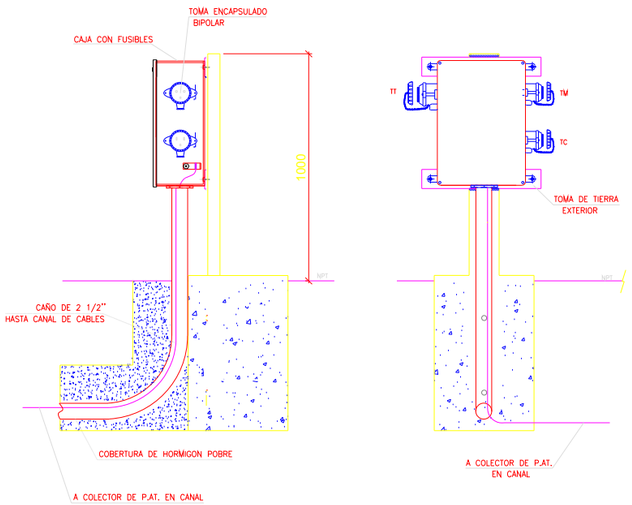
DETALLE CAJA ACOMETIDA Y DERIVACION CIRCUITOS ILUMINACION NORMAL Y BALIZAMIENTO



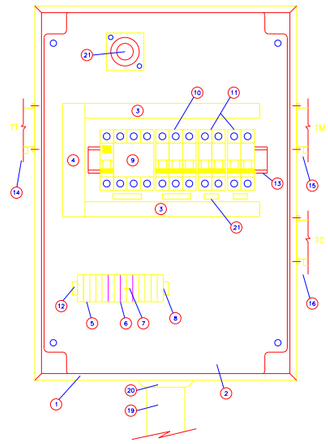
ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-007	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-007

CAJA TOMACORRIENTES EXTERIOR



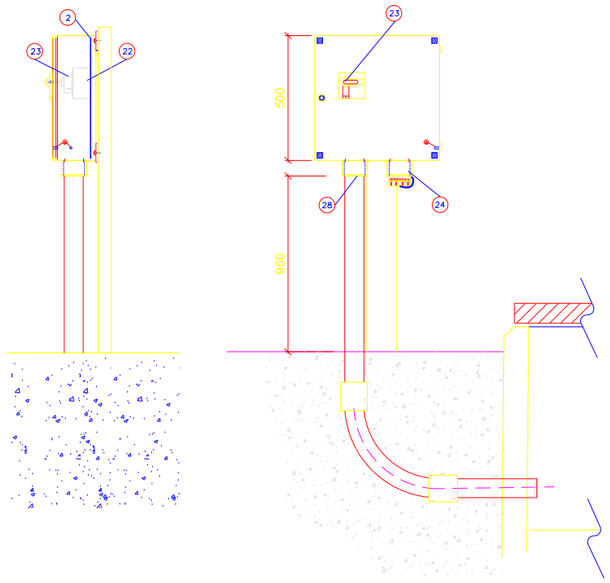
VISTA AMPLIADA DEL INTERIOR DE LA CAJA TOMACORRIENTES



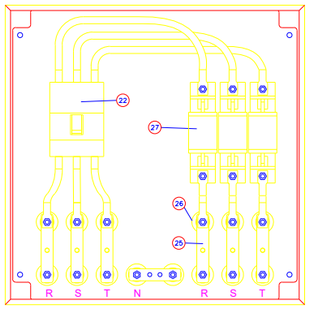
REFERENCIAS

POS	DESCRIPCION
1	CAJA METALICA (350x500x150) (CHAPA ESP. 2mm)
2	BANDEJA PORTAELEMENTOS (CHAPA ESP. 2mm)
3	CABLECANAL DE 20x30mm, CALADO, CON TAPA, DE PVC
4	CABLECANAL DE 30x30mm, CALADO, CON TAPA, DE PVC
5	BORNERA COMPONIBLE, CANTIDAD SEGUN NECESIDAD
6	SEPARADOR P/BORNES
7	PUENTES FIJOS
8	EXTREMOS P/BORNES
9	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR 70 A – 380 Vca
10	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 70 A – 380 Vca
11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 70 A – 220 Vca
12	RIEL NS PARA BORNERAS
13	RIEL DIN NS35 PARA INTERRUPTORES
14	TOMA TRIF. (3P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
15	TOMA MONOF. (2P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
16	TOMA PARA C.C. (2P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
17	– – –
18	– – –
19	CAÑO DE H°G° DE 1"1/2
20	TUERCA, CONTRATUERCA, BOQUILLA Y ARANDELA PLANA PARA CAÑO 1"1/2
21	BASE PORTAFUSIBLE – FUSIBLE DIAZED DE 5 A
22	INTERRUPTOR
23	ACCESORIO DE COMANDO CON BLOQUE DE PUERTA
24	PRENSACABLE CAPSULADO DE ALUMINIO ø100mm CON TAPA ROSCADA P/PASAJE CABLE A MAQUINA TRATAMIENTO DE ACEITE
25	BARRA DE COBRE ELECTROLITICO 20x3mm
26	AISLADORES DE RESINA EPOXI TIPO INTERIOR
27	PORTAFUSIBLES Y FUSIBLES NH TAMAÑO 1 DE 200 A
28	PRENSACABLE CAPSULADO DE ALUMINIO ø100mm

CAJA TRATAMIENTO DE ACEITE



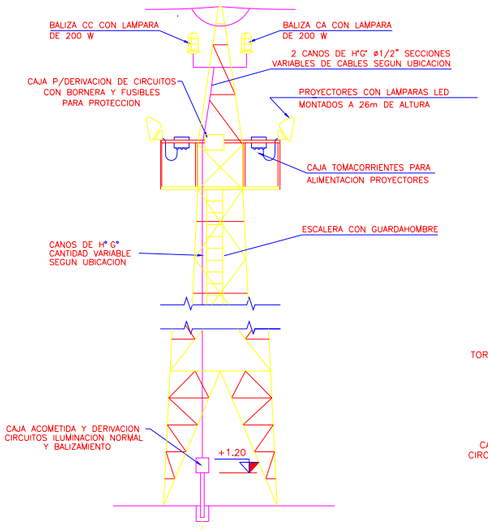
VISTA AMPLIADA DEL INTERIOR DE LA CAJA TRATAMIENTO DE ACEITE



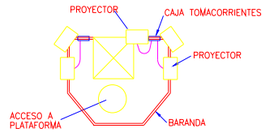
ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-007	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-007

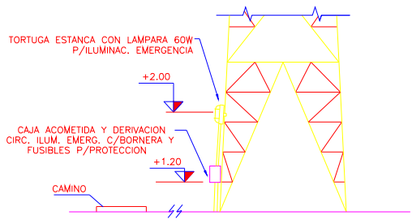
ILUMINACION NORMAL Y BALIZAS
(SOBRE PORTICOS DE 138 kV)



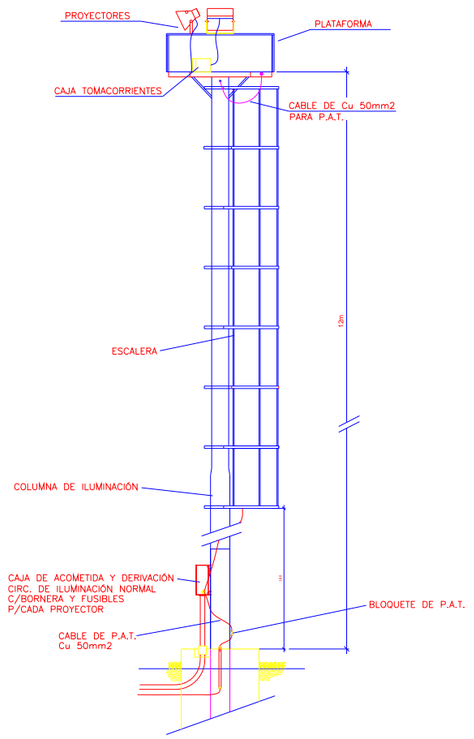
VISTA EN PLANTA DE LA PLATAFORMA
(TIPICO)



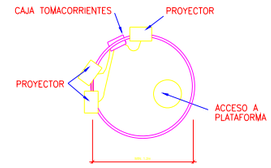
ILUMINACION DE EMERGENCIA
(MONTADA SOBRE ESTRUCTURAS DE PORTICOS)



ILUMINACION PLAYA 220 kV
TORRES DE ILUMINACIÓN NORMAL

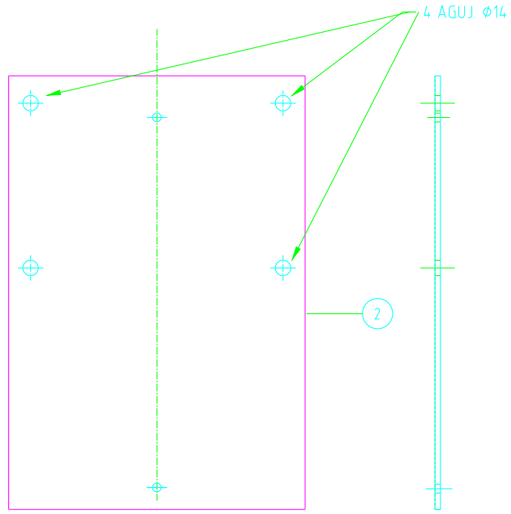


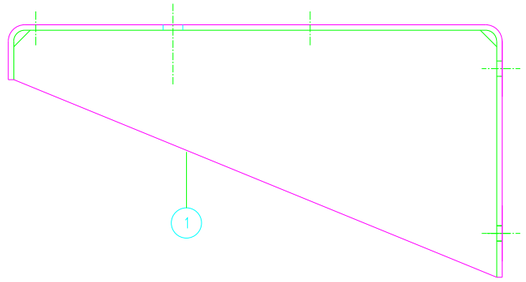
VISTA EN PLANTA DE LA PLATAFORMA
(PROYECTORES C/LAMPARA LED)

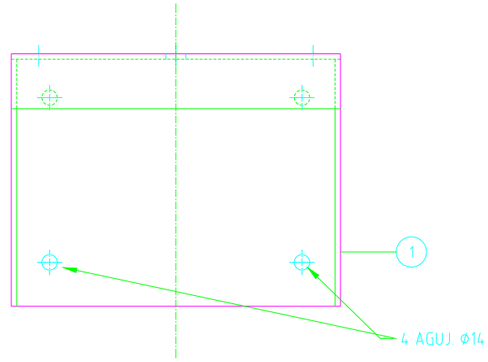


ILUSTRATIVO

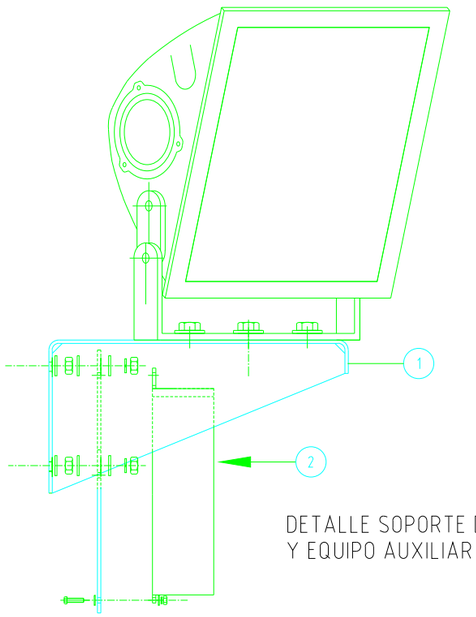
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-007	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-007



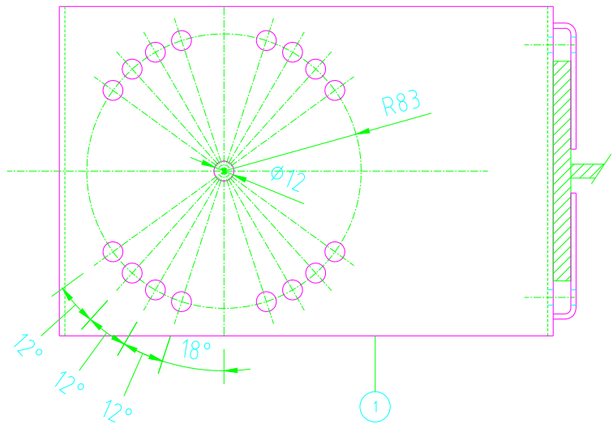




PLACA PARA MONTAJE DEL EQUIPO AUXILIAR ENCAPSULADO



DETALLE SOPORTE DE PROYECTOR
Y EQUIPO AUXILIAR



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 6	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-007	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-007

REFERENCIAS:

(1) EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO PLAYA 220 kV

PARARRAYOS (TIPO PUNTA FRANKLIN O SIMILAR)

CABLE ACERO GALVANIZADO (70 mm^2) PROTECCION ISOCERAUNICA

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

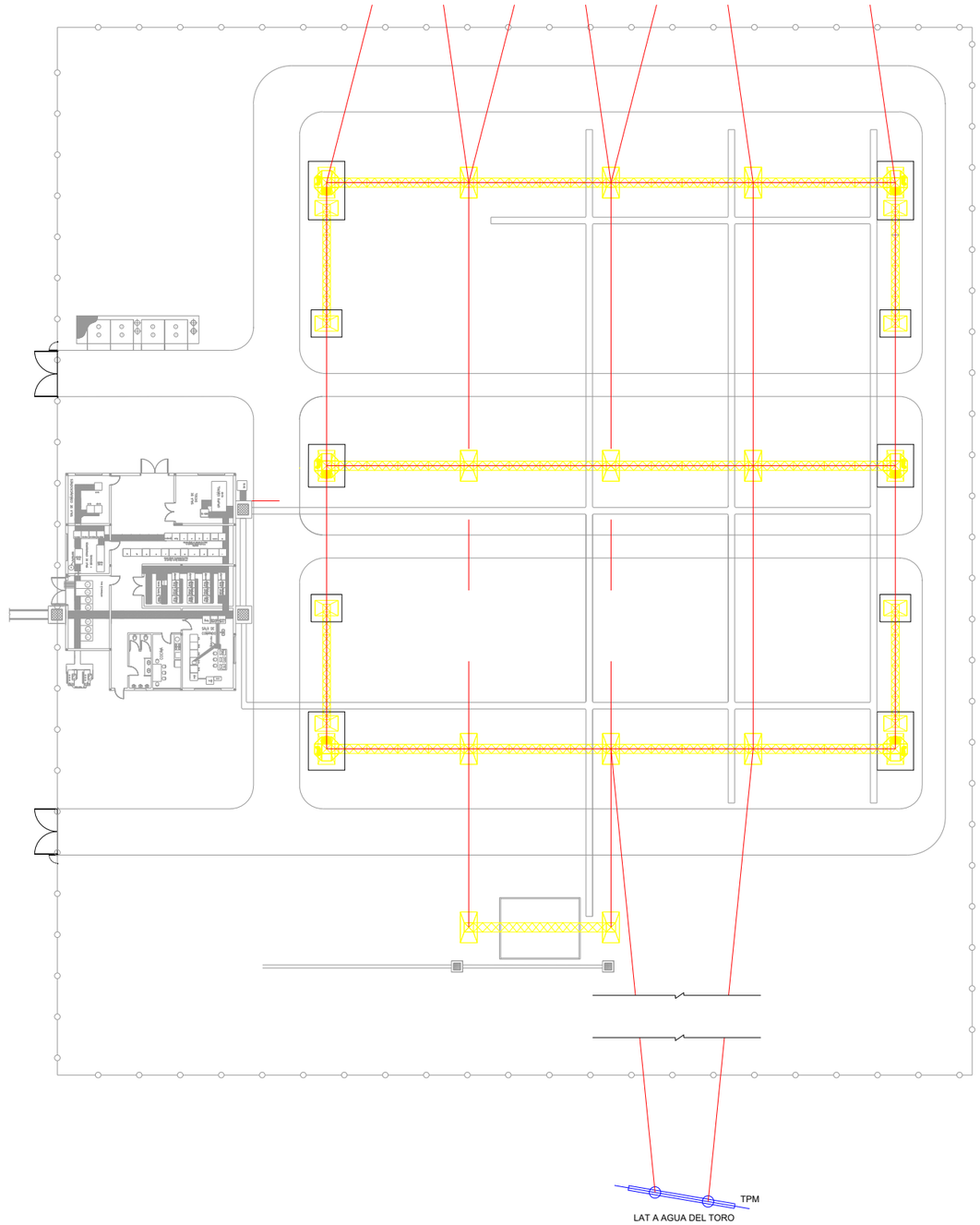
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

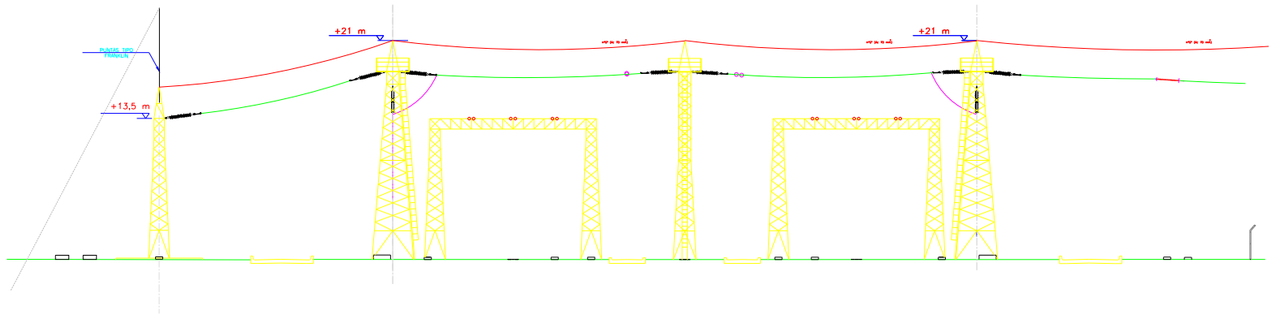
DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-008



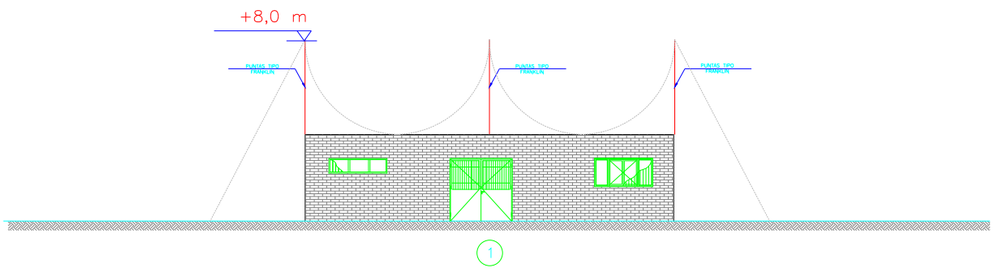
NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 02
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: PROTECCION ISOCERUNICA – CORTE GENERICO PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-008
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-008	ESC: S/E		REV. 0



CORTE B – B



VISTA A – A

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: PROTECCION ISOCERUNICA – CORTE GENERICO PLAYA 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-008	ESC: S/E	REV. 0 VU-CZ-EM-PL-008

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	PARA LICITACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: -

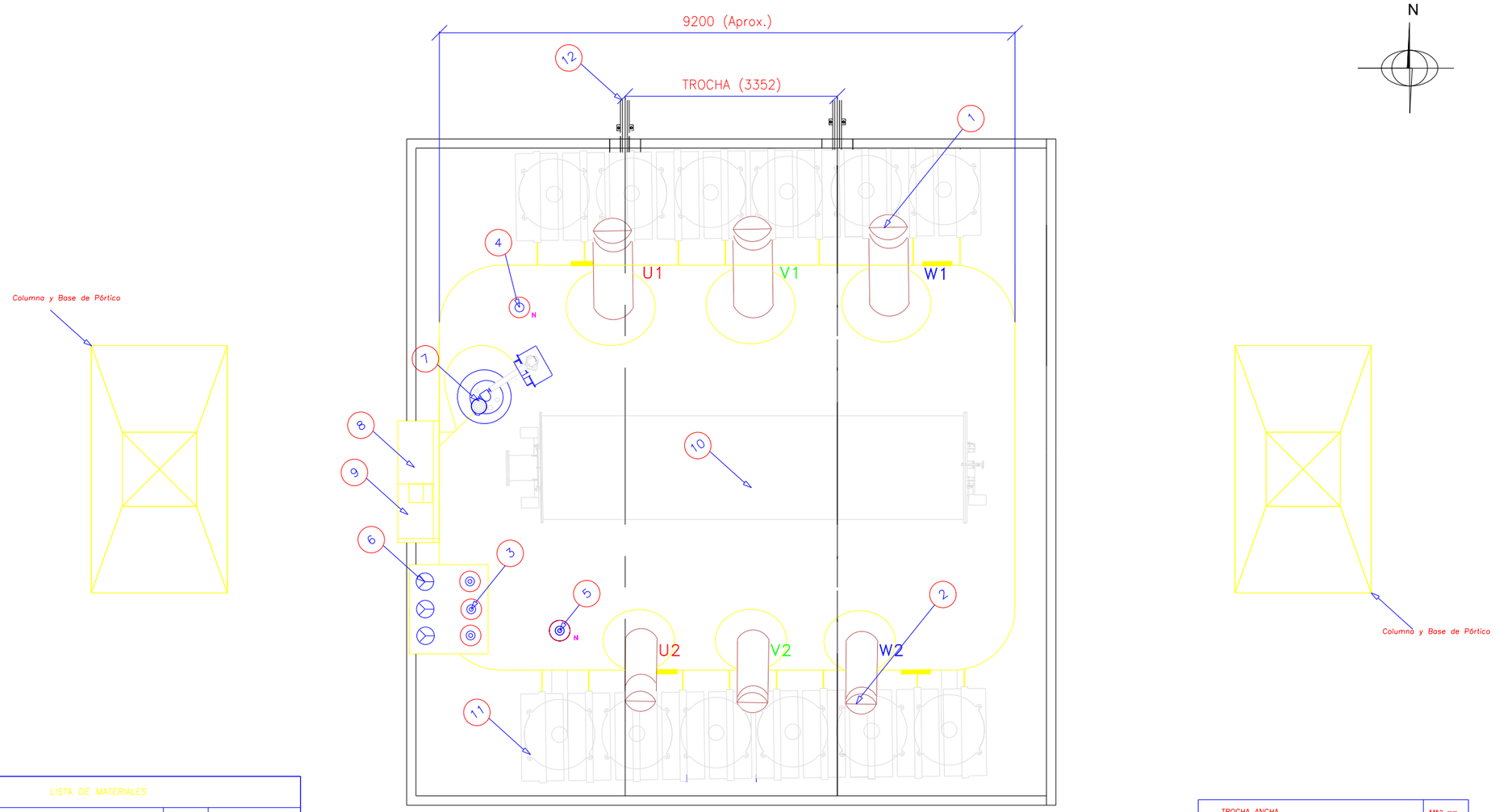
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MONTAJE TRANSFORMADOR DE POTENCIA
220/138/13,8kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-010

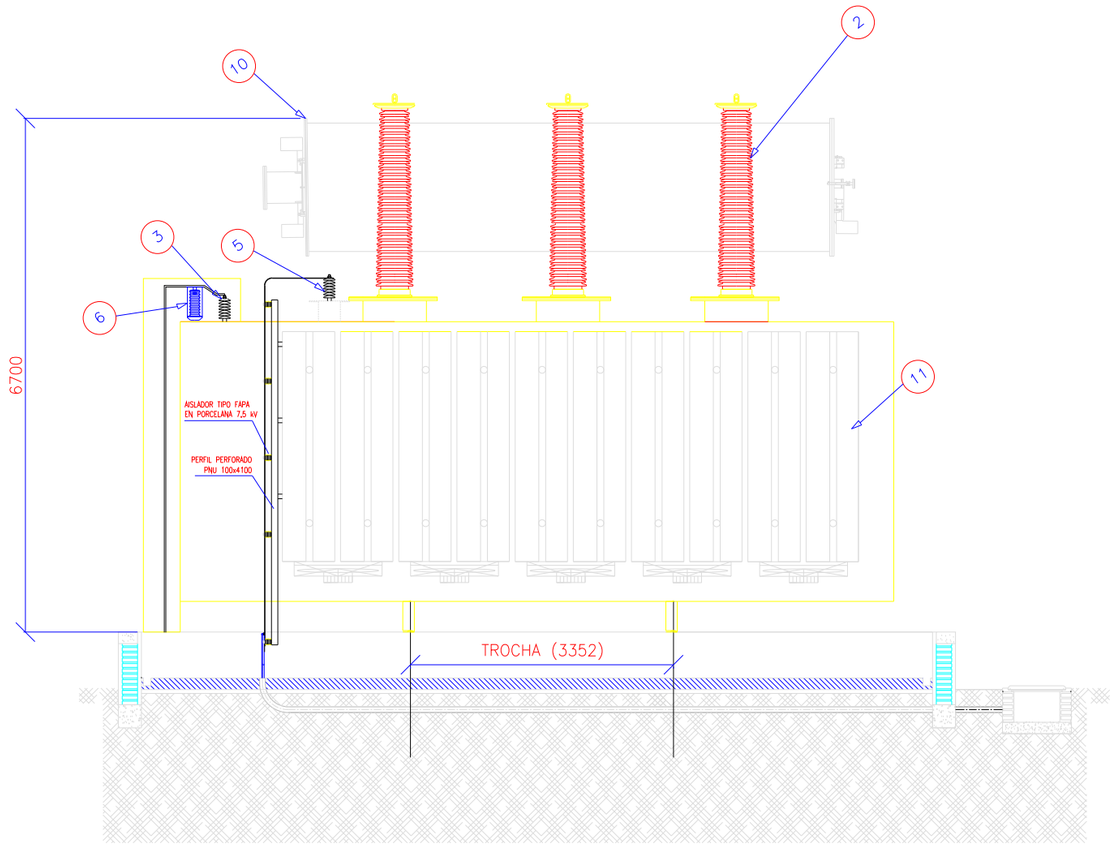
VISTA EN PLANTA TRANSFORMADOR TRIFASICO 220/138/13,8 kV – 150/150/55 MVA

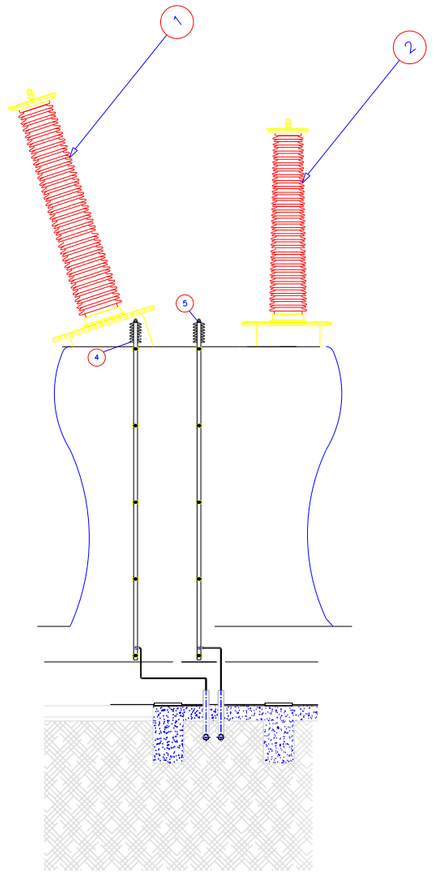


LISTA DE MATERIALES			
POS.	DESCRIPCION	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	AISLADOR PRIMARIO 220 kV		
2	AISLADOR SECUNDARIO 138 kV		
3	AISLADOR TERCIARIO 13,8 kV		
4	AISLADOR NEUTRO PRIMARIO 220 kV		
5	AISLADOR NEUTRO SECUNDARIO 138 kV		
6	DESCARGADOR 13,8 kV		
7	CONMUTADOR BAJO CARGA		
8	TABLERO DE COMANDO LOCAL		
9	TABLERO DE INTERCONEXION		
10	TANQUE DE EXPANSION		
11	SISTEMA DE RADIADORES Y VENTILACION FORZADA		
12	RIELES RODADURA		

TROCHA ANCHA	3352 mm
TROCHA ANGOSTA	1676 mm

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/138/13,8kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-010	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-EM-PL-010





LISTA DE MATERIALES			
POS.	DESCRIPCION	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	AISLADOR PRIMARIO 220 kV		
2	AISLADOR SECUNDARIO 138 kV		
3	AISLADOR TERCIARIO 13,8 kV		
4	AISLADOR NEUTRO PRIMARIO 220 kV		
5	AISLADOR NEUTRO SECUNDARIO 138 kV		
6	DESCARGADOR 13,8 kV		
7	CONMUTADOR BAJO CARGA		
8	TABLERO DE COMANDO LOCAL		
9	TABLERO DE INTERCONEXION		
10	TANQUE DE EXPANSION		
11	SISTEMA DE RADIADORES Y VENTILACION FORZADA		
12	RIELES RODADURA		

ESIN CONSULTORA S.A.

Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/138/13,8kV

HOJA 2 DE 3 | DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-010 | ESC: S/E | REV. 0

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-010

EC-GW1	GATEWAY 1
EC-GW2	GATEWAY 2
EC-CF48	CAJA DE FUSIBLES DE COMUNICACIONES
EC-TGSACC48	TABLERO SERVICIOS AUXILIARES COMUNICACIONES
EC-INV	INVERSOR DE ALIMENTACION SEGURA
EC-OP-RYN	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET LOS REYUNOS
EC-OP-GMZ	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET GRAN MENDOZA
EC-OP-ADT	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET AGUA DEL TORO
EC-OP-CDP	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET CRUZ DE PIEDRA
EC-CT	CENTRAL TELEFONICA
EC-DFO	DISTRIBUIDOR DE CABLES F.O. (FUTURO)
EC-MUX(1)	MULTIPLEXOR ENLACE F.O. (FUTURO)
EC-MUX(2)	MULTIPLEXOR ENLACE F.O. (FUTURO)
EC-GPS	SISTEMA DE SINCRONIZACION HORARIA
EC-GD	GRUPO GENERADOR DIESEL DE EMERGENCIA
EC-TGD	CONTROL DEL GRUPO DIESEL
EC-BC	BANCO DE RESISTENCIAS DE CARGA DEL GRUPO DIESEL
EC-B220	BATERIAS 220 Vcc
EC-B48	BATERIAS 48 Vcc
EC-CF220	CAJA DE FUSIBLES DE BATERIAS 220 VCC
EC-CB220	CARGADOR DE BATERIAS 220 Vcc
EC-CB48	CARGADOR DE BATERIAS 48 Vcc
TGSACA	TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE c.a.
TGSACC	TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE c.c.
EC-TGI	TABLERO GENERAL DE ILUMINACION
EC-TGIE	TABLERO GRAL. ILUMINACION/INVERSOR DE EMERGENCIA
EC-TRANSD	TABLERO DE TRANSDUCTORES
EC-CES	CONTROLADOR DE SEÑALES DE ENTRADAS/SALIDAS
EC-CI	CENTRAL DE INCENDIO
EC-COM-CTR	INTERFACES COMUNICACIONES CON CENTRO CTR
EC-PROT	SERVIDOR/CONSOLA DE INGENIERIA DE PROTECCIONES
EC-TIOR	TABLERO DE INTERFACES OPTICAS Y DE RED
R.A.T.	REGULADOR AUTOMATICO DE TENSION Y MARCHA EN PARALELO TRAFOS
EC-TRC	TABLERO REPARTIDOR DE CABLES
EC-TRA	TABLERO RELES AUXILIARES
EC-TISC	TABLERO INTERFACES SEÑALES CABLEADAS
EC-DAG/DAD	TABLERO AUTOMATISMOS DAG/DAD
EC-PLC-M	PLC MAESTRO AUTOMATISMO AUTOTRANSF. 220/132 kV

REFERENCIAS:

TAPAS CANALES DE HIERRO CON METAL DESPLEGADO (ANTIDESLIZANTE) GALVANIZADAS EN CALIENTE (S/ESP.TEC.)

CAMARAS DE HORMIGON ARMADO (S/ESP. TEC.)

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

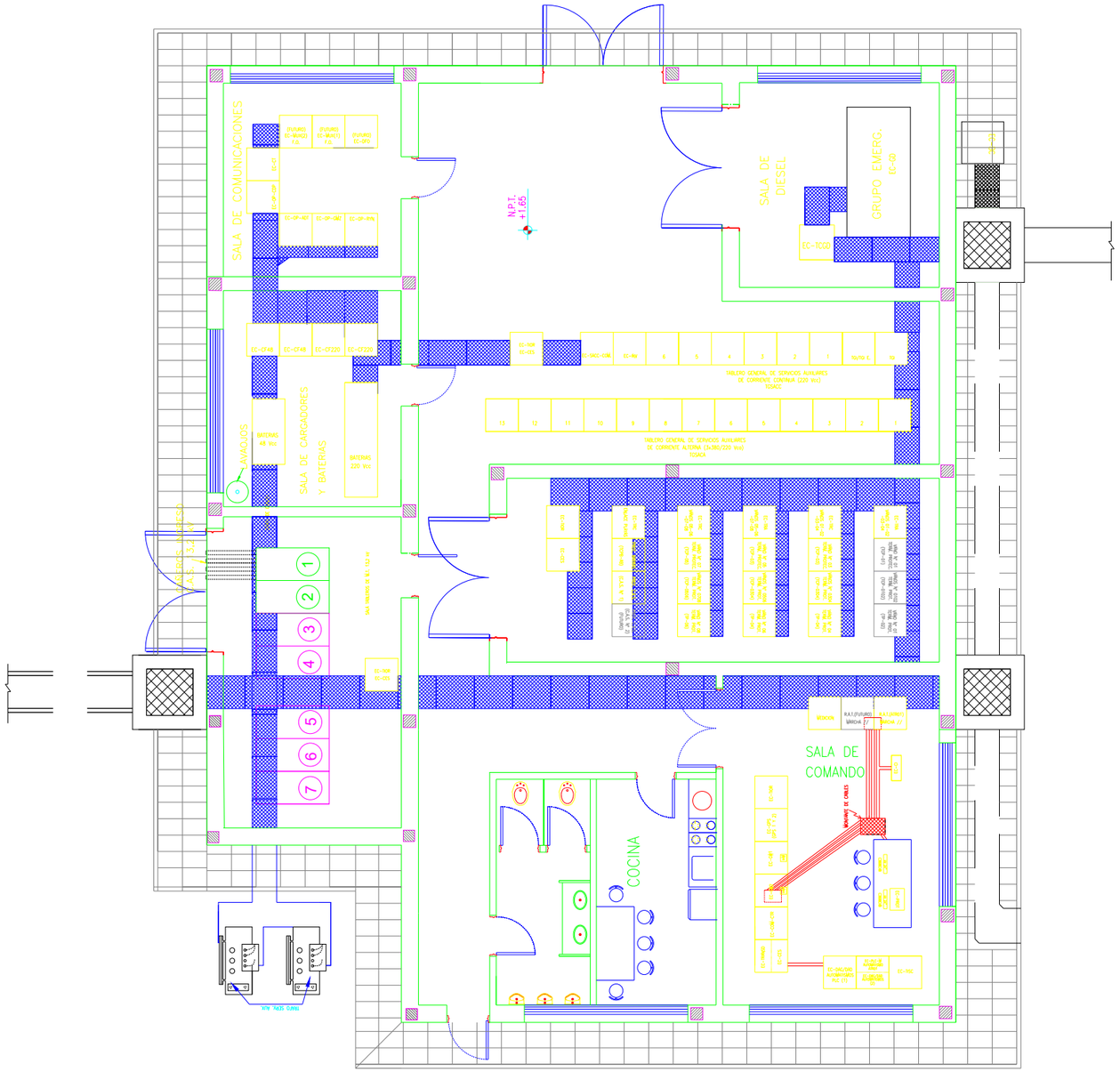
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

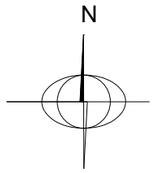
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
DISTRIBUCIÓN EQUIPOS Y TABLEROS
EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADOS

ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-015





ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) LA CANTIDAD Y DISPOSICIÓN DE LOS TABLEROS ES ESTIMADA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DISTRIBUCION TABLEROS Y EQUIPOS EN EDIFICIO DE CONTROL				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-015	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-015

EC-GW1	GATEWAY 1
EC-GW2	GATEWAY 2
EC-CF48	CAJA DE FUSIBLES DE COMUNICACIONES
EC-TGSACC48	TABLERO SERVICIOS AUXILIARES COMUNICACIONES
EC-INV	INVERSOR DE ALIMENTACION SEGURA
EC-OP-RYN	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET LOS REYUNOS
EC-OP-GMZ	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET GRAN MENDOZA
EC-OP-ADT	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET AGUA DEL TORO
EC-OP-CDP	SISTEMA ONDA PORTADORA ENLACE ET CRUZ DE PIEDRA
EC-CT	CENTRAL TELEFONICA
EC-DFO	DISTRIBUIDOR DE CABLES F.O. (FUTURO)
EC-MUX(1)	MULTIPLEXOR ENLACE F.O. (FUTURO)
EC-MUX(2)	MULTIPLEXOR ENLACE F.O. (FUTURO)
EC-GPS	SISTEMA DE SINCRONIZACION HORARIA
EC-GD	GRUPO GENERADOR DIESEL DE EMERGENCIA
EC-TGD	CONTROL DEL GRUPO DIESEL
EC-BC	BANCO DE RESISTENCIAS DE CARGA DEL GRUPO DIESEL
EC-B220	BATERIAS 220 Vcc
EC-B48	BATERIAS 48 Vcc
EC-CF220	CAJA DE FUSIBLES DE BATERIAS 220 VCC
EC-CB220	CARGADOR DE BATERIAS 220 Vcc
EC-CB48	CARGADOR DE BATERIAS 48 Vcc
TGSACA	TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE c.a.
TGSACC	TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE c.c.
EC-TGI	TABLERO GENERAL DE ILUMINACION
EC-TGIE	TABLERO GRAL. ILUMINACION/INVERSOR DE EMERGENCIA
EC-TRANSD	TABLERO DE TRANSDUCTORES
EC-CES	CONTROLADOR DE SEÑALES DE ENTRADAS/SALIDAS
EC-CI	CENTRAL DE INCENDIO
EC-COM-CTR	INTERFACES COMUNICACIONES CON CENTRO CTR
EC-PROT	SERVIDOR/CONSOLA DE INGENIERIA DE PROTECCIONES
EC-TIOR	TABLERO DE INTERFACES OPTICAS Y DE RED
R.A.T.	REGULADOR AUTOMATICO DE TENSION Y MARCHA EN PARALELO TRAFOS
EC-TRC	TABLERO REPARTIDOR DE CABLES
EC-TRA	TABLERO RELES AUXILIARES
EC-TISC	TABLERO INTERFACES SEÑALES CABLEADAS
EC-DAG/DAD	TABLERO AUTOMATISMOS DAG/DAD
EC-PLC-M	PLC MAESTRO AUTOMATISMO AUTOTRANSF. 220/132 kV

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE-CZ-EM-PL-001 – E.T. CAPIZ 220/132 kV – PLANTA 132 kV Y PLANTA 220 kV
EPRE-CZ-EM-PL-015 – DISTRIBUCION EQUIPOS Y TABLEROS EN EDIFICIO DE CONTROL CENTRALIZADO
EPRE-CZ-EE-PL-001 – UNIFILAR ALTA TENSIÓN 220 kV
EPRE-CZ-EE-PL-002 – UNIFILAR ALTA TENSIÓN 132 kV
EPRE-CZ-EE-PL-010 – ESQUEMA SS.AA. 380/220 VCA Y TABLERO GRAL BT SSAA CA
EPRE-CZ-EE-PL-011 – ESQUEMA SS.AA. 220 VCC Y TABLERO GRAL. B.T. SS.AA. 220 VCC
EPRE-CZ-EE-PL-013 – ESQUEMA SS.AA. 48 VCC Y TABLERO GRAL. B.T. SS.AA. 48 VCC

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

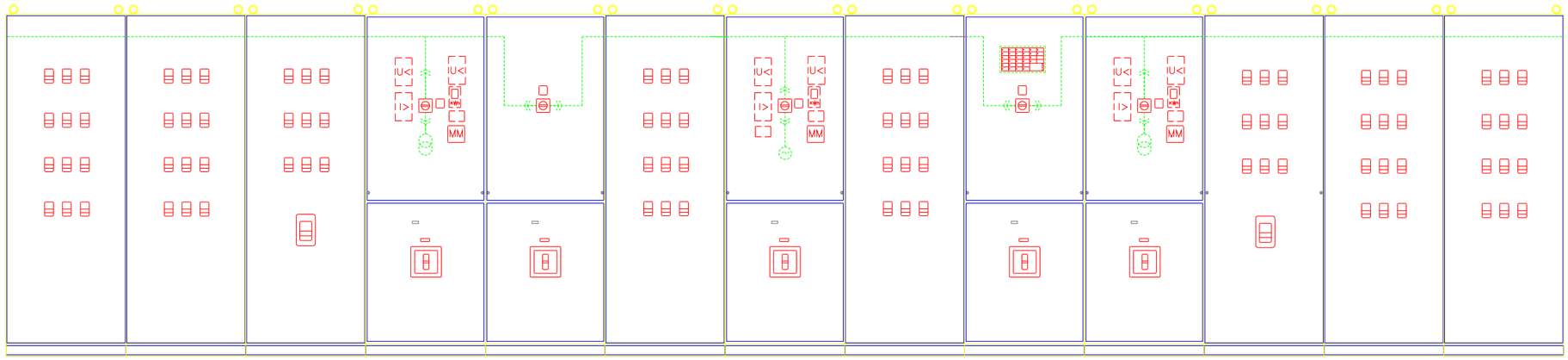
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
TABLEROS Y ARMARIO

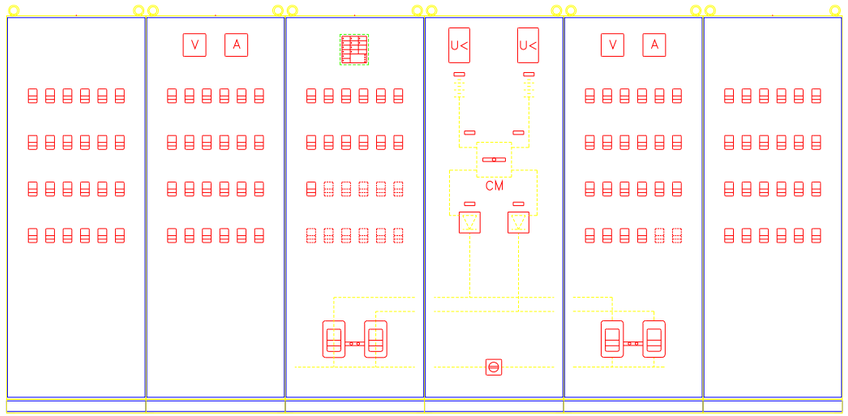
ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-020

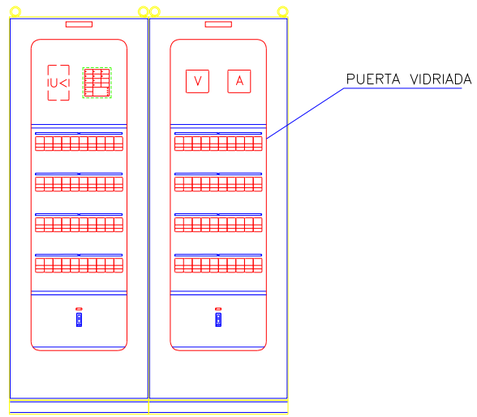
TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES
DE CORRIENTE ALTERNA (3x380 / 220 Vca)
TGSACA



TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES
DE CORRIENTE CONTINUA (220 Vcc)
TGSACC 220



TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES
DE CORRIENTE CONTINUA 48 Vcc
TGSACC 48 (COMUNICACIONES)



ILUSTRATIVO

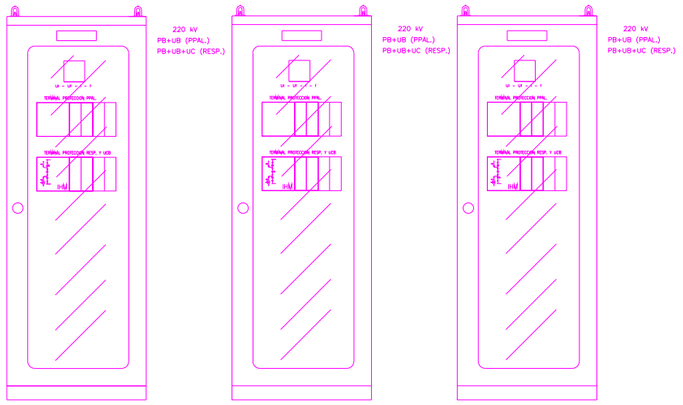
NOTAS: (1) LA CANTIDAD Y DISPOSICIÓN DE LOS TABLEROS ES ESTIMADA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLEROS Y ARMARIO			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002	ESC: S/E / REV. 0	VU-CZ-EM-PL-020

TABLEROS DE PROTECCIONES 220 kV

(FUTURO) VANO 0102

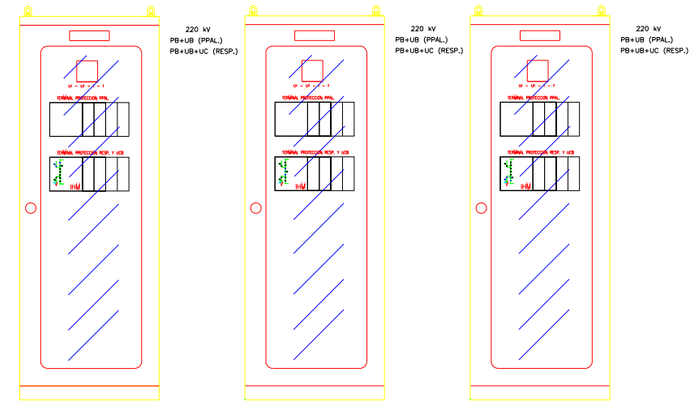
SALIDA FUTURA A DEFINIR | INTERRUPTOR CENTRAL | SALIDA FUTURA A DEFINIR



PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

VANO 0304

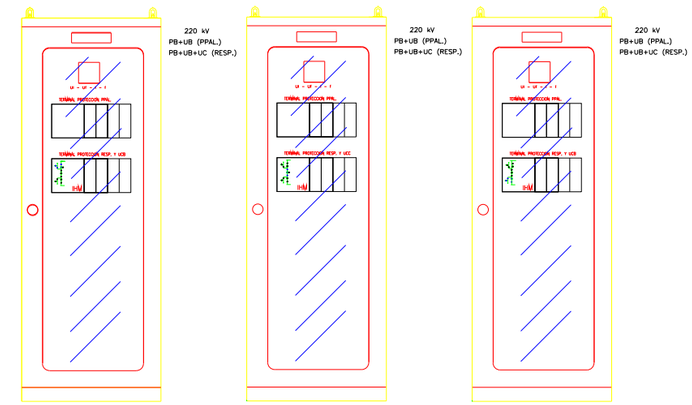
SALIDA A LAT CRUZ DE PIEDRA | INTERRUPTOR CENTRAL | SALIDA A TRAFO N° 1



PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

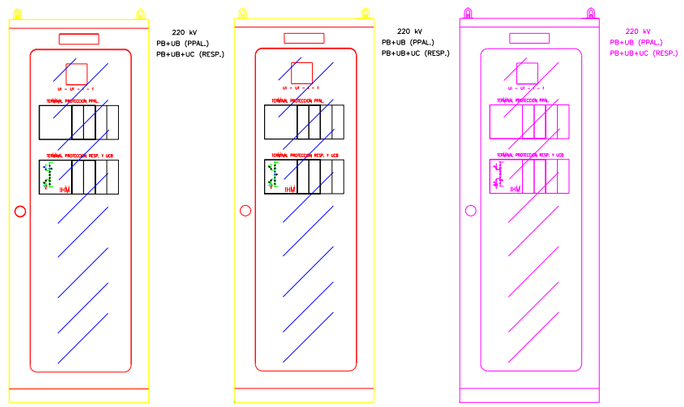
VANO 0506

SALIDA A LAT GRAN MENDOZA | INTERRUPTOR CENTRAL | SALIDA A LAT AGUA DEL TORO



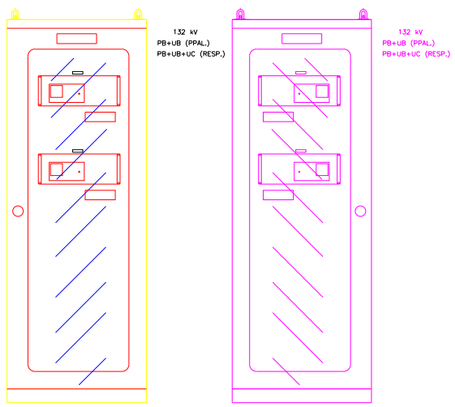
PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

SALIDA A LAT LOS REYUNOS | INTERRUPTOR CENTRAL | SALIDA A TRAFO N° 2 (FUTURO)



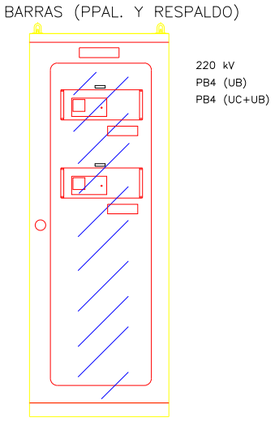
PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

C.A.S. 132 kV | FUTURO C.A.S. 132 kV



PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

TABLERO DE PROTECCIONES DE BARRAS (PPAL. Y RESPALDO)



PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR (SI CORRESPONDIERA)
DETALLES Y CARACTERISTICAS S/FABRICANTE
VISTA CON PUERTA CERRADA
PROFUNDIDAD 800 mm

NOTA:

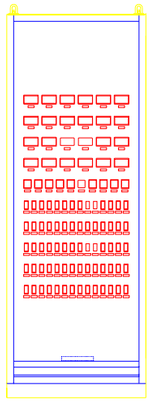
SUMINSTRO FUTURO (FUERA ALCANCE PRESENTE LICITACION).

ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) LA CANTIDAD Y DISPOSICIÓN DE LOS TABLEROS ES ESTIMADA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLEROS Y ARMARIO			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002	ESC: S/E	REV. 0 — VU-CZ-EM-PL-020

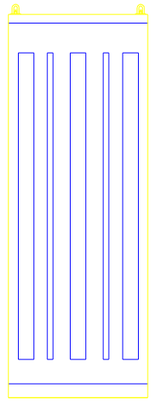
TABLERO DE RELÉS AUXILIARES



220 kV
RXT4
RXL4
RXBC4
RXA4

PUERTA ANTERIOR SIMPLE
PUERTA POSTERIOR SIMPLE
PANEL INTERMEDIO CALADO SOPORTE RELES
BASES RELES CONEXION POSTERIOR
4 RIELES VERTICALES DE BORNES
PROFUNDIDAD 800 mm
VISTA SIN PUERTA

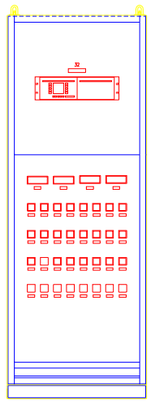
REPARTIDOR DE CABLES



RC4

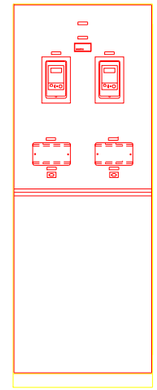
PUERTA ANTERIOR SIMPLE
PUERTA POSTERIOR SIMPLE
PPANEL INTERMEDIO SOPORTE BORNERAS
MONTAJE DOBLE FAZ
PROFUNDIDAD 800 mm
VISTA SIN PUERTA

TABLERO DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE TENSIÓN



PUERTA ANTERIOR SIMPLE
PUERTA POSTERIOR SIMPLE
PANEL INTERMEDIO SOPORTE EQUIPOS
PANEL INTERMEDIO CALADO SOPORTE RELES
BASES RELES CONEXION POSTERIOR
PROFUNDIDAD 800 mm

TABLERO PARA MEDICION



220 kV
MEF4

PUERTA ANTERIOR VIDRIADA
PUERTA POSTERIOR SIMPLE
PANEL INTERMEDIO SOPORTE DE EQUIPOS
BORNERAS EN EL INTERIOR
VISTA SIN PUERTA
PROFUNDIDAD 800 mm

ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) LA CANTIDAD Y DISPOSICIÓN DE LOS TABLEROS ES ESTIMADA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: TABLEROS Y ARMARIO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-002	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-020

NOTAS: * IED - HMI (ELECTRONIC INTELIGENT DEVICE - HUMAN MACHINE INTERFASE), Equipo debe incluir: Proteccion, Automatización y Control

1) La estructura del tablero será construido con chapa de acero, de espesor mínimo de 2,5 mm.

2) Todos los compartimentos del tablero tendran grado de proteccion IP41

3) Equipos de sistema de arco interno en las celdas de M.T. estos equipos deberán instalarse en los cubicles de B.T., a los efectos de evitar que los mencionados cubicles se vean saturados de equipos con el consiguiente problema para trabajos de mantenimiento.

4) Dimensiones indicadas ilustrativas (típicamente: Altura 2,3 m - Profundidad: 1,4 m - Ancho: 0,8 m).

* EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REFERENCIAS FRENTE DE CELDAS	
INTERRUPTOR INSERTADO	24
INTERRUPTOR SECCIONADO	23
FALTA TENSION COMANDO O MOTOR	22
RESORTE CARGADO	21
FASE T	20
FASE S	19
FASE R	18
LOCAL- REMOTO	17

CELDAS	REFERENCIAS IDENTIFICACION CELDAS	
1	SERVICIOS AUXILIARES 3SA01	
2	ACOMETIDA 3ATR01	
3	SERVICIOS AUXILIARES 3SA02 (FUTURO)	
4	ACOMETIDA 3ATR02 (FUTURO)	

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

FRENTE CELDAS DE MT 13,2 kV

ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-021

VISTA FRONTAL

ILUSTRATIVO

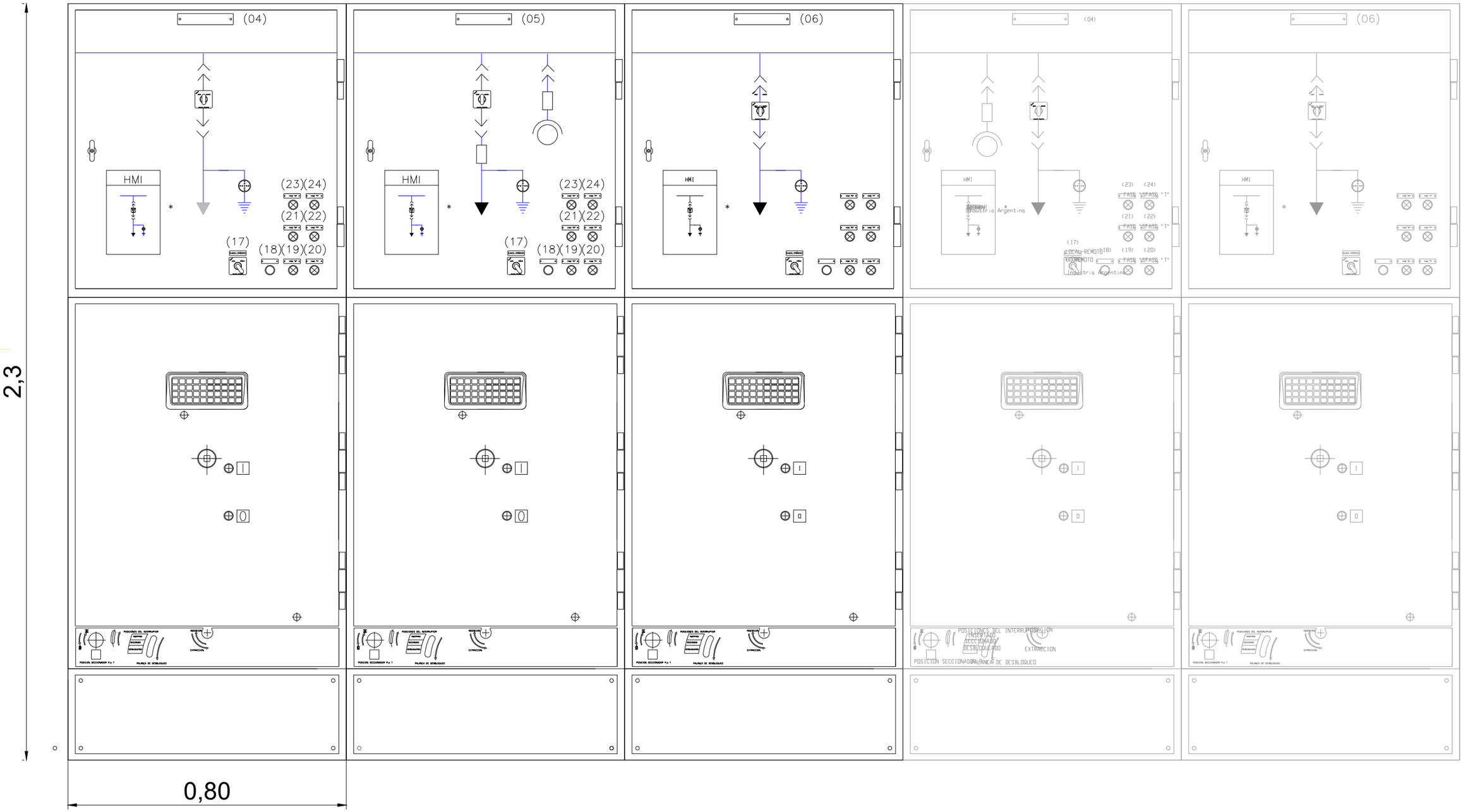
SERVICIOS AUXILIARES
3SA01

ACOM. ATRO1
Y MED. DE TENSION
3ATR01

REACTOR DE NEUTRO
3RN01

ACOMETIDA ATRO2 (FUTURO)
3ATR02

SERVICIOS AUXILIARES (FUTURO)
3SA02



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: FRENTE CELDAS DE M.T. 13,2 kV			DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-021
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-021	ESC: S/E	REV. 0

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

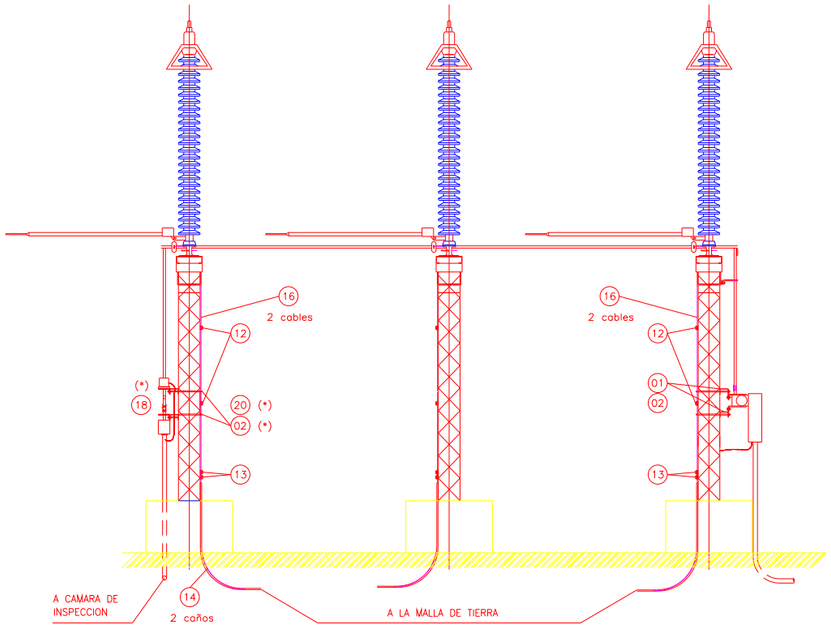
Plano:

MONTAJE SECCIONADOR DE POLOS PARALELOS 220 kV

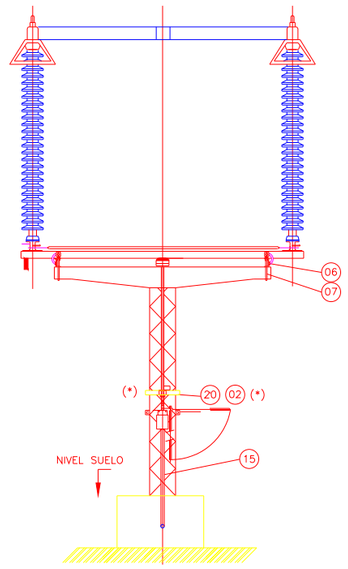
ESCALA: -

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-042

VISTA FRONTAL

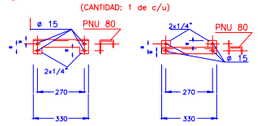


VISTA LATERAL

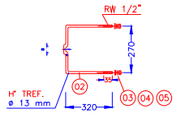


N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
01	HERRAJE DE Hº Gº FIJACION CAJA DE MANDO	c/u	
02	ABRAZADERA DE Aº Iº FIJACION HERRAJE A SOPORTE 1/2"	c/u	
03	ARANDELA PLANA DE Aº Iº 1/2"	c/u	
04	ARANDELA GROWE Aº Iº 1/2"	c/u	
05	TUERCA Aº Iº 1/2"RW	c/u	
06	HERRAJE Hº G° FIJACION POLO S/DETALLE	c/u	
07	ABRAZADERA DE Aº Iº FIJACION POLO 5/8"	c/u	
08	ARANDELA PLANA DE Aº Iº 5/8"	c/u	
09	ARANDELA GROWE Aº Iº 5/8"	c/u	
10	TUERCA Aº Iº 5/8" RW	c/u	
11	BULON Aº Iº C/Exag. 1/2"x120 mm C/TUERCA, 2 ARANDELAS PLANAS Y 1 ARANDELA GROWE	c/u	
12	SEPARADOR BIFILAR DE BRONCE PARA 2 CABLES DE COBRE 120 mm² CON BULON DE Aº Iº 3/8" RW	c/u	
13	CONECTOR BIFILAR DE BRONCE PARA 2 CABLES DE COBRE 120 mm² CON BULON DE Aº Iº 1/2" RW	c/u	
14	TUBO DE PVC REFORZADO ø 3/4"	m	
15	CAÑO DE Hº Gº ø 2"	m	
16	CABLE DE COBRE DESNUDO 120 mm²	m	
17	BULON Aº Iº C/Exag. 1/2"x40 mm C/TUERCA, 2 ARANDELAS PLANAS Y 1 ARANDELA GROWE	c/u c/u	
18	PORTABUJE SUPERIOR S/DETALLE	m	
19	BULON Aº Iº C/Exag. 1/2"x60 mm CON ARANDELA PLANA Y ARANDELA GROWE	c/u c/u	
20	HERRAJE DE Hº Gº FIJACION CAJA DE MANDO	c/u	

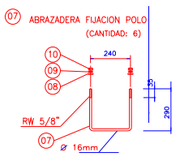
01 HERRAJE FIJACION CAJA DE MANDO
(CANTIDAD: 1 de c/u)



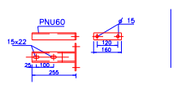
02 ABRAZADERA FIJACION CAJA DE MANDO
(CANTIDAD: 2 (*) EN SECCIONADORES C/P.A.T. : 4)



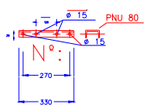
07 ABRAZADERA FIJACION POLO
(CANTIDAD: 6)



18 PORTABUJE
(CANTIDAD: 1 (*) EN SECCIONADORES C/P.A.T.: 2)



20 HERRAJE FIJACION CAJA DE MANDO
(*) PUESTA A TIERRA (CANTIDAD: 2)



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: MONTAJE SECCIONADOR DE POLOS PARALELOS 220 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-042	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-042

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

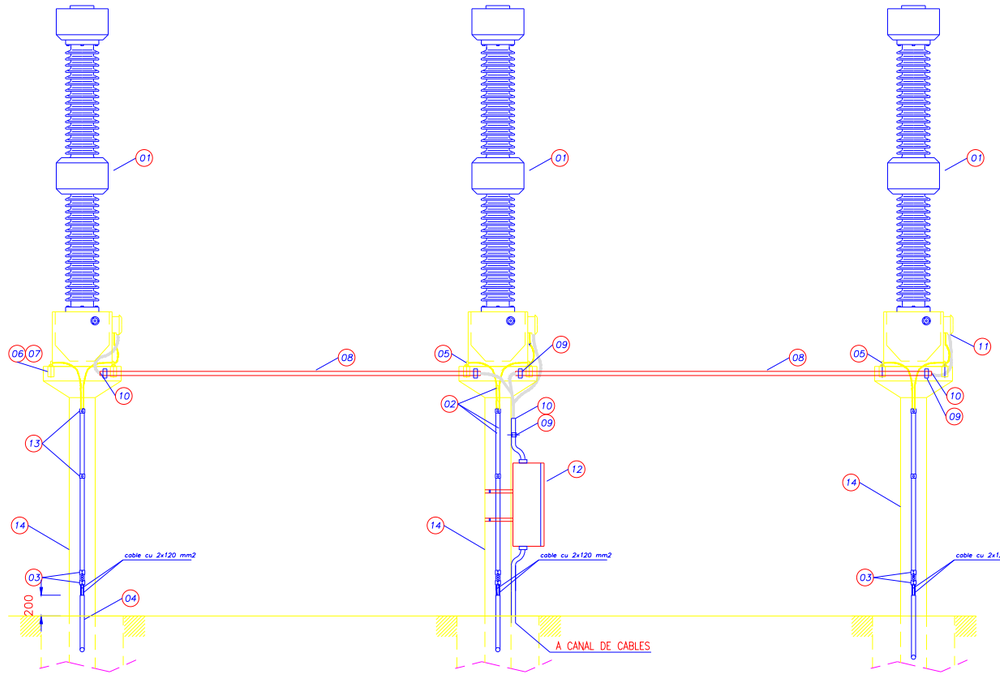
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MONTAJE
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 220 kV

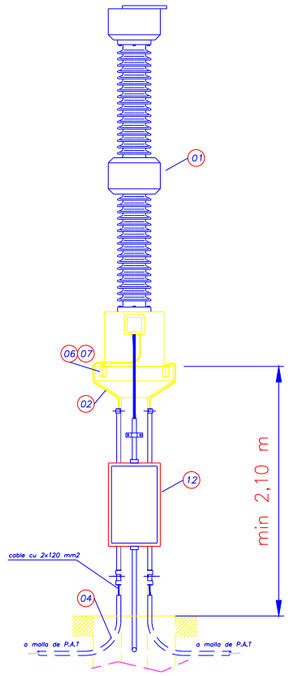
ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-043

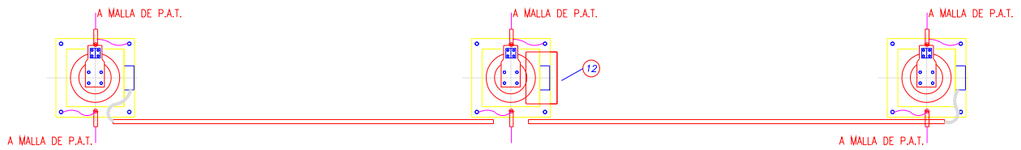
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Transformador de Tension 220 kV	C/U	
2	Cable de cobre desnudo 120 mm²	m	
3	Conector bifilar para 2 cables de cobre de 120 mm²	C/U	
4	Caño de PVC reforzado ø 3/4"	m	
5	Terminal a compresion para cable de cobre de 120 mm²	C/U	
6	Tornillo de fijacion de Ao.le. cabeza exagonal, 1/2" X 3" c/arandela plana yde presion	C/U	
7	Inserto de fijacion c/rosca HW 1/2"	C/U	
8	Caño de Ho.Go. 2" SCH40	m	
9	Abrazadera Ho.Go.p/caño 2" SCH40 fijada c/dos tornillos cabeza exagonal de Ao.le. 1 x 3/8" RW, c/arandela plana y de presion	C/U	
10	Boquilla de Al p/ caño Ho.Go. 2" SCH40	C/U	
11	Prensable de aluminio	C/U	
12	Caja de Conjuncion	C/U	
13	Soporte separador bifilar de bronce o laton, con tornillo cabeza exagonal de Ao.le. 11/4 x 3/8" RW c/arandela plana y de presion.	C/U	
14	Estructura Soporte	C/U	

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-043	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-043

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

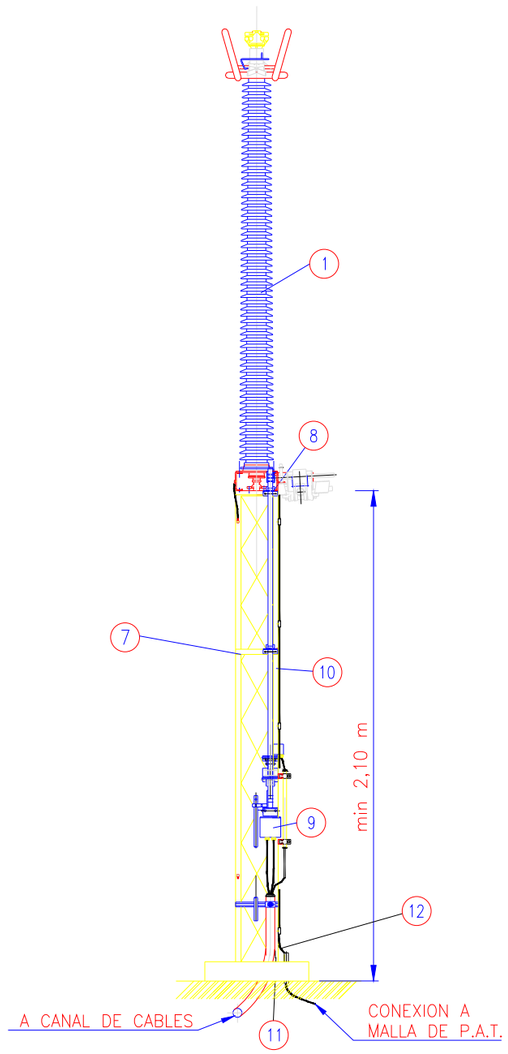
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

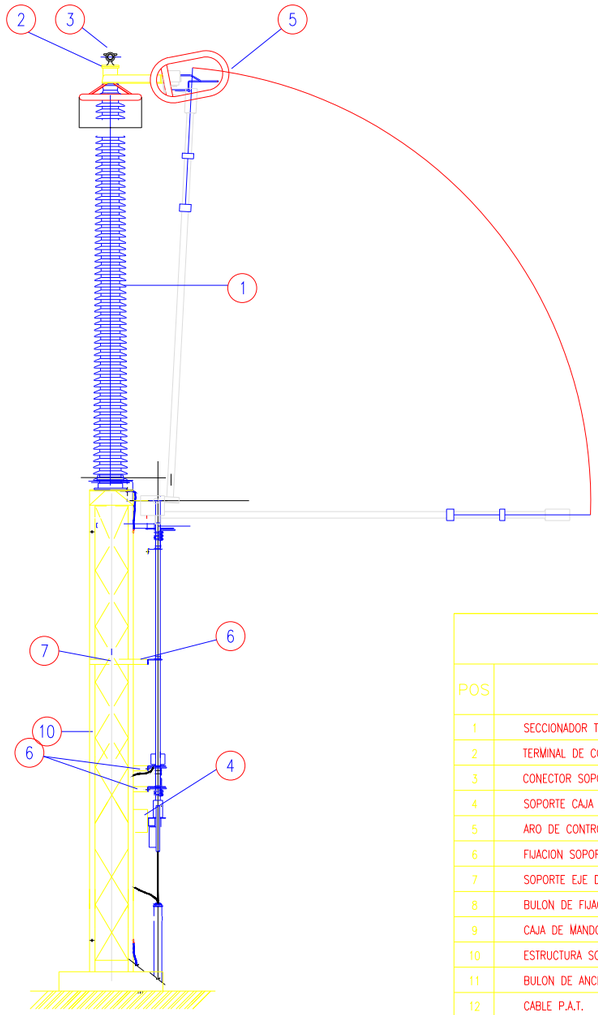
MONTAJE SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 220 kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-044

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



LISTA DE MATERIALES

POS	DESCRIPCION	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	SECCIONADOR TIPO ST 220kV		
2	TERMINAL DE CONEXION DE A.T. DE ALUMINIO		
3	CONECTOR SOPORTE		
4	SOPORTE CAJA DE MANDO UNIPOLAR P.A.T.		
5	ARO DE CONTROL DE CAMPO		
6	FIJACION SOPORTE EJE PRINCIPAL DE MANDO UNIPOLAR P.A.T.		
7	SOPORTE EJE DE MANDO UNIPOLAR PAT		
8	BULON DE FIJACION SECCIONADOR		
9	CAJA DE MANDO UNIPOLAR P.A.T.		
10	ESTRUCTURA SOPORTE		
11	BULON DE ANCLAJE		
12	CABLE P.A.T.		

ESIN CONSULTORA S.A.

Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

TITULO: MONTAJE SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 220 kV

HOJA 2 DE 2 | DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-044 | ESC: S/E | REV. 0

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-044

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

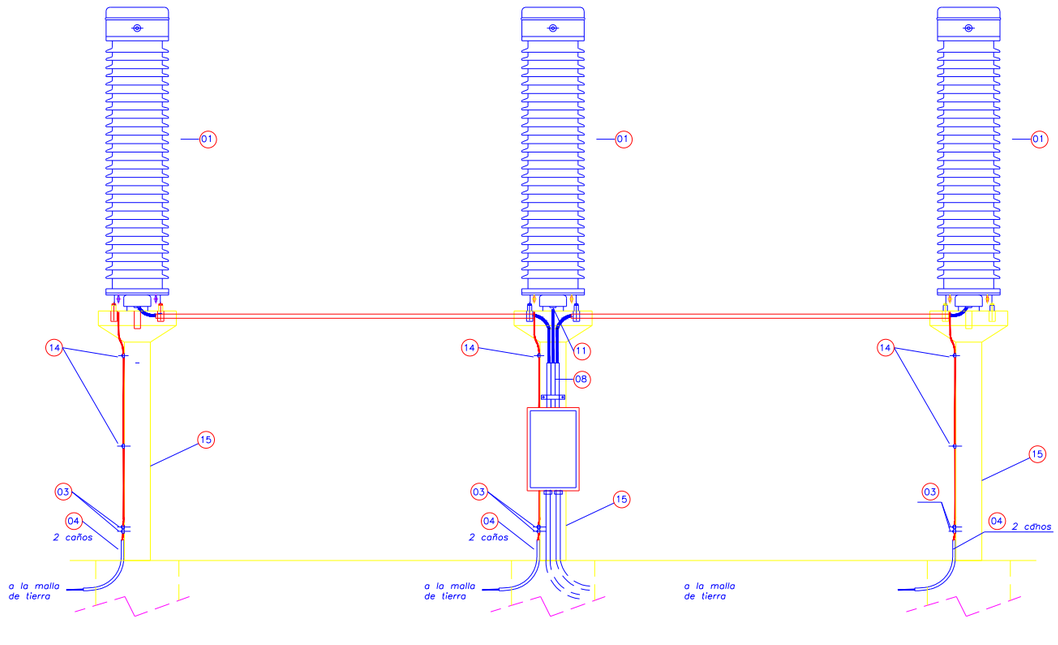
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MONTAJE TRANSFORMADOR
DE CORRIENTE 220 kV

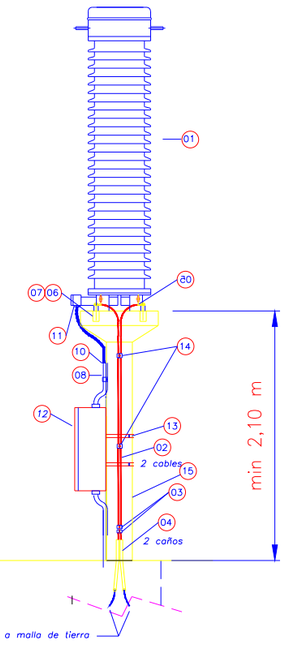
DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-045

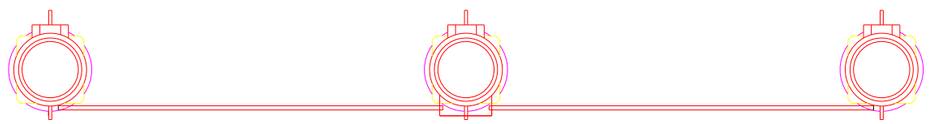
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Transformador de Corriente 220 kV	C/U	
2	Cable de cobre desnudo 120 mm^2	M	
3	Conector bifilar para 2 cables de cobre de 120 mm^2	C/U	
4	Caño de PVC reforzado ø 3/4"	M	
5	Terminal a compresion para cable de cobre de 120 mm	C/U	
6	Tornillo de fijacion de Ao.le. cabeza exagonal, 1/2" X 3" c/arandela plana y de presion	C/U	
7	Inserto de fijacion c/rosca HW 1/2"	C/U	
8	Caño de Ho.Go. 2" SCH40	M	
9	Abrazadera Ho.Go.p/caño 2" SCH40 fijada c/dos tornillos cabeza exagonal de Ao.le. 1 x 3/8" RW, c/arandela plana y de presion	C/U	
10	Boquilla de Al p/ caño Ho.Go. 2" SCH40	C/U	
11	Prensacable de aluminio	C/U	
12	Caja de Comando	C/U	
13	Abrazadera caja de comando	C/U	
14	Soporte separador bifilar de bronce o laton, con tornillo cabeza exagonal de Ao.le. 11/4 x 3/8" RW c/arandela plana y de presion.	C/U	
15	Estructura Soporte	C/U	

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL





VISTA EN PLANTA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-045	ESC: S/E		REV. 0	VU-CZ-EM-PL-045

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

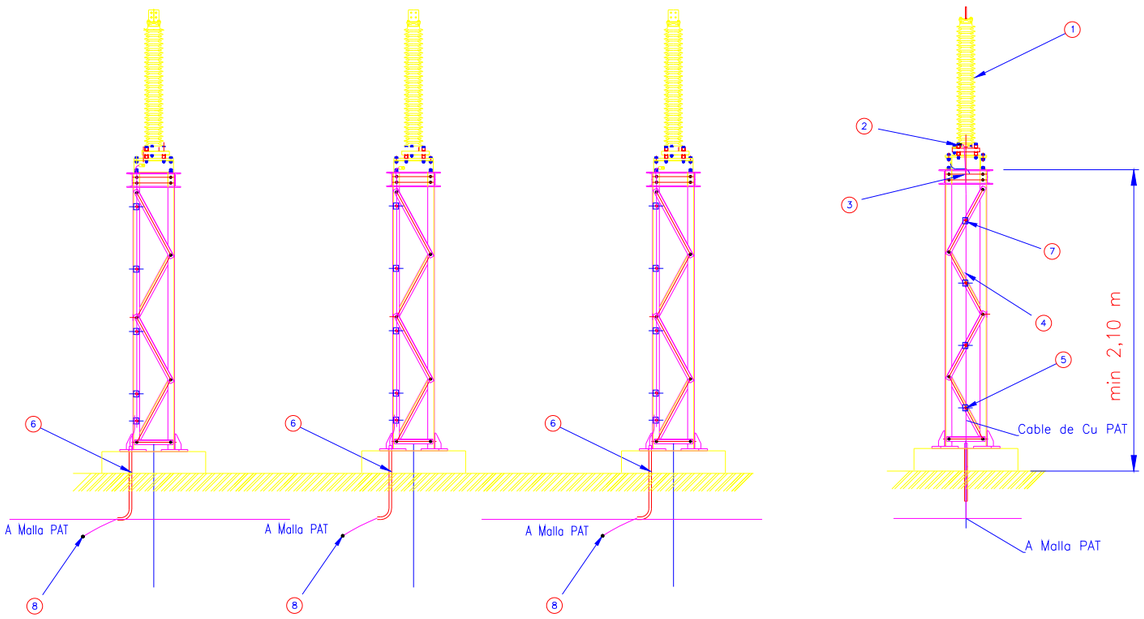
ESCALA: -

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MONTAJE
AISLADOR SOPORTE 220 kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-047



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	AISLADOR SOPORTE 220 kV	c/u	
2	TERMINAL DE CONEXION	c/u	
3	CONEXION A TIERRA	–	
4	CABLE DESNUDO DE CU 95 mm2	m	
5	MORSETO BIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE CU DESNUDO 120 mm2	c/u	
6	CAÑO PVC	m	
7	MORSETO UNIIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE CU DESNUDO 120 mm2	c/u	
8	UNION POR COMPRESION IRREVERSIBLE	c/u	
9	ESTRUCTURA SOPORTE	c/u	

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE AISLADOR SOPORTE 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-047	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-047

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

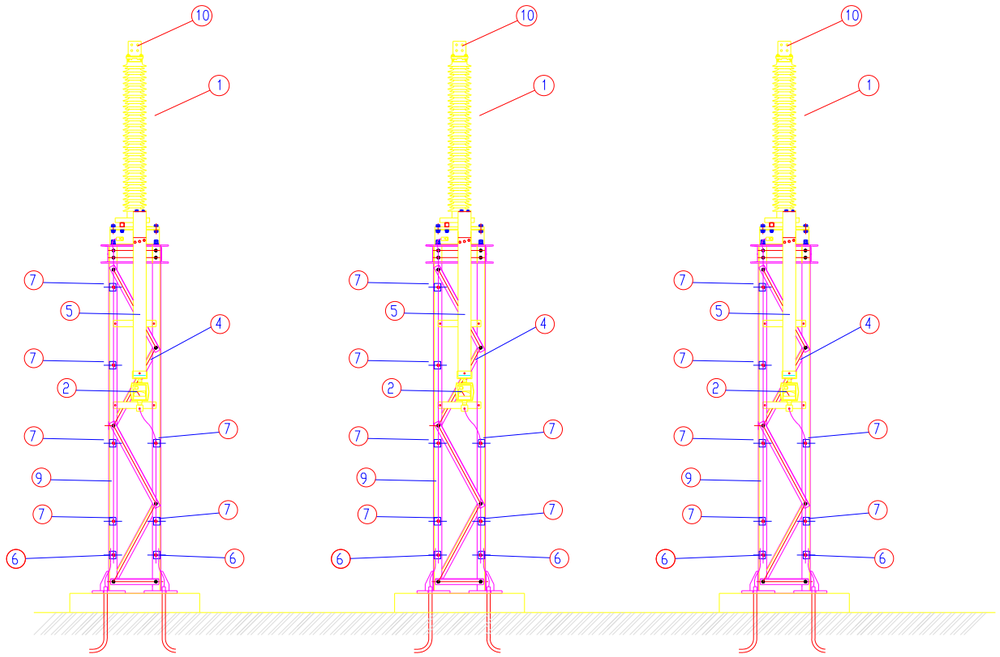
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
MONTAJE DESCARGADOR
DE SOBRETENSIÓN 220 kV

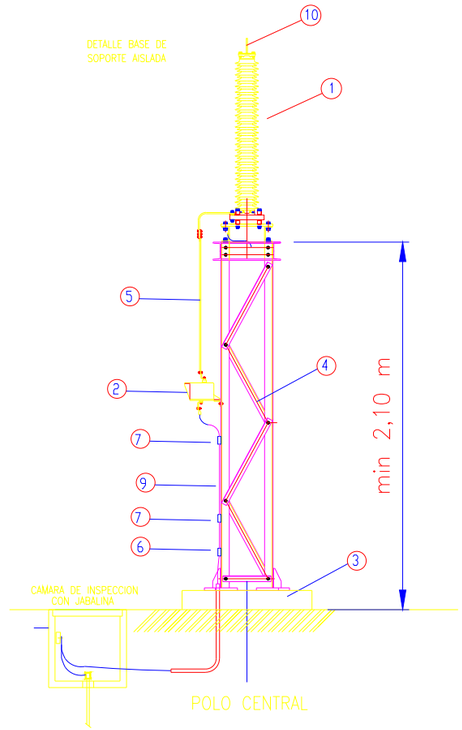
ESCALA: -

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-048

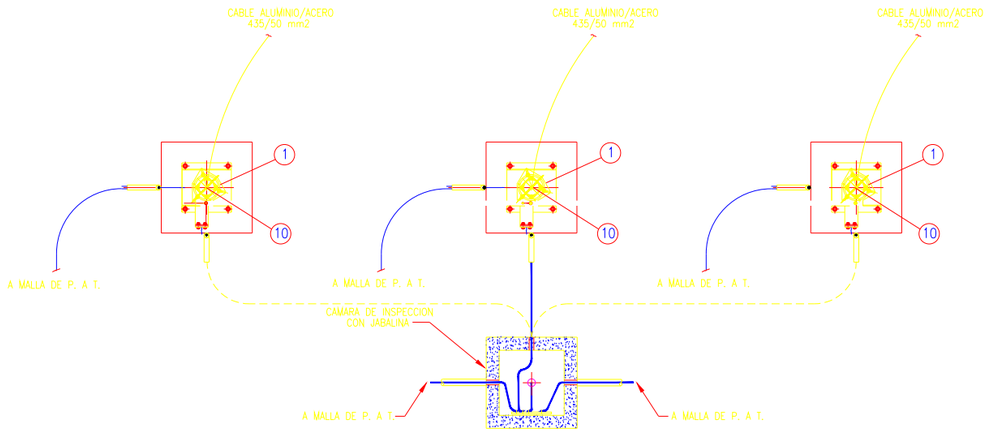
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	GL	
2	CONTADOR DE DESCARGAS	GL	
3	FUNDACION	GL	
4	SOPORTE DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	GL	
5	PLANCHUELA DE COBRE	m	
6	MORSETO BIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	GL	
7	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	GL	
8	CAÑO DE PVC	m	
9	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
10	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	GL	

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: DESCARGADOR DE SOBRETENSION 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-048	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-048

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA
SE MONTARÁ LA BOTELLA TERMINAL Y EL DESCARGADOR DE 132 KV SOBRE LA MISMA ESTRUCTURA
DE ACUERDO AL PLANO "VU-CZ-EM-PL-001- PLANTA Y CORTES SOLUCIÓN BÁSICA (CB)"
SIENDO EL PRESENTE PLANO, SOLO ILUSTRATIVO A LOS FINES DE EVALUAR LOS ACCESORIOS.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
1	27/11/24	ACTUALIZACIÓN PROYECTO ELÉCTRICO	H.F.	H.F.	F.E.	N.C.B.
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 2

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

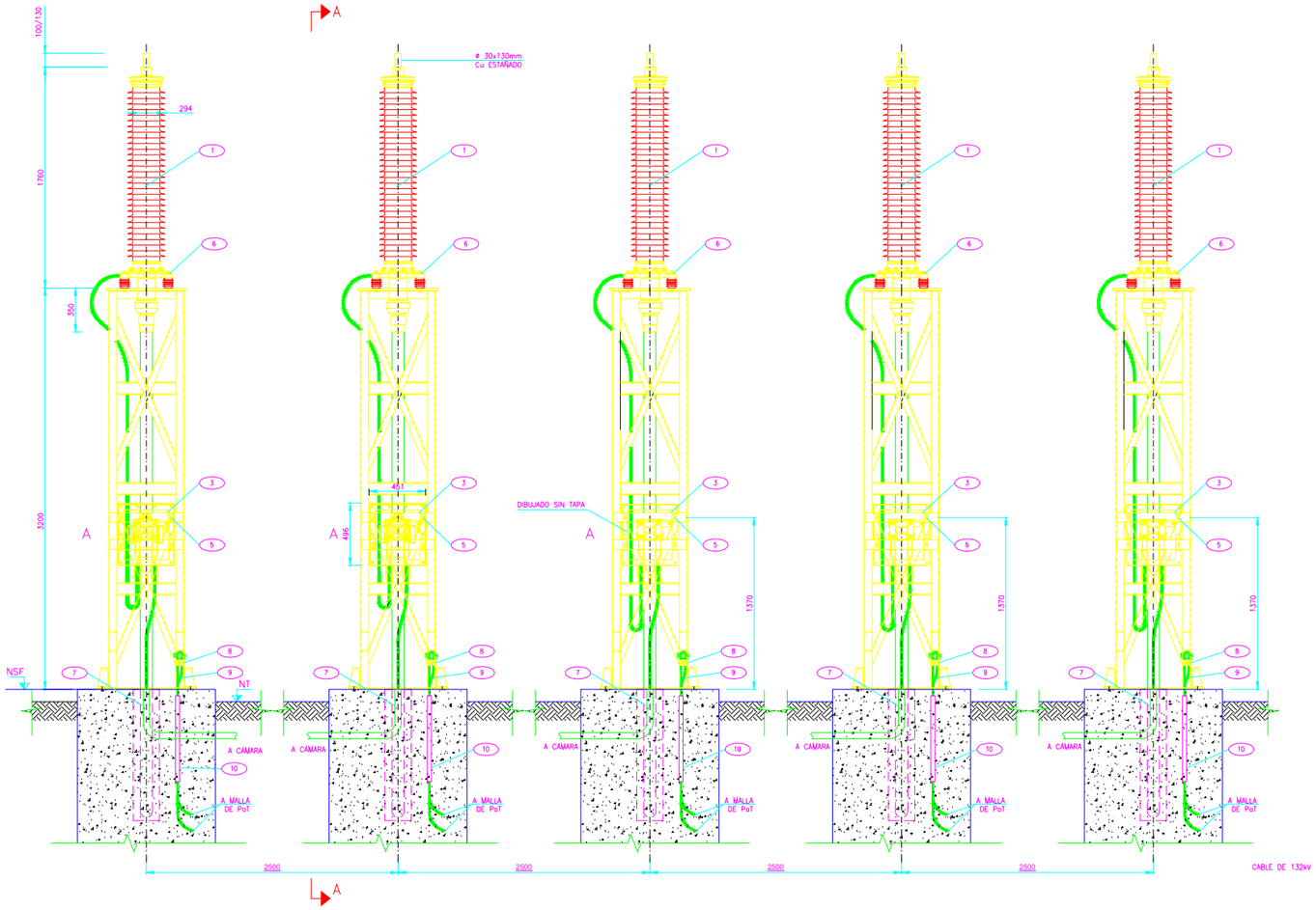
Plano:

MONTAJE BOTELLA TERMINAL
CABLE SUBTERRANEO 132 kV

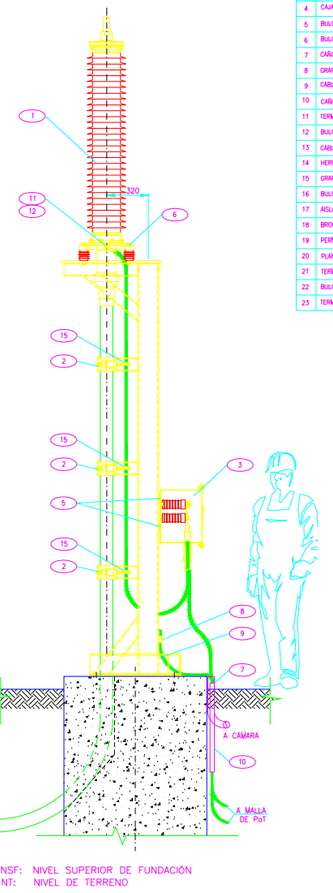
ESCALA: -

DOCUMENTO N°: VU-EM-PL-049

VISTA LATERAL

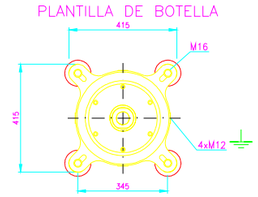


VISTA FRONTAL

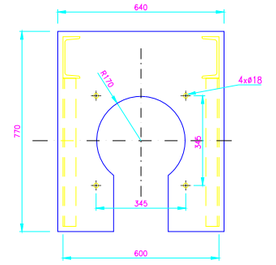


LISTA DE MATERIALES			
N°	DESCRIPCION	UN.	CANT
1	TERMINAL PARA CABLE DE 132kV	PZA	
2	ABRAZADERA UNIPOLAR DIELECTRICA PARA CABLE DE 132kV	PZA	
3	CAJA PAT UNIPOLAR CON DESCARGADOR PARA TERMINAL DE 132kV	PZA	
4	CAJA PAT TRIPOLAR CON DESCARGADOR PARA TERMINAL DE 132kV	PZA	
5	BULON CABEZA HEXAGONAL H°G° CON ROSCA BSW 3/8"x1-1/2"+AP+AE+T	PZA	
6	BULON M16 FIJACION DEL TERMINAL PROVISTO POR FABRICANTE	PZA	
7	CAÑO DE PVC REFORZADO ø INTERIOR 2"	mts	
8	GRAPA BIFILAR DE COBRE PARA 2 CABLES DE Cu 50mm²	PZA	
9	CABLE DE Cu DESNUDO DE 50mm²	mts.	
10	CAÑO DE PVC REFORZADO ø INTERIOR 1"	PZA	
11	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA CABLE DE 240mm²	PZA	
12	BULON M12x20mm+AP+AE	PZA	
13	CABLE DE Cu DESNUDO DE 95mm²	mts	
14	HERRAJE UPN 65 GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN DETALLE	PZA	
15	GRAPA OMEGA PARA FIJACION DE CABLE DE 240mm², MATERIAL ALUMINIO	PZA	
16	BULON CABEZA HEXAGONAL H°G° CON ROSCA BSW 1/4"x1"+AP+AE+T	PZA	
17	AISLADOR SOPORTE DE 1kV.	PZA	
18	BROCA DE EXPANSION PARA TORNILLO DE 3/8"	PZA	
19	PERNO ROSCADO 3/8" x 1" - CALIDAD 5.6 S/DIN 267 - H°G°	PZA	
20	PLANCHUELA DE Cu DE 50x3mm.	mts	
21	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA CABLE DE 50mm²	PZA	
22	BULON CABEZA HEXAGONAL H°G° CON ROSCA BSW 1/2"x1-1/2"+AP+AE+T	PZA	
23	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA CABLE DE 95mm²	PZA	

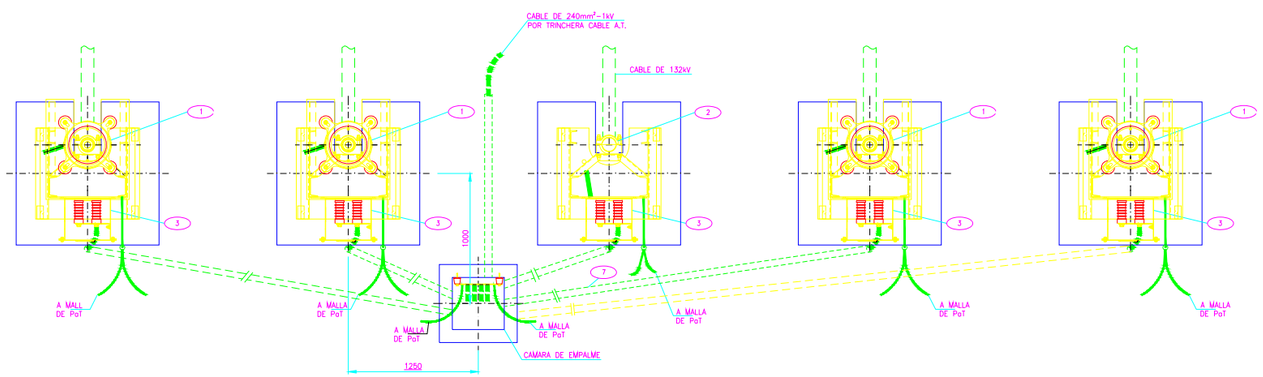
PLANTILLA DE BOTELLA



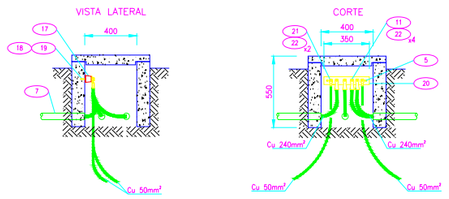
DISPOSICION DE PERNOS DE ANCLAJE



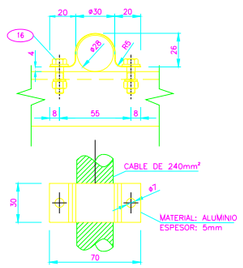
VISTA EN PLANTA



CÁMARA DE EMPALME



DETALLE POS. 15



NOTAS:

1- EL MONTAJE REPRESENTADO CORRESPONDE A TERMINAL DE 132kV

2- EN CASO DE AGUJEREADO DE PERFILES Y SOPORTES EN OBRA, LAS SUPERFICIES DAÑADAS SERÁN RETOCADAS CON PINTURA GALVANIZANTE APROBADA POR LA INSPECCIÓN.

3- TODOS LOS MATERIALES FERROSOS SERÁN GALVANIZADOS EN CALIENTE SEGÚN NORMA ASTM A123 Y PARA LA BULONERIA SEGUN NORMA ASTM A153.

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE BOTELLA TERMINAL CAS 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-049	ESC: S/E	REV. 2	VU-CZ-EM-PL-049

REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SECCIONADOR FILA INDIA	c/u	
2	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
3	CAÑO PVC ø 3/4"	m	
4	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	c/u	
5	MORSETO BIFILAR DEL BRONCE	c/u	
6	PUESTA A TIERRA DE CAJA DE MANDO	–	
7	CAJA DE MANDO	c/u	
8	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	c/u	
9	SOPORTE CAJA DE COMANDO	c/u	
10	CONEXION A TIERRA DE EQUIPO	–	
11	CAÑOS DE H°G°	m	
12	PNU12 (Mínimo) PARA SOPORTE DE POLOS	m	

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

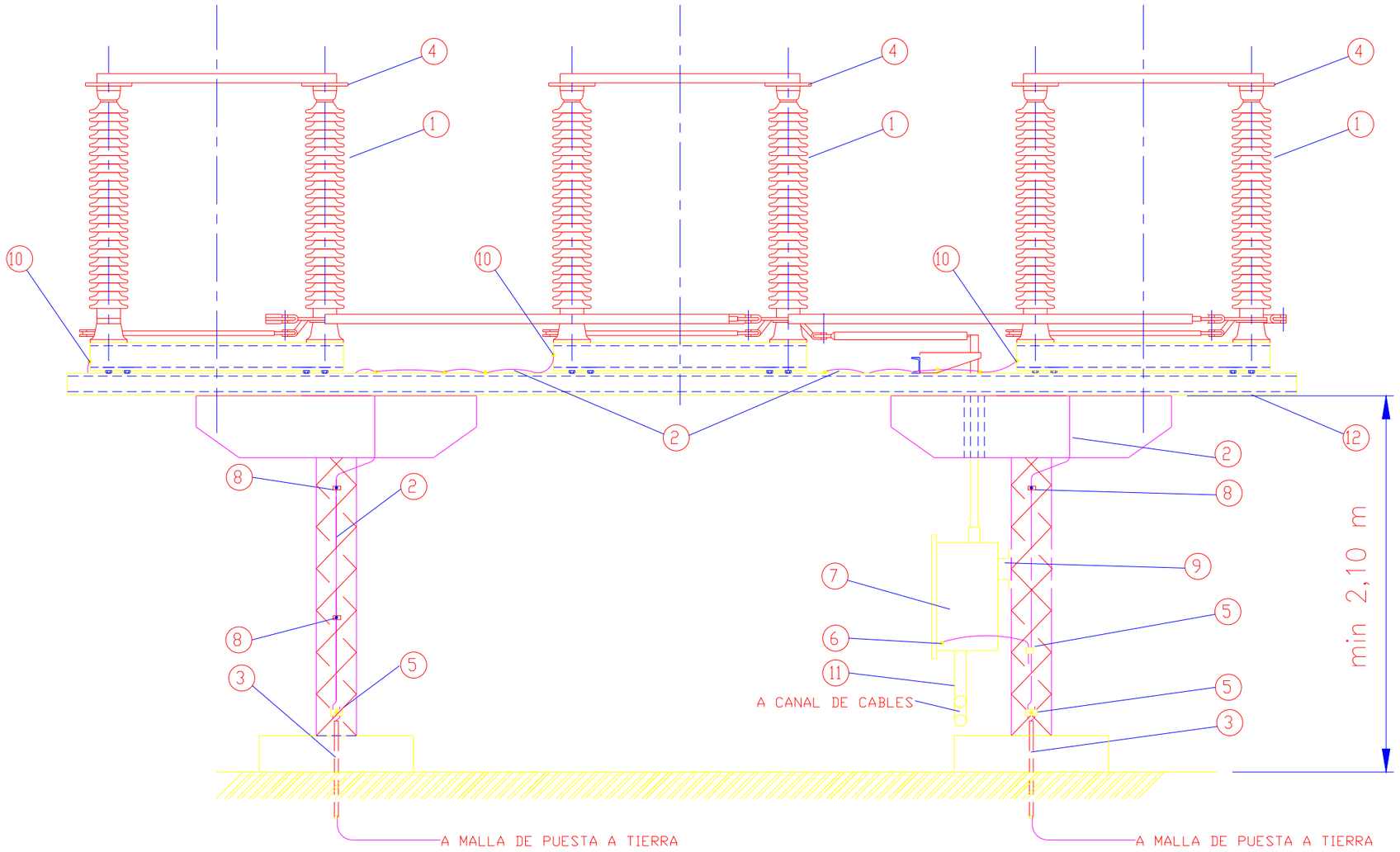
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

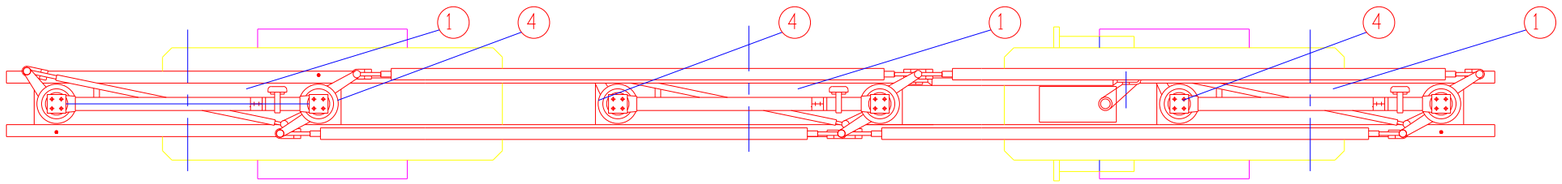
Plano:
MONTAJE SECCIONADOR
FILA INDIA 132 kV

ESCALA: -

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-052

VISTA FRONTAL





VISTA SUPERIOR

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE SECCIONADOR FILA INDIA 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-052	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-052

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

ESCALA: -

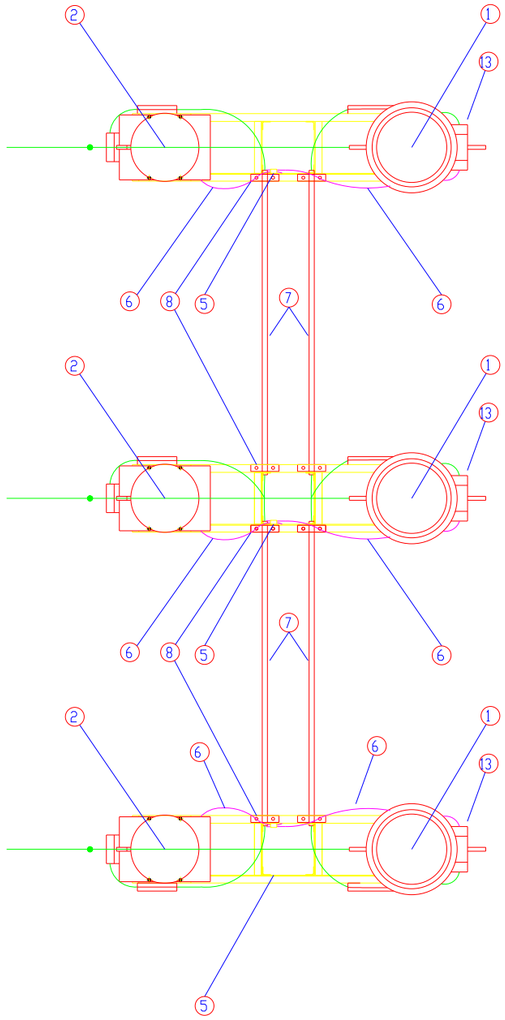
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

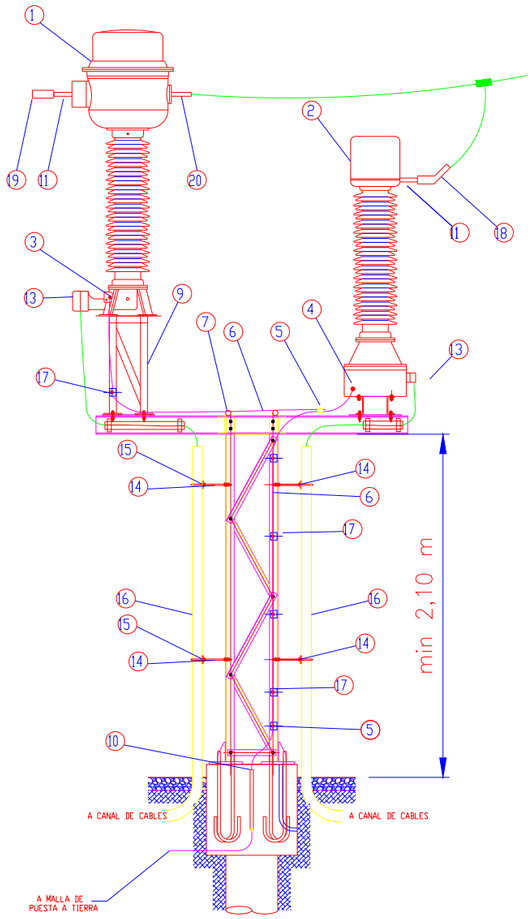
Plano:
MONTAJE
TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 kV

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-053

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE 132 kV	Unidad	
2	TRANSFORMADOR DE TENSION DE 132 kV	Unidad	
3	PUESTA A TIERRA DE TI	Unidad	
4	PUESTA A TIERRA TV	Unidad	
5	MORSETO BIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE 120 mm2	Unidad	
6	CABLE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
7	CAÑO H°G°	m	
8	ABRAZADERA OMEGA	Unidad	
9	SOPORTE DE TI	Unidad	
10	CAÑO PVC	m	
11	BORNE CONEXION EQUIPO	Unidad	
12	SOPORTE PARA CAÑOS	Unidad	
13	CAJA DE BORNES	Unidad	
14	GRAMPA PARA SUJECION DE CAÑOS	Unidad	
15	RIEL TIPO OLMAR	GL	
16	CAÑOS H°G° PARA BAJADA DE CABLES	m	
17	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE 120 mm2	Unidad	
18	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	
19	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	
20	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-053	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-053

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA SE MONTARÁ LA BOTELLA TERMINAL Y EL DESCARGADOR DE 132 KV SOBRE LA MISMA ESTRUCTURA DE ACUERDO AL PLANO "VU-CZ-EM-PL-001- PLANTA Y CORTES SOLUCIÓN BÁSICA (CB)" SIENDO EL PRESENTE PLANO, SOLO ILUSTRATIVO A LOS FINES DE EVALUAR LOS ACCESORIOS.

0	01/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

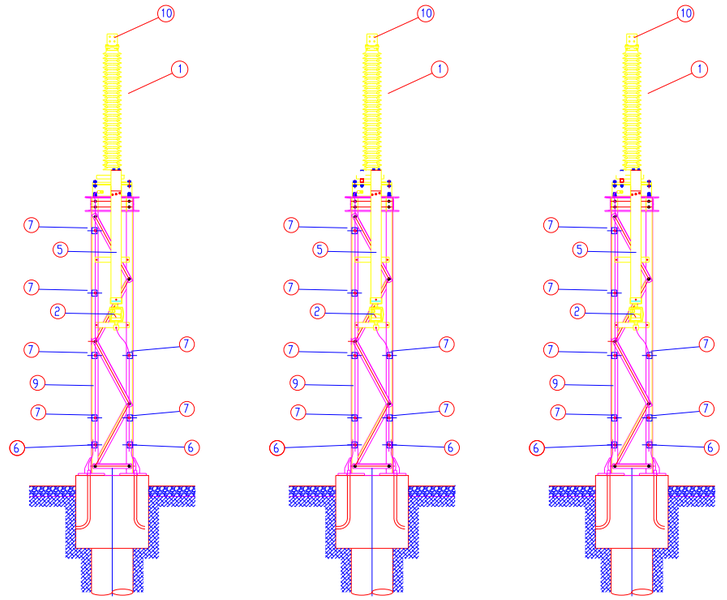
Plano:

MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 kV

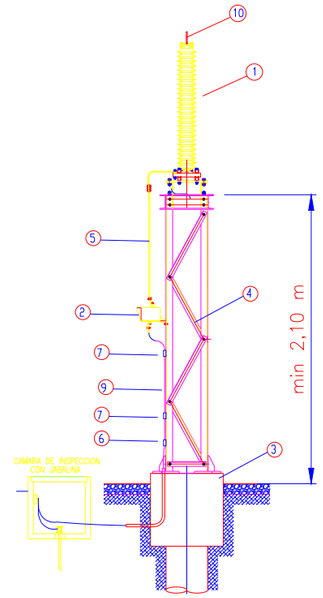
ESCALA: -

DOCUMENTO N°: VU-CZ-EM-PL-058

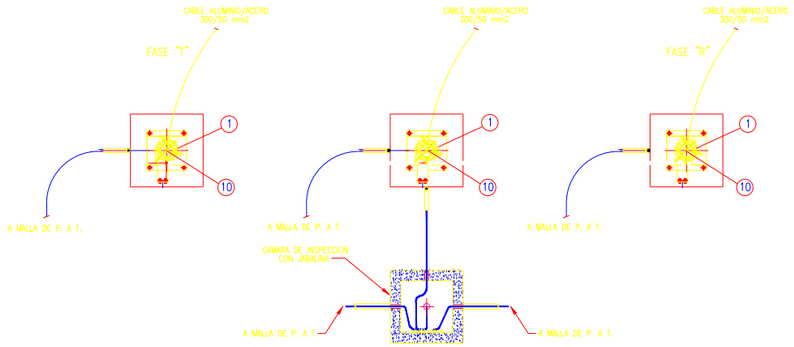
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL
POLO CENTRAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	Unidad	
2	CONTADOR DE DESCARGAS	Unidad	
3	FUNDACION	Unidad	
4	SOPORTE DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	Unidad	
5	PLANCHUELA DE COBRE	m	
6	MORSETO BIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	Unidad	
7	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	Unidad	
8	CAÑO DE PVC	m	
9	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
10	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	Unidad	

ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV		TITULO: MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: VU-CZ-EM-PL-058	ESC: S/E	REV. 0	VU-CZ-EM-PL-058

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN A.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL, PROTECCIONES Y AUTOMATISMOS DE LA ET CAPIZ 220/132 kV

ÍNDICE TOMO III. SECCIÓN A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL, PROTECCIONES Y AUTOMATISMOS DE LA ET VALLE DE UCO 220/132 kV

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. GENERALIDADES 3

2. OBJETO 5

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 5

4. GESTIÓN DE LA CALIDAD 6

5. NORMAS DE APLICACIÓN 6

5.1. NORMAS DE ASEGURAMIENTO CONDICIONES DE OPERACIÓN DE EQUIPOS: AMBIENTALES, DE PERTURBACIONES DE RUIDO ELÉCTRICO Y OTRAS 7

5.2. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN 8

6. CONDICIONES AMBIENTALES 8

7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 8

7.1. DISEÑO ELÉCTRICO 8

7.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL 8

8. NORMALIZACIÓN 9

9. INTERCAMBIABILIDAD 9

10. TABLEROS, ARMARIOS Y GABINETES 9

11. BANDEJAS Y SOPORTES DE CABLES 9

12. CABLES DE CONTROL, DE CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN Y FIBRAS ÓPTICAS 9

13. REPUESTOS 10

14. INSPECCIONES Y ENSAYOS 10

14.1. ENSAYOS DE TIPO 10

14.2. ENSAYOS DE RUTINA 10

14.3. ENSAYOS EN FÁBRICA 10

14.4. ENSAYOS EN EL EMPLAZAMIENTO 11

14.5. MARCHA DE PRUEBA, DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL 11

15. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA 11

16. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 12

17. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA 12

18. EMBALAJES 13

18.1. PROTECCIÓN MECÁNICA 13

18.2. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 14

19. CAPACITACIÓN 14

20. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA 14

TOMO III. SECCIÓN A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL, PROTECCIONES Y AUTOMATISMOS DE LA ET VALLE DE UCO 220/132 kV

1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

El Oferente deberá ver en el TOMO II. Estaciones Transformadoras, Sección A.1 Especificaciones Técnicas Generales del Pliego, las Especificaciones Técnicas Generales del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza que incluye la Ampliación de la Playa de Maniobras 132 kV existente, Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV, la Interconexión entre las Playas de Maniobras de 220 kV y 132 kV, Obras Civiles, Servicios Auxiliares y Enlace entre Playas 220/132 kV. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas Generales serán de aplicación y de cumplimiento obligatorio para el suministro de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación, montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio de los mismos.

Las presentes especificaciones generales deben ser consideradas conjuntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en las restantes Subsecciones de esta Sección que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Los equipos descriptos en estas especificaciones se instalarán en la ET Valle de Uco 220 kV y en la ampliación de la ET Capiz 132 KV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II., Secciones A, B y C integrantes del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS y Secciones que conforman el PLIEGO TÉCNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el presente caso de los Sistemas de Supervisión, Control, Protecciones y Comunicaciones de las Estaciones Transformadoras del TOMO III. Sistemas de Supervisión, Protecciones, Automatismos, Control Local, Telecontrol y Comunicaciones de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV, la mencionada complementación adquiere una especial relevancia en particular con el TOMO II. Estaciones Transformadoras.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO, que se indican en cada ítem particular. También serán de aplicación general la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA E-GENERAL-0-00-Q-ET-001 de DISTROCUYO “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AUTOMATISMOS”, la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET-001 de DISTROCUYO “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AUTOMATISMOS DE CONTROL DE TRANSFORMADORES”, y la ESPECIFICACIÓN TÉCNICA E-ETxxx+DAG-0-00-Q-ET-xxx de DISTROCUYO “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AUTOMATISMOS”.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

En estos capítulos se describirán en forma general las condiciones de fabricación, proyecto y/o Ingeniería, condiciones ambientales, filosofía del funcionamiento, criterios de diseño mecánico, eléctrico y electrónico, montaje, normas válidas, y ensayos de los Sistemas de Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local, Telecontrol y Protecciones de las Estaciones Transformadoras.

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en el presente TOMO III y, asimismo, en forma complementaria en el TOMO II., Secciones A, B, C y E.

Debe entenderse que se trata de una descripción no limitativa, ya que el Contratista está obligado a suministrar y montar la totalidad de los equipos y aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución de las Obras.

El Oferente deberá ver los siguientes documentos gráficos ilustrativos de la estación transformadora:

- VU-CZ-EE-PL-001 UNIFILAR SOLUCION BÁSICA 1 (DCB).
- VU-CZ-EE-PL-002 UNIFILAR SOLUCIÓN BÁSICA 2 (MHC)
- VU-CZ-EE-PL-005 ESQUEMA SS.AA. 13,2 kV
- VU-CZ-EE-PL-010 ESQUEMA SS.AA. 380/220 Vca
- VU-CZ-EM-PL-001 PLANTAS Y CORTES SOLUCIÓN BÁSICA 1 (DCB)
- VU-CZ-EM-PL-002 PLANTAS Y CORTES SOLUCIÓN BÁSICA 2 (MHC)
- VU-CZ-EM-PL-015 DISTRIBUCIÓN TABLEROS Y EQUIPOS EN EDIFICIO DE CONTROL
- VU-CZ-EM-PL-020 TABLEROS Y ARMARIOS VISTA FRENTE

Estos documentos forman parte integrante del presente Pliego de Licitación.

Se requiere al Oferente realizar una visita de carácter obligatorio a la Obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de control y protecciones **existentes.**

Asimismo, en la ampliación de la Estación Transformadora pre-existente, el Contratista deberá requerir copias de los Planos conforme a obra a DISTROCUYO S.A. para realizar los nuevos proyectos correspondientes cumpliendo el requerimiento de alcanzar total compatibilidad funcional y operativa con los equipamientos existentes.

- **E.T. VALLE DE UCO 220 kV**

Sobre el predio seleccionado, se construirá una Playa de Maniobras y Transformación de 220 kV donde ingresarán las aperturas de las LATs 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y Reyunos – Gran Mendoza, con configuración de Interruptor y medio y que incluye los siguientes vanos (Ver Documento Gráfico EPRE-CZ-EE-PL-001/002):

- Vano 01: Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra.
- Vano 02: Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro.
- Vano 03: Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza.Vano 04: Salida a Autotransformador (ATR01) 220/138/13,8 kV.
- Vano 05: Salida de línea Nº 4 de 220 kV a E.T. Los Reyunos.
- Vano 06:
- Vano 07: Futuro sin equipar.

  Vano 08: Futuro sin equipar.

- **E.T. CAPIZ 132 kV**

Los trabajos en la estación Capiz 132/66 kV existente, comprenden la provisión, montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio de una segunda barra, de manera de constituir un Sistema de Doble Barra mas transferencia y, nuevos vanos de enlace entre Playas, todo de acuerdo con el Documento Gráfico EPRE-CZ-EE-PL-001/002.

- Vano 00: Acoplamiento y Transformadores de Tensión de Barras.
- Vano 01: Salida a Transformador T2 (existente).
- Vano 02: Salida a Transformador T1 (existente).
- Vano 03: Reserva no utilizado.

- Vano 04: Salida a Transformador T3 (existente).
- Vano 05: Reserva entre Playa Ampliación y Nueva Playa del ATR2 de Valle de Uco 220 kV.
- Vano 06: Enlace entre ET Capiz 132 kV y nueva playa del ATR1 de Valle de Uco 220 kV.
- Vano 07: Salida LAT 132 kV a E.T. Anchoris (existente).
- Vano 08: Salida LAT 132 kV a E.T. Pedro Vargas (existente).

2. OBJETO

El objeto de la presente Sección es definir el alcance y las características técnicas del Sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, automatismos, control local y, telecontrol a suministrar para las siguientes instalaciones:

- E.T. Valle de Uco 220 kV, incluye Autotransformador 220/132 kV
- Ampliación de la E.T. CAPIZ 132 kV existente.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance de la provisión comprende el proyecto, ingeniería de detalle, el suministro de los equipos y sistemas de control y protecciones, cables, bandejas, caños y demás componentes, montaje, instalación, conexionado, ensayos y puesta en servicio en forma completa y satisfactoria de los siguientes sistemas:

a) Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos, Control Local y Telecontrol de la E.T. Valle de Uco 220 kV

El sistema operará según lo establecido en la **normativa IEC 61850**, y estará conformado por Equipos Electrónicos Inteligentes (IEDs) de control de bahía integrados a una Red LAN Ethernet, incluyendo doble anillo de fibras ópticas, gateways redundantes con IHM integrados, servidor de ingeniería de protecciones y otros equipos.

El equipamiento del sistema de comunicaciones para el vínculo respectivo con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, desde donde se ejercerá el Telecontrol de la estación, será instalado en la sala de comunicaciones respectiva.

El equipamiento a suministrar incluirá fuentes de alimentación de corriente alterna ininterrumpible (UPS) y asimismo de alimentación de corriente continua duplicada.

El Oferente deberá ver los siguientes documentos gráficos que ilustran el sistema solicitado para las funciones de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, automatismo de autotransformadores, control local y telecontrol de la citada E.T. Valle de Uco 220 kV, los documentos mencionados forman parte integrante del presente pliego:

- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV
- VU-CZ-CT-PL-003 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV

Asimismo, el Oferente deberá ver los requerimientos indicados para este sistema integrado de control y protecciones en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados que forman parte integrante del Pliego.

b) Ampliación del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la E.T. Capiz 132 kV

La arquitectura del Sistema existente es del tipo concentrado, conformado por un Gateway concentrador de

la información y ejecutor de la toma de decisiones de control, y una serie de módulos de E/S para recolectar la información de los diferentes equipos o ejecutar los comandos provenientes del Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo. El sistema cuenta con una red de comunicación Ethernet sobre la que se utiliza el protocolo DNP3/TCP (Red LAN Técnica).

La ampliación estará conformada por el reemplazo del Gateway central del sistema por una versión de última generación con IHM integrado que permita el control de la totalidad de la estación transformadora; la incorporación de nuevos modulos de E/S en nuevos tableros de control en la sala de comando o Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) de control de bahía en playa ubicados en los propios equipos de potencia o en tableros de exterior (MK), integrados a la Red LAN Técnica para el Vano de Enlace entre la Ampliación de la Playa Maniobras 132 kV, la Nueva Playa de Maniobras 220 kV y para el Vano del Acoplamiento de Barras y la incorporación de módulos de E/S para el control a través de lógica cableada de los nuevos seccionadores para la segunda barra de los vanos existentes y para el Vano del Acoplamiento de Barras.

El equipamiento a suministrar incluirá fuentes de alimentación de corriente alterna ininterrumpible (UPS) y asimismo de alimentación de corriente continua duplicada.

El Oferente deberá ver el siguiente documento gráfico que ilustra el sistema solicitado para las funciones de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol de la citada E.T. Capiz 132 kV, el documento mencionado forma parte integrante del presente pliego:

- VU-CZ-CT-PL-002 ESQUEMA DE PRINCIPIO AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV

Asimismo, el Oferente deberá ver los requerimientos indicados para este sistema integrado de control y protecciones en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados que forman parte integrante del Pliego.

4. GESTIÓN DE LA CALIDAD

La Gestión de Calidad del suministro deberá ajustarse a las especificaciones y requerimientos detallados en el TOMO II., Sección F del Pliego, Plan de Calidad y, asimismo a todos los requerimientos generales y particulares de aplicación establecidos en la presente sección de este Pliego.

5. NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación para las provisiones de los sistemas de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, automatismo de autotransformadores, control local, telecontrol, y otros comprendidos en el suministro los documentos, normas y recomendaciones de los siguientes Entes:

- Resoluciones de la Secretaria de Energía
- CAMMESA: Normativas y Procedimientos Técnicos
- TRANSENER: Especificaciones Técnicas de Estaciones Transformadoras.
- DISTROCUYO: Especificaciones Técnicas de Diseño
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina
- IEC: International Electrotechnical Comission
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ITU-T: International Telecommunication Union
- ANSI: American National Standards Institute

Se adoptará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

Serán asimismo de aplicación las normas que se indican en las Especificaciones Técnicas Particulares de los equipos a ser suministrados.

5.1. Normas de Aseguramiento Condiciones de Operación de Equipos: Ambientales, de Perturbaciones de Ruido Eléctrico y Otras

Serán de aplicación para los equipos del suministro las siguientes normas particulares. Al respecto, El Oferente podrá proponer otra/s normas de entes internacionales de igual o superior alcance:

- IEC 60255-4 - Electrical Stress
- IEC 60255-5 - Dielectric Strength
- IEC 60255-5 - Impulse
- IEC 60255-5 - Insulation
- IEC 60255-21-1 - Vibration
- IEC 60255-21-1 - High Frequency Impulse
- IEC 60255-21-2 - Electrostatic Discharge
- IEC 60255-21-3 - Radiated Electromagnetic Field Disturbance
- IEC 60255-21-4 - Fast Transient Disturbance
- IEC 60068-2-1 - Cold Tests
- IEC 60068-2-2 - Dry Heat
- IEC 60068-2-6 - Vibration
- IEC 60068-2-27 - Shock
- IEC 60068-2-29 - Bump
- IEC 60068-2-30 - Damp Heat
- IEC 60255-5 - Coordinación de aislación
- IEC 60255-22-1 High Frequency Disturbance
- IEC 60529 Grado de protección IP
- IEC 60870-2 Equipos y Sistemas de Telecontrol
- IEC 61000-6-2 (generic industrial)
- IEC 61850-3 - General Requirements
- IEC 61850-3A.1.2 General Requirements
- IEC 61850-3 - EMI (electric utility substations)
- IEEE / ANSI C37.90.1 - Surge Withstand Capacibility (SWC)
- IEEE 1613 (environmental performance requirements)
- EN 13881-2, EN 13882-2 - EMC Compliance
- EN 55011 - Radiated and Conducted Emissions
- EN 61000-4-2 (IEC 801-2) - Electrostatic Discharge
- EN 61000-4-3 (IEC 801-3) - Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz
- EN 61000-4-4 (IEC 801-4) - Electrical Fast Transient/Burst (EFTB)
- EN 61000-4-5 - Surge Immunity
- EN 61000-4-6 (IEC 801-6) - RF Immunity

- EN 61000-4-10 - Damped Oscilaltory Magnetic Field
- EN 61000-4-11 - Voltage Dips and Interruptions (AC power supply)
- EN 61000-4-12 - High Frequency Impulse
- EN 61000-4-16 - Immunity to conducted common mode disturbances 0150 kHz
- EN 61000-4-17 - Immunity to ripple on DC power port
- EN 61000-4-29 - DC Supply InterruptionsN50081-2: 1994 Compatibilidad Electromagnética
- Directive EMC 89/336/ECC - Compatibilidad Electromagnética (EMC)
- EN 550011 - Class A Emisión Irradiada
- EN 50082-1 - 1995 Inmunidad
- EN V50141 - Low Voltage Directive
- EN 61293 - Marca con características equipos electrónicos

5.2. Normas Generales de Aplicación

- IEC 60068- Enviromental Testing.
- IEC 60255 - Electrical Relays.
- IEC 60297 - Mechanical structures for Electronic equipment.
- IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60870 -Telecontrol equipment and systems.
- IEC 61000 - Electromagnetic Compatibility (EMC).
- IEC 61850 - Communication networks and systems in substations.
- IEEE C37.90.1 - Standard surge withstand capability (SWC). Tests for protective relays and systems.
- EN50081 - Compatibilidad Electromagnética. Norma genérica emisión

6. CONDICIONES AMBIENTALES

El Oferente deberá ver en el TOMO II., Sección A.1 del Pliego, Punto 5 las Condiciones Ambientales del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Condiciones Ambientales resultan de aplicación para el suministro de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

7.1. Diseño Eléctrico

El Oferente deberá ver en el TOMO II., Sección A.1 del Pliego, Punto 6, los Criterios Generales de Diseño Eléctrico del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza que incluye la Ampliación de la Playa de Maniobras 132 kV existente, Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV, la Interconexión entre las Playas de Maniobras de 220 kV y 132 kV, Obras Civiles, Servicios Auxiliares y Enlace entre Playas 220/132 kV. Al respecto, se hace notar al Oferente que los citados Criterios Generales de Diseño Eléctrico serán de aplicación y de cumplimiento obligatorio para el suministro de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

7.2. Diseño del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol

El Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol a suministrarse para la E.T. Valle de Uco 220/132 kV, deberá posibilitar la operación de supervisión y control en forma local y remota, esto es mediante el telecontrol

a llevarse a cabo desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

En el caso de la Ampliación del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la E.T. Capiz 132 kV existente, se requiere que el suministro de los equipos y funciones de las ampliaciones de los sistemas de supervisión y control tengan total y completa compatibilidad operacional con las características y funciones correspondientes de los equipos existentes.

El diseño de los sistemas y equipos a ser provistos por el Contratista deberá efectuarse incluyendo los siguientes requerimientos:

a) El Sistema de Control y equipos a ser provistos formarán parte de un sistema eléctrico de Alta Tensión cuyas tensiones nominales y máximas de servicio se indican en TOMO II, Sección A.1 del Pliego, Punto 6.1. Criterios Generales de Diseño Eléctrico, debiendo adoptarse en consecuencia todas las medidas de protección necesarias para que las eventuales perturbaciones de ruido eléctrico generadas en dicho sistema no afecten las condiciones operativas del sistema a suministrarse.

b) Cumplimiento de normas y requerimientos de aplicación de ciberseguridad.

c) Diseño de los equipos integrantes del Sistema de Control y Protecciones para las Condiciones climáticas más desfavorables.

8. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos, eléctricos, como electrónicos, deberá ser destacado por el Contratista en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

9. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos, eléctricos, como electrónicos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales, en particular lo referente a la intercambiabilidad de módulos y placas de equipos electrónicos.

10. TABLEROS, ARMARIOS Y GABINETES

El Oferente deberá ver en el TOMO II., Sección C.1 del Pliego, Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, las Especificaciones Técnicas para Tableros, Armarios y Gabinetes del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV, Provincia de Mendoza. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas para Tableros, Armarios y Gabinetes serán de aplicación para el suministro de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

11. BANDEJAS Y SOPORTES DE CABLES

Se deberán suministrar todas las bandejas y soportes de cables y/o caños que conecten los Armarios y Gabinetes de equipos de control y comunicaciones, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes. Será de aplicación lo indicado en TOMO II., Sección A.3, Punto 12 Suministro, tendido y conexionado de cables de baja tensión y multifilares. Normas de cumplimiento: IEC 60364 Low voltaje electrical installations y AEA de aplicación.

12. CABLES DE CONTROL, DE CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN Y FIBRAS ÓPTICAS

El Oferente deberá ver en el TOMO II., Sección A.3 del Pliego, Punto 12. Suministro, Tendido y Conexionado de Cables de Potencia de Baja Tensión y Cables Multifilares, las Especificaciones Técnicas para Cables de Control, de Circuitos de Alimentación y Fibras Ópticas del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas para Cables de Control, de Circuitos de Alimentación y Fibras Ópticas serán de aplicación para el suministro de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

Asimismo, para el tráfico de información de datos operativos a intercambiar entre la ET Valle de Uco 220 kV y la ET Capiz 132 kV existente el Oferente deberá ver lo indicado al respecto en el presente Tomo III, Sección

C.1 Sistemas de Comunicaciones, Punto 4, ítem c) correspondiente al suministro del vínculo con cables de fibras ópticas duplicado tipo monomodo

Serán provistos por el Contratista todos los cables de control, comunicaciones y de alimentación y accesorios, que vinculen los armarios, gabinetes, equipos, etc. Lo expresado comprende a cables de cobre y de fibras ópticas.

Los cables de control contarán con pantalla de cobre corrugada, cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20°C, deberá ser inferior a 3,3 Ω/km, apta para ser puesta a tierra en un extremo.

13. REPUESTOS

Como criterio de aplicación general se suministrará un juego completo de repuestos para los Sistemas y Equipos de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Control, Protecciones y Automatismos integrantes de la provisión según lo indicado en las respectivas Especificaciones Técnicas y Documentación Gráfica (Planos) de las Secciones A, B, C, D, y E del presente TOMO III del Pliego.

Además de los Repuestos requeridos en las Especificaciones Técnicas Particulares respectivas para cada Sistema y Equipo del suministro, en forma general los Repuestos deberán incluir como mínimo lo siguiente:

- Un (1) equipo completo de cada tipo y modelo diferente de los equipos integrantes del suministro.

- Un (1) módulo completo de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.

14. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido al respecto para los ensayos en el TOMO II., Sección A.1 del Pliego, Punto 8. Ensayos y el TOMO II., Sección A.3 del Pliego, Punto 20. Ensayos para Puesta en Servicio – Marcha Industrial.

La inspección por parte de los representantes de El Comitente, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente supervisará los ensayos en fábrica y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en Obra.

14.1. Ensayos de tipo

Se deberán presentar con la Oferta, copia de los protocolos de los ensayos de tipo realizados a los equipos ofrecidos.

14.2. Ensayos de rutina

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos de rutina descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas del presente TOMO III del Pliego.

14.3. Ensayos en Fábrica

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a los que serán sometidos los equipos en fábrica. Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

El Contratista deberá presentar previo a los ensayos, la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc., que será calificado por el Comitente, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Fábrica (FAT) al Comitente para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas del presente TOMO III del Pliego.

Dentro de los ensayos deberán incluir también los correspondientes a requerimientos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de otros ítems especificados. Incluirán como mínimo y, en forma no limitativa las siguientes Inspecciones, Verificaciones y Ensayos:

- Dimensiones, montaje y aspectos constructivos de los tableros
- Aislación con 2 kV (50 Hz) durante 1 minuto de cada tablero y Resistencia de aislación.

La aprobación de los citados ensayos será condición de cumplimiento obligatorio para autorizar el despacho de los equipos a obra.

14.4. Ensayos en el Emplazamiento

El Contratista deberá presentar al Comitente para su aprobación la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la obra, previo a la puesta en servicio.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, más lo que considere conveniente agregar para asegurarse la eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la Estación Transformadora.

Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Obra (SAT) al Comitente para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas Particulares respectivas del presente TOMO III del Pliego.

14.5. Marcha de Prueba, Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo, Control Local y Telecontrol

Una vez finalizados en obra los ensayos funcionales y la puesta en servicio del Sistema en su totalidad, se realizará el ensayo de operación denominado "**Marcha de Prueba de la Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad**", durante un período de 60 días, debiendo operar el Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo, Control Local y Telecontrol en forma completa, es decir incluyendo todas sus partes integrantes tanto de equipos como del software del sistema.

Durante dicho lapso el Sistema deberá funcionar sin fallas de ningún tipo, ya sea en los equipos, en partes del hardware ni del software. En caso de ocurrir fallas en el Sistema, el Contratista deberá realizar las correcciones correspondientes y, posteriormente, realizar un nuevo ensayo de Marcha de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad.

Será condición necesaria e imprescindible la aprobación del ensayo de Marcha de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo, Control Local y Telecontrol para que pueda gestionarse cualquier solicitud de Recepción Provisoria del Sistema.

15. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA

La documentación técnica de la Oferta incluirá como mínimo lo siguiente:

- Memoria descriptiva detallada y completa y Planos con los esquemas de los siguientes Sistemas:
  a) Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la E.T. Valle de Uco 220 kV.
  b) Ampliación del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la E.T. Capiz 132 kV.
- Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión y de las obras.

- Descripción y detalles del montaje e instalación.
- Detalle y descripción de las interfaces de usuario para con equipos y elementos existentes de DISTROCUYO y, así como las reconfiguraciones y otras tareas de programación que pudieren corresponder realizar.
- Diagrama de puertos, protocolos e interfaces de comunicaciones previstos en este suministro para la transmisión de datos al Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO correspondientes a las funciones de Telecontrol de la Estación.
- Programa general de las obras (incluyendo proyecto; ingeniería de detalle; ensayos; montajes, puesta en servicio, cronograma y programa de capacitación para Operación y Mantenimiento).
- Certificados ISO 9001:2000 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, ensayos, así como a las tareas de ingeniería, trabajos de montaje e instalación.
- Esquemas de funcionamiento de control local centralizado y telecontrol del sistema eléctrico 220 kV (a nivel diagrama de bloques y circuitos) de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas por el Oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.
- Esquemas de funcionamiento de control local centralizado y telecontrol del sistema eléctrico 132 kV (a nivel diagrama de bloques y circuitos) de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas por el Oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.
- Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, de fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio.
- Cada protocolo, deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada sistema, equipo y componente principal.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de 220 kV y 132 kV (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

16. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO III., Sección D del Pliego, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Las PDTG revisten importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El Comitente se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

17. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá presentar, para la correspondiente aprobación del Comitente, el Elenco de la Documentación, que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Memorias Descriptivas, Planos y documentos necesarios para definir los proyectos de detalle de las obras para el montaje de equipos de protecciones, control local, control centralizado (sala de control) y telecontrol en la Estación, de los recorridos de cables, etc.
- Software del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control local, Control centralizado y Telecontrol de la E.T. 220 kV.
- Software del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la E.T. 132 kV.
- Sistema de Telecontrol en la Estación Transformadora, desde el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO.
- Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento (vista en planta y elevación).
- Planos de fijación de armarios, conductos para pasaje de cables, plantillas para el anclaje, etc.
- Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles, p.a.t. de mallas metálicas y blindajes
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas).
- Interconexiones con equipos y sistemas de Terceros (nuevos y existentes), incluyendo equipamiento y programas (vinculaciones), planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos de este Contrato con equipos y elementos de Terceros.
- Planos de detalles y recomendaciones de montaje e instalación de todos los equipos y elementos.
- Procedimientos de ensayos y pruebas en obra durante el proceso de montaje e instalación. Incluyendo descripción y metodología, circuitos de medición, datos a contrastar, etc.
- Procedimientos de ensayos y pruebas de puesta en servicio.

Se deberá detallar y suministrar los siguientes tipos de Procedimientos de ensayos:

- de cada equipo y elemento constitutivo de los Sistemas de la provisión.
- de cada Sistema vinculado y funcionando en conjunto con otros Sistemas (existentes y/o de Terceros).
- Documentación conforme a Obra (planos, manuales, planillas de cableado, etc.).

18. EMBALAJES

En la presente subsección se definen los requerimientos mínimos que debe adoptar el Contratista para la protección de bultos, en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

18.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:

- Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.
- Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.
- Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

18.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.

Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.

- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses (720 días).
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

19. CAPACITACIÓN

El Contratista deberá suministrar un curso de capacitación del equipamiento suministrado a ser dictado en obra por el fabricante, abarcando el sistema completo, orientado al personal de operación y de mantenimiento.

El Contratista deberá en forma previa al dictado del curso someter a consideración y aprobación del Comitente el temario y contenido de las actividades y objetivos.

20. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA

El Oferente en forma previa a la presentación de su oferta deberá realizar una visita de carácter obligatorio a la obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de control local, telecontrol, SOTR,

comunicaciones, protecciones, automatismos de autotransformadores, y otros existentes en la E.T. Capiz 132 kV existente, como asimismo de las ampliaciones a ejecutar según lo indicado al respecto en la presente Sección del Pliego.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN A.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET VALLE DE UCO 220 kV.

ÍNDICE TOMO III. SECCIÓN A.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET VALLE DE UCO 220 Kv.

1. INTRODUCCIÓN 4

2. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES 5

2.1. Aspectos Operacionales 5
2.2. Niveles Jerárquicos de Control en la Estación 7
2.3. Gateway intercambio información con Centro de Telecontrol Regional (CTR) 7
2.4. Sincronización Horaria del Sistema 8
2.5. Arquitectura del Sistema de Protecciones y Control 8
2.6. Red Ethernet Anillada de 1 Gbit/s 9

3. NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN 9

3.1. Normas de Automatización de Estaciones 9
3.2. Normas y Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO 10

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220 KV. 10

4.1. Sistema SCADA y de Protecciones 10
4.2. Suministro Red Ethernet del Sistema de Protecciones y Control 12
4.3. Equipos de Protecciones y Control de 220 kV 12
4.4. Equipos de Protecciones y Control de Celdas 13,2 kV 15
4.5. Equipos de Protecciones y Control de Servicios Auxiliares Generales de CA y CC 15
4.6. Equipos IEDs de Control y de Protecciones: Capacidad mínima de Entradas/Salidas 15
4.7. Equipos Multimedidores: Suministro 17
4.8. Equipos de Medición Sincrofasorial 18
4.9. Sala de Control: Suministro 18
4.10. Software del Sistema de Protecciones y Control: Suministro 19
4.11. Telecontrol de la Estación desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO 20
4.12. Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) 21
4.13. Sistema de Alimentación Segura de Corriente Alterna (UPS) 22
4.14. Fuente de Alimentación Segura de Corriente Continua 22
4.15. Repuestos 22
4.16. Instrumentos y Herramientas Especiales para Desarrollo y Mantenimiento 23
4.17. Documentación del Sistema 23

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES 23

5.1. Criterios generales de diseño del Sistema de Control Distribuido y Protecciones 23
5.1.1. Nivel 220 kV 24
5.1.2. Sistema de Medición Sincrofasorial 24
5.1.3. Nivel MT 13,2 kV 25
5.1.4. Nivel de BT, Servicios Auxiliarles y equipos de comunicación y datos 25
5.1.5. Supervisión estado equipos SCADA, Incendio 25
5.2. Requerimientos de Seguridad Informática 25
5.3. Notebooks, Software: Provisión 25
5.3.1. Software y Licencias de aplicaciones operativas para equipos Gateway, IEDs 26
5.4. Sistema de Protecciones: Requerimientos 26
5.4.1. Suministro y requerimientos 26
5.4.2. Características Generales 26
5.4.3. Criterios principales de Ingeniería de protecciones 27
5.5. Disponibilidad de Servicio del Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol de las instalaciones Estación 28
5.6. Características Técnicas Particulares de Equipos Integrantes del Sistema de Control Distribuido y Protecciones 28

6. ENSAYOS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES 28

6.1. Ensayos en Fábrica 28
6.1.1. Ensayos de Subsistemas 28

6.1.2. Ensayo de integración de sistema 29
6.2. ENSAYOS EN OBRA 30

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN 31

SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET VALLE DE UCO 220 kV.

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

En la presente Subsección de las Especificaciones Técnicas se describe el alcance de los suministros y trabajos a realizar correspondientes al sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, sistema SOTR, protecciones, automatismos, control local y telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV.

Asimismo, el alcance del suministro deberá cumplir con los requerimientos y suministros establecidos en los siguientes documentos:

- TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Especificaciones Técnicas Generales para la Provisión de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV.
- TOMO II., Secciones A, B, C, D, E y F del presente Pliego.
- Las NORMAS de A.2 ESPECIFICACIONES las Instituciones especificadas en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5. Normas de Aplicación.
- DISTROCUYO: Especificaciones Técnicas de Diseño.

La provisión del sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, automatismos, control local y telecontrol deberá ser completo según lo detallado en estas Especificaciones Técnicas, en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) del TOMO III., Sección D del Pliego, y en los siguientes Planos:

- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELEPROTECCIONES Y CONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV
- VU-CZ-CT-PL-003 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV

En la Tabla N° 1 se resumen los vanos integrantes de la E.T. Valle de Uco 220 kV:

Tabla 1 - ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220 kV

Vano Nº	Vanos 220 kV
01	Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra
02	Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro
03	Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza
04	Salida a Transformador (ATR01) 220/138/13,8 kV
05	Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Los Reyunos.
06	Salida a Futuro Transformador (ATR02) 220/138/13,8 kV sin equipar

Tabla 1 - ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220 kV	
Vano Nº	**Vanos 220 kV**
07	Futura sin equipar.
08	Futura sin equipar

En la Tabla N° 2 se resumen las celdas integrantes de la E.T. Valle de Uco 220 kV:

Tabla 2 - ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220 kV	
Celda Nº	**Celdas 13,2 kV**
01	Entrada Alimentación 13,2 kV desde Autotransformador ATR01
02	Salida a Acometida Transformador Servicios Auxiliares 01
03	Celda Reactor de Neutro 19.000 KVA
04	Futura sin equipar
05	Futura sin equipar

El sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, protección, automatismo de autotransformadores, control local y telecontrol de la estación transformadora incluye, en forma no limitativa, las siguientes funciones:

a) Vanos 220 kV

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol de las unidades de bahía pertenecientes al esquema de Interruptor y medio.

b) Autotransformador 220/138/13,8 kV:

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones y control del autotransformador.
- Comando de conmutador de tomas bajo carga.
- Regulación automática de tensión.
- Sistema de monitoreo de gases.

c) *Celdas de Media Tensión 13,2 kV*

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones y control de todos los equipos e instalaciones de 13,2 kV integrantes de la estación transformadora, incluyendo el reactor de neutro

d) *Distribución Alimentaciones de Servicios Auxiliares de CA y CC*

- Medición, adquisición de datos, supervisión y control de equipos de Servicios Auxiliares de C.A. y C.C.

2. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES

2.1. Aspectos Operacionales

Se detallan a continuación los aspectos considerados principales de la operación del Sistema de Control Distribuido y Protecciones solicitado para la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV.

El edificio de la Estación Transformadora tendrá áreas claramente delimitadas: 220 kV, 13,2 kV, Servicios Auxiliares, Sala de Control del Sistema SCADA y de equipos de Comunicaciones a saber:

- Área 220 kV => Sala Tableros Protecciones
- Área 13,2 kV => Sala de Celdas de M.T. 13,2 kV
- Área Serv. Aux. => Sala de Servicios Auxiliares de CA y CC

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes, IEDs (unidades de bahía (UB), controladores (CES) de entradas/salidas), que realizan la adquisición de datos de alarmas, relés de protecciones y, asimismo de otros equipos multimedidores, transductores, etc., encontrándose todos estos equipos integrados a la red LAN ethernet de la estación que incluye los equipos Gateway (GW) redundantes concentradores de la información, ubicados en la Sala de Control del Edificio de Control de la estación.

Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control se tomarán desde equipos electrónicos inteligentes (IED) instalados en los Tableros respectivos de Protecciones y Control (TPC) ubicados en la Sala de Protecciones; admitiéndose también la actualización tecnológica de control distribuido en playa mediante IED específicos ubicados en los mismos equipos de potencia o tableros de interperie (MK). Los IED de control se vincularán vía la red ethernet de la ET con el Gateway en Sala de Control y desde este punto se establecerá el vínculo de comunicaciones para el telecontrol de la estación desde el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO.

El sistema incluye además la integración del sistema de protecciones y la supervisión de los equipos electrónicos inteligentes, el monitoreo y control integral del autotransformador, la supervisión del contenido de gases en el autotransformador, el control del conmutador de tomas bajo carga y la constitución de una ***red Ethernet de la estación transformadora con capacidades y prestaciones para instrumentar el intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido***. Al respecto, el Oferente deberá ver los siguientes Planos que forman parte integrante del presente Pliego de Licitación:

- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELEPROTECCIONES Y CONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV
- VU-CZ-CT-PL-003 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV

El sistema de telecontrol comprende los equipos que desempeñan las funciones de telesupervisión incluyendo valores de mediciones de las variables eléctricas en tiempo real como asimismo del estado de aparatos de maniobra, transformadores y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, disparo de protecciones) y, el telecomando de equipos de maniobra de 220 kV y 13,2 kV de la estación.

En el nivel de tensión de 220 kV cada Unidad de Bahía tendrá un Tablero de Protecciones y Control (TPC) con dos (2) Equipos Electrónicos Inteligentes IED con las siguientes funciones:

a) Equipo IED N° 1, función exclusiva Protección principal de la Unidad de Bahía.

b) Equipo IED N° 2, compartirá las funciones de Control de la Unidad de Bahía, y además incluirá una función de Protección de respaldo.

Los equipos IEDs mencionados se instalarán en un armario, teniendo alimentaciones separadas e independientes integrando el Tablero de Protecciones y Control (TPC). De la misma forma, para la implementación de control distribuido en playa, los Equipos IED de Control serán provistos con los mismos equipos de potencia, o bien instalados en tableros de exterior (MK), vinculados con fibra óptica a la red, en cuyo caso los Equipos IED N°2 mencionados sólo cumplirán la funcionalidad de Protección de Respaldo, no asi de Control.

La Estación Transformadora completa será comandada en forma remota por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, vía los correspondientes enlaces de comunicaciones.

El suministro del equipamiento del hardware y los programas de aplicación del software necesarios para la ejecución del Sistema de Protecciones y Control cumplirán con todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

2.2. Niveles Jerárquicos de Control en la Estación

Para el proyecto deberán considerarse los siguientes niveles de Telecontrol:

Nivel 0: Comando local directo (eléctrico o mecánico) del equipo. La selección de este modo de mando se realizará por medio de una llave “LOCAL/REMOTO” (L-R), instalada en el equipo de maniobras, Playa 220 kV.

La posición “LOCAL” (L) inhibirá el accionamiento remoto desde los otros niveles de control y se utilizará para tareas de mantenimiento. En la posición “REMOTO” (R) el equipo podrá ser operado exclusivamente a distancia desde los otros niveles de comando.

Nivel 1: El equipamiento de control a nivel de bahía procesará la información y tendrá el control de cada Unidad de Bahía (UB) de forma independiente, asegurando un aumento de la confiabilidad del sistema. Cada Unidad de Bahía será supervisada y comandada desde el Tablero de Protecciones y Control (TPC) respectivo, con el equipo IED Unidad de Bahía (UB), utilizando la interfaz Hombre Máquina (IHM) integrante del citado equipo IED.

El IED con la función de control de bahía, recibirá las señales necesarias para la operación de los equipos, incluyendo asimismo las funciones lógicas de habilitación o enclavamientos en caso de no estar operativa la bahía. El equipo IED realizará además la función de verificación de sincronismo para el interruptor, y la medición del nodo.

Para las alarmas que no intervienen en estas lógicas, se proveerá otro IEDs en el caso que sea excedida la cantidad de entradas salidas de la UB. Estos equipos se denominarán CES de campo.

Los tableros TPC dispondrán de una llave de selección del punto desde donde será impartida la función de comando a saber:

a) Selección “Local” con emisión del comando desde el IHM del propio tablero TPC instalado en la Sala de Tableros de Protecciones y Control de 220 kV;

b) Selección “Remoto” con transferencia del control al nivel jerárquico superior, esto es emisión del comando desde el IHM del Gateway/Controlador en Sala de Control de la Estación Transformadora.

Nivel 2: El comando en este nivel de control se realiza desde un SCADA LOCAL compuesto de una pantalla de video con capacidad de representación gráfica y elementos de manipulación para entrada de datos, salida de datos y ejecución de comandos. El sistema SCADA se ejecuta en el Gateway/RTU.

Este modo de supervisión y control será utilizado con presencia de un Operador, en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

El Gateway dispondrá de una llave de selección del punto desde será ejercido el control del vano respectivo: Sala de Control de la E.T./CTR DISTROCUYO.

Nivel 3: La Estación Transformadora será telecontrolada en su totalidad desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO por medio de los enlaces de comunicaciones dispuestos para tal fin.

El modo de Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO será el modo normal operativo de la misma.

2.3. Gateway intercambio información con Centro de Telecontrol Regional (CTR)

El Gateway intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO, canalizadas por la función del UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de mediciones, transductores, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas de equipos Multimedidores (MM).
- Entradas de Relés de Protecciones (Pxx) y de otros equipos.
- Entradas digitales provenientes de estado y posición de equipos de maniobra, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de Entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización.

2.4. Sincronización Horaria del Sistema

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo. Operarán bajo protocolo SNTP, Simple Network Time Protocol, siendo fuente de sincronismo para los equipos UBs, los CESs, los relés de protecciones, Servidores, Gateways y todos los IEDs de la estación que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como UB, CES, Protecciones, Gateways, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución mínima de 1 ms. De diferente forma, para los IED de medición sincrofasorial, se requerirá protocolo IRIG-B y PTP de acuerdo a las exigencias del PMU.

2.5. Arquitectura del Sistema de Protecciones y Control

El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, conformada por dos anillos sobre fibra óptica, vinculando los equipos IEDs del nivel de 220 kV. Asimismo, otro anillo de la red, también duplicado para la vinculación con los equipos IEDs de nivel de 13,2 kV, convergiendo los anillos en el área de la Sala de Control del edificio de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, según lo indicado en el siguiente plano del pliego:

- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELEPROTECCIONES Y CONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Todo el equipamiento de adquisición de datos deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4, ANSI C37.90 e IEC 61850-3.

Se incluye la provisión del software SCADA completo del sistema de control de los equipamientos e instalaciones de la estación con sus correspondientes licencias de uso.

En el área de la Sala de Control del edificio de la estación se instalarán los equipos Gateways del sistema de supervisión y control, el servidor de ingeniería de protecciones y, otros equipos del sistema de supervisión, control local y telecontrol indicados en el plano VU-CZ-CT-PL-001.

En la Sala de Protecciones se instalarán los Tableros TPC con los equipos IEDs de unidad de bahía (UB) y de protecciones incluyendo las correspondientes interfaces IHM de diálogo hombre – máquina.

Asimismo, en la misma Sala de Tableros TPC se instalará un Controlador de Entradas/salidas (CES) en uno de los Tableros TIOR de Interfaz Óptica de Red.

En la Sala de Tableros M.T. 13,2 kV, se instalarán los equipos IEDs de las Celdas que cumplirán funciones de adquisición de los datos operativos, la supervisión, protecciones y emisión de comandos de las celdas mencionadas.

En la Sala de Servicios Auxiliares de CA y CC se instalarán los equipos IEDs de los Servicios Auxiliares que cumplirán funciones de adquisición de los datos operativos, supervisión y emisión de comandos. Además, se instalará otro tablero de Interfaz óptica de red.

2.6. Red Ethernet Anillada de 1 Gbit/s

El plano VU-CZ-CT-PL-001 muestra el esquema de principio del sistema de supervisión, Protecciones y Control y de redes solicitado para Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV con dos redes separadas e independientes (red A y red B) a efectos de obtener redundancia operativa, operando bajo protocolo de redundancia paralelo (PRP).

Cada red consiste en un anillo de fibras ópticas (FO) de 1 Gbit/s que interconecta los switches localizados en diferentes áreas del edificio de la estación. Al respecto, los anillos conformados en las redes se muestran en el plano citado.

El suministro de la red ethernet incluirá además el área de los servicios auxiliares generales de corriente alterna y de corriente continua, con sus respectivos tableros de distribución, equipos rectificadores/cargadores de baterías y, del grupo diésel de emergencia.

Las características de las fibras ópticas deben cumplir con la condición de ancho de banda para las distancias entre diferentes áreas de la estación, con rutas de tendido adecuadas, para un funcionamiento seguro a 1 Gbit/s (norma 1000SX en Ethernet, para fibra multimodo 50/125 um).

Los anillos funcionaran bajo protocolo RSTP “Rapid Spanning Tree Protocol” para la restitución de los vínculos en caso de falla de algunos de los componentes (FO o Switch). Estas redes se suministrarán cumpliendo los requerimientos de estas especificaciones técnicas y del esquema de principio mostrado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 donde puede observarse para el nivel de 220 kV dos redes separadas, anillos A y B - 220 kV con switches denominados Ai y Bi.

Asimismo, para el nivel de 13,2 kV se suministrarán dos redes separadas, anillos A y B – 13,2 kV con los switches denominados Ci y Di.

A estos switches se conectarán los equipos IEDs de Protecciones y Control especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Para los dispositivos que no respondan a las características de vínculo redundante PRP, como ser multimedidores, etc., se proveerá un esquema de switch (SW_0) y módulo de redundancia PRP, de forma que las tramas que generen estos dispositivos sean encaminadas en forma redundante.

El criterio es que a estos switches se conecten los IEDs de protecciones y control que están especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Los IEDs de las celdas de MT también dispondrán de dos puertos de FO PRP.

Para las mediciones se proveerán equipos Multimedidores (MM) con puerto óptico Ethernet o en su defecto, mediante un conversor de medio a fibra óptica (FO), que se vinculará al switch.

3. NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN

Además de lo indicado en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5. Normas de Aplicación, serán de aplicación para el Sistema y equipos integrantes del presente suministro las Normas que se detallan a continuación

3.1. Normas de Automatización de Estaciones

- **Norma IEC 61850 Automatización de Estaciones**

  La Norma IEC 61850 será de aplicación para el diseño del sistema y la operación funcional del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la presente provisión.

- **Norma IEC 62351 Ciberseguridad** “Power systems management and associated information

exchange - Data and communications security", será de aplicación para los requerimientos de seguridad informática del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la presente provisión.

- Normas de aseguramiento condiciones de operación de equipos: ambientales, de perturbaciones de ruido eléctrico y otras detalladas en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5. Normas de Aplicación.

3.2. Normas y Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

Serán de aplicación en todo lo que corresponda las Normas y Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO para el diseño, fabricación, ensayos en Fábrica y en Obra, montaje e instalación y puesta en servicio del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV.

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220 kV.

4.1. Sistema SCADA y de Protecciones

Estará a cargo del Contratista la realización en forma completa del Proyecto y, la Ingeniería de Detalle según Norma IEC 61850 del Sistema SCADA, incluyendo las funciones de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV. El Contratista deberá presentar este proyecto para su evaluación y correspondiente aprobación.

El Contratista estará obligado a suministrar toda la documentación de la Ingeniería del Proyecto del Sistema SCADA y de Protecciones desarrollada según Norma IEC 61850 para la Estación Transformadora. Se incluye el suministro de los programas de aplicación necesarios para posibilitar realizar futuras modificaciones y ampliaciones del sistema de Protecciones y Control provisto.

El Contratista deberá suministrar un Sistema SCADA de Control Distribuido y Protecciones, incluyendo telecontrol completo para la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV comprendiendo a todos los equipos, red LAN, software y demás componentes, aunque los mismos no se encuentren expresamente indicados en estas especificaciones técnicas pero que resulten necesarios para la operación completa, segura, confiable y totalmente satisfactoria del sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora.

Será canalizado a través del vínculo con cables de fibras ópticas duplicado tipo monomodo de esta provisión el tráfico de información correspondiente al intercambio de datos de estados operativos de Protecciones y Control entre la nueva ET Valle de Uco 220 kV y la ET Capiz 132 kV existente. Ver al respecto lo indicado en el presente Tomo III, Sección C.1 Sistemas de Comunicaciones, Punto 4, ítem c).

El suministro incluirá *como mínimo y en forma no limitativa* la provisión de los equipos y componentes, el software completo del sistema incluyendo las licencias, la realización de trabajos de montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio que se detallan en estas Especificaciones Técnicas.

La provisión incluirá, en forma no limitativa, a los siguientes equipamientos:

a) Tableros de Interfaz de Telecontrol, incluyendo las borneras y demás dispositivos de interconexión y repetición de señales de equipos de maniobra, y de otros equipamientos de la estación transformadora.
b) Tableros de Protecciones y Control (TPC) con equipos IED para las Unidades de Bahía (UB). Se suministrará un Tablero TPC, armario totalmente separado y de operación independiente para cada una de las Unidades de Bahía mencionadas.
   Cada Tablero TPC estará integrado por dos Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) con alimentaciones separadas e independientes, cuyas funciones se detallan a continuación:

- Equipo IED N°1, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función exclusiva: Protección principal del Interruptor.
- Equipo IED N°2, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, funciones: Supervisión y Control del Interruptor y Protección de Respaldo del mencionado Interruptor.

c) Tablero de Protecciones y Control (TPC), con equipos IED, para el Autotransformador ATR01 de 220/132/13,2 kV. Se suministrará un Tablero TPC, armario totalmente separado y de operación independiente para el Autotransformador mencionado.

d) Tablero de Protección y Control (TPC), con equipos IED, para el campo de acometida del Autotransformador ATR01 y Cable Subterráneo aislado en XLPE 132 kV.

e) Tablero de interdisparo ET Valle de Uco 220/132 kV – ET Capiz 132/66/13,2 kV, con un equipo de TPS vinculación con el otro extremo mediante FO, para la recepción y emisión de interdisparos.

f) Equipos IED de Protección Principal y Protección de Resplado/Control de las Celdas de 13,2 kV.

En la Estación Transformadora, las Celdas de 13,2 kV tendrán cada una instalado dos equipos IED que cumplirá las funciones de Protecciones Principal y Protección de Respaldo/Control respectivamente de la Celda.

g) El suministro de los Equipos Electrónicos Inteligentes (IEDs) con funciones de Protecciones Eléctricas deberán cumplir todo lo requerido al respecto en la presente Sección, incluyendo lo indicado en el TOMO III., Secciones A.1, D y E del Pliego.

Asimismo, los equipos IEDs cumplirán lo requerido para las <u>Funciones de Protecciones</u> según lo indicado en el TOMO II., incluyendo en forma especial los requerimientos de las Secciones C.2, D y E del Pliego.

h) Ampliación de módulos de equipos existentes y de funciones de software que resulte necesaria efectuar en el Centro Telecontrol Regional (CTR) DISTROCUYO para la incorporación de la ET Valle de Uco 220/132 kV en dicho Sistema.

i) Diseño e implementación de pantallas, configuraciones de base de datos, drivers, y demás modificaciones necesarias en el Sistema SCADA del Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO para la inclusión de la E.T. Valle de Uco 220 kV asegurando la capacidad de Telecontrol de la E.T. mencionada.

j) Inclusión de datos operacionales de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV en la base de datos del Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR). Ver más abajo provisión solicitada en Punto 4.12. “Sistema de Operación en Tiempo Real”.

k) El Contratista deberá efectuar el suministro en forma completa y totalmente satisfactoria de los equipamientos que se detallan en la presente sección comprendiendo:

i) Provisión completa de los sistemas, equipos y demás componentes.

ii) Provisión de los Programas y del Software completo de los sistemas y equipos integrantes del suministro.

iii) Provisión completa de cables de cobre y de fibras ópticas para la instalación.

iv) Provisión completa de caños, bandejas portacables y demás accesorios de montaje e instalación de los equipos.

v) Provisión de los sistemas de alimentación segura de corriente alterna y corriente continua de los equipos de control y protección del suministro.

vi) Realización de los ensayos en fábrica (FAT) de los sistemas y equipos.

vii) Realización de los ensayos en obra (SAT) de los sistemas y equipos y puesta en servicio de los mismos en forma completa y totalmente satisfactoria.

viii) Provisión de los Programas, Dispositivos y Herramientas necesarias para el mantenimiento del Software y Hardware de los sistemas y equipos suministrados, en particular atendiendo al diseño del sistema según IEC 61850.

ix) Suministro de los Protocolos de ensayo de los sistemas y equipos de la provisión.

x) Suministro de todos los manuales de operación y mantenimiento correspondientes a los sistemas y equipos de la provisión.

xi) Dictado de los Cursos de Capacitación de Operación y Mantenimiento.

xii) Garantía del Sistema y de los equipos integrantes del suministro.

4.2. Suministro Red Ethernet del Sistema de Protecciones y Control

a) Suministro para la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV de una Red Ethernet de 1Gbit/s, completa, operando bajo protocolo IEC 61850 en toda su extensión y protocolo de protección paralelo (PRP). La red será duplicada, integrada por dos anillos de fibras ópticas separados e independientes, incluyendo los switches respectivos y demás equipos. El tendido de la red incluirá los equipos IEDs de los Tableros de Protecciones y Control de las Unidades de Bahía, Protección del Autotransformador, IEDs de las Celdas de 13,2 kV, IEDs de Tableros de Servicios Auxiliares de corriente alterna y continua, como así también los equipos de la Sala de Control, Comunicaciones, y otras, según se muestra en el Plano VU-CZ-CT-PL-001.

El suministro incluye asimismo la provisión de todos los cables, tendidos y trabajos necesarios en el Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protección, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol.

La red ethernet de esta provisión deberá incluir todos los switches y los dispositivos necesarios con los puertos correspondientes para la conexión a la red de todos los equipos IEDs de Protecciones y Control, multimedidores, servidor de ingeniería de protecciones y Gateways de la sala de control, y otros equipos integrantes del sistema de supervisión, Protecciones y Control de la Estación Transformadora.

La provisión incluirá todos los dispositivos de conmutación, switches industriales, equipos de enrutamiento, cables fibras ópticas, distribuidores de fibras ópticas, servidores seriales, servidores de tiempo, el software completo y las licencias de uso del software suministrado, la configuración de la red para la instalación y operación de los equipos con las funciones solicitadas.

4.3. Equipos de Protecciones y Control de 220 kV

El suministro en la Sala de Protecciones de la Estación Transformadora deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

ÍTEM A) Provisión de los Tableros de Protecciones y Control (TPC) de las Unidades de Bahía que se detallan más abajo, integrados cada uno de ellos por dos equipos IED Dispositivos Electrónicos Inteligentes con las siguientes funciones:

- Equipo IED N°1, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función exclusiva: Protección principal del Interruptor.
- Equipo IED N°2, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, funciones: Supervisión y Control del Interruptor y Protección de Respaldo del mencionado Interruptor.

Se excluye la Salida LAT 220 kV a ET Gran Mendoza con dos Sistemas de Protecciones Sistema 1 y Sistema 2 idénticos y un equipo IED separado exclusivo para el control del mencionado campo.

El suministro comprende los siguientes Armarios, Tableros TPC, con los equipos IED N° 1 y 2 mencionados:

- Tableros de Protección y Control del Vano 01-02
  - Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UB-1, Campo Salida LAT 220 kV a ET Cruz de Piedra, incluyendo dos equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y las siguientes funciones:

- Equipo IED N° 1 Función: Protección Principal.

- Equipo IED N° 2 Función: Control del Campo y Protección de Respaldo.

- Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UBC-12, Tramo Central del Vano 01-02, incluyendo:

  - Equipo IED N° 1 Función: Control del tramo central del vano con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y Protección de Respaldo.

  - Cuatro (4) Equipos Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (01 y 02) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a Cruz de Piedra, un (1) Multimedidor corresponde a la Salida LAT 220 kV a ET Agua del Toro y el resto para el tramo central.

- Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UB-2, Campo Salida LAT 220 kV a ET Agua del Toro, incluyendo dos equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y las siguientes funciones:

  - Equipo IED N° 1 Función: Protección Principal.

  - Equipo IED N° 2 Función: Control del Campo y Protección de Respaldo.

Nota: El Oferente deberá ver además lo indicado para las funciones de Protecciones en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.

- Tableros de Protección y Control del Vano 03-04

  - Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UB-3, Campo Salida LAT 220 kV a ET Gran Mendoza, incluyendo los siguientes equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y correspondientes funciones:

    - Dos (2) Equipos IED de Protecciones, a saber: Equipo IED N° 1 SISTEMA 1, Equipo IED N° 2 SISTEMA 2, sistemas idénticos de Protecciones.

    - Un (1) Equipo Función exclusiva: Control del Campo 03 de Salida LAT 220 kV a ET Gran Mendoza.

  - Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UBC-34, Tramo Central del Vano 03-04, incluyendo:

    - Equipo IED N° 1 Función: Control del tramo central del vano con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y Protección de Respaldo.

    - Cuatro (4) Equipos Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (03 y 04) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a ET Gran Mendoza, un (1) Multimedidor corresponde a la Salida del Autotransformador ATR01 y el resto para el tramo central.

  - Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UB-4, Campo Salida de acometida al Autotransformador ATR01 220/132 kV, incluyendo dos equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y las siguientes funciones:

    - Equipo IED N° 1 Función: Protección Principal.

    - Equipo IED N° 2 Función: Control del Campo y Protección de Respaldo.

Nota: El Oferente deberá ver además lo indicado para las funciones de Protecciones en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.

- Tableros de Protección y Control del Vano 05-06

  - Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UB-5, Campo Salida LAT 220 kV a ET Los Reyunos, incluyendo dos equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y las siguientes funciones:

- Equipo IED N° 1 Función: Protección Principal.

- Equipo IED N° 2 Función: Control del Campo y Protección de Respaldo.

- Un (1) Tablero TPC para la Unidad de Bahía UBC-56, Tramo Central del Vano 05-06, incluyendo:

  - Equipo IED N° 1 Función: Control del tramo central del vano con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y Protección de Respaldo.

  - Cuatro (4) Equipos Multimedidores uno para cada una de los dos Campos (05 y Futuro 06) de Salida que integran el Vano y dos para el tramo central. Esto es un (1) Multimedidor corresponde a la Salida de LAT 220 kV a ET Los Reyunos, un (1) Multimedidor corresponde a la Salida del Futuro Autotransformador ATR02 y el resto para el tramo central.

Nota: El Oferente deberá ver además lo indicado para las funciones de Protecciones en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.

- Tablero de Protección y Control del campo de acometida del ATR01 y CAS en 132 kV.

  - Un (1) Tablero TPC para el campo de 132 kV del Autotransformador ATR01 220/132 kV y acometida del Cable Subterráneo aislado en XLPE 132 kV que vincula a la ET Capiz 132/66/13,2 kV, y las siguientes funciones:

    - Equipo IED N° 1 Función: Protección Principal.

    - Equipo IED N° 2 Función: Control del Campo y Protección de Respaldo.

    - Un (1) Equipo Multimedidor para el campo de 132 kV.

- Tablero de Protección diferencial de Barras

  - Un (1) Tablero TP para la Protección diferencial de Barras 220 kV, incluyendo dos equipos IED con sus respectivas interfaces hombre-máquina (IHM) y las siguientes funciones:

    - Equipo IED N° 1 Función: Protección Barra A.

    - Equipo IED N° 2 Función: Protección Barra B.

    - Dos (2) Equipos Multimedidores uno para cada barra.

- Tablero de interdisparo

  - Un (1) Tablero TID para la emisión y recepción de señales de disparo entre ET Valle de Uco 220/132 kV y ET Capiz 132/66/13,2 kV, que incluye:

    - Equipo IED N° 1 Función: TPS con vinculación con el otro extremo mediante fibra óptica.

  Nota: El Oferente deberá ver además lo indicado para las funciones de Protecciones en el ÍTEM 10 integrante del TOMO II Estaciones Transformadoras del Pliego

ÍTEM B) Provisión de un (1) Tablero de Control de entradas/salidas (CES), incluyendo como mínimo un Equipo Electrónico Inteligente (IED), con interfaz IHM para adquisición de información de estados operativos, alarmas y comandos de equipos auxiliares.

ÍTEM C) Provisión de Tableros de Interfaz Óptica de Red (TIOR) incluyendo Distribuidor de fibras ópticas, Switches de los anillos de red y otros componentes según lo indicado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

ÍTEM D) Red ethernet interna duplicada, dos anillos en la Sala de Protecciones, dicha red formará parte de la red ethernet del sistema de supervisión y control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, según lo indicado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

ÍTEM E) Provisión de equipos Multimedidores que formarán parte del equipamiento para la supervisión y control de emergencia de la estación. Estos multimedidores deberán además ser integrados a la red ethernet del Sistema SCADA, según lo indicado al respecto en Plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego. En la Tabla N° 5 se detalla la provisión de los equipos multimedidores mencionados.

4.4. Equipos de Protecciones y Control de Celdas 13,2 kV

El suministro en la Sala de Tableros M.T. 13,2 kV de la Estación Transformadora deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

a) Suministro según lo indicado en Tabla N° 3 y Plano VU-CZ-CT-PL-001 de los Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IEDs) con sus respectivas interfaces IHM diálogo hombre - máquina. Los equipos IEDs a instalarse en la Celdas incluirán las funciones de protección principal y protección de respaldo/control respectivamente, de la Celda de 13,2 kV respectiva.

b) Provisión de equipos Multimedidores, según lo indicado al respecto en la Tabla N° 5 y Plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

c) Provisión de un (1) Tablero de Control de entradas/salidas (CES), incluyendo como mínimo un Equipo Electrónico Inteligente (IED), para adquisición de información de estados operativos, alarmas y comandos de equipos de servicios auxiliares.

d) Un (1) Tablero de Interfaz Óptica y de Red (TIOR) de la Sala de Tableros M.T. 13,2 kV incluyendo Distribuidor de fibras ópticas, Switches de los anillos de red y otros componentes según lo indicado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

e) Red ethernet interna duplicada, dos anillos en la Sala de Tableros M.T. 13,2 kV, dicha red formará parte de la red ethernet del sistema de supervisión y control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV según lo indicado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

4.5. Equipos de Protecciones y Control de Servicios Auxiliares Generales de CA y CC

a) Un (1) Tablero con Equipo IED de Control de Entradas/Salidas (CES) a instalarse en la Sala de Servicios Auxiliares de CA y CC destinado a la adquisición de señales de estados, alarmas, valores medidos de variables, protecciones y comandos de los Tableros de Servicios Auxiliares Generales de Corriente Alterna (TGSCA) y de Corriente Continua (TGSCC) y, grupo diésel y, de otros equipos.

b) Equipos Multimedidores (MM) para mediciones de B.T. de C.A. y CC, según lo indicado en la Tabla 5.

c) Switches Ethernet Industrial y otros componentes según lo indicado en plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

d) Sistema de Alimentación Segura de Corriente Alterna (UPS) y de Corriente Continua para los equipos del sistema de Protecciones y Control instalados en la estación.

4.6. Equipos IEDs de Control y de Protecciones: Capacidad mínima de Entradas/Salidas

Tabla 3. Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) Capacidad mínima de Entradas/ Salidas.

En la Tabla 3 se detalla en forma orientativa para los equipos IEDs la Capacidad de señales de Entradas/Salidas que como mínimo deberá incluir el Oferente en su Oferta, los requerimientos finales deberán ser especificados en la ingeniería de detalle.

Tabla N° 3

EQUIPOS IEDs (*) DE PROTECCIONES Y CONTROL DE LA ESTACIÓN 220 kV: CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS

***Nota*: Las cantidades indicadas constituyen valores mínimos y orientativos del suministro**

EQUIPO IED CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS (E/S) Nota: *Capacidad (E/S) suministro en cada equipo IED*	Entradas Binarias	Entradas Analógicas Mediciones Tensión/ Corriente	Entradas Analógicas Transductor 4 – 20 mA	Salidas (contactos) comandos, señalización
UNIDAD DE BAHÍA (i) CAMPO DE SALIDA LAT 220 kV EQUIPO IED – CONTROL Y PROTECCIÓN DE RESPALDO	88	24	-	60
UNIDAD DE BAHÍA (i) CAMPO DE SALIDA LAT 220 kV EQUIPO IED – PROTECCIÓN PRINCIPAL	64	24	-	48
UNIDAD DE BAHÍA (i) CAMPO DE SALIDA AUTOTRANSFORMADOR ATR01 EQUIPO IED – CONTROL Y PROTECCIÓN DE RESPALDO	88	24	-	60
UNIDAD DE BAHÍA (i) CAMPO DE SALIDA AUTOTRANSFORMADOR ATR01 EQUIPO IED – PROTECCIÓN PRINCIPAL	64	24	-	48
CAMPO DE SALIDA A AUTOTRANSFORMADOR ATR01 Y ACOMETIDA CABLE SUBTERRÁNEO 132 kV EQUIPO IED – CONTROL Y PROTECCIÓN DE RESPALDO	80	12	-	60
CAMPO DE SALIDA A AUTOTRANSFORMADOR ATR01 Y ACOMETIDA CABLE SUBTERRÁNEO 132 kV EQUIPO IED – PROTECCIÓN PRINCIPAL	64	12	-	48
EQUIPO IED – PROTECCIÓN DIFERENCIAL BARRA-A 220 kV	96	24	-	36
EQUIPO IED - PROTECCIÓN DIFERENCIAL BARRA-B 220 kV	96	24	-	36
EQUIPO IED – Protección Principal de Celda 13,2 kV ENTRADA ALIMENTACIÓN 13,2 kV DESDE AUTOTRANSFORMADOR ATR01	32	10	-	18

Tabla N° 3

EQUIPOS IEDs (*) DE PROTECCIONES Y CONTROL DE LA ESTACIÓN 220 kV: CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS

***Nota*: Las cantidades indicadas constituyen valores mínimos y orientativos del suministro**

EQUIPO IED CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS (E/S) Nota: *Capacidad (E/S) suministro en cada equipo IED*	Entradas Binarias	Entradas Analógicas Mediciones Tensión/ Corriente	Entradas Analógicas Transductor 4 – 20 mA	Salidas (contactos) comandos, señalización
EQUIPO IED – Protección de respaldo y control de Celda 13,2 kV ENTRADA ALIMENTACIÓN 13,2 kV DESDE AUTOTRANSFORMADOR ATR01	32	10	-	18
EQUIPO IED – Protección principal Celda 13,2 kV SALIDA ACOMETIDA A TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	32	10	-	18
EQUIPO IED – Protección de respaldo y control de Celda 13,2 kV SALIDA ACOMETIDA A TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	32	10	-	18

(*) IED: Dispositivo Electrónico Inteligente

4.7. Equipos Multimedidores: Suministro

Tabla Resumen Suministro de Multimedidores

TABLA 4 **SUMINISTRO EQUIPOS MULTIMEDIDORES** **Nota**: *Suministro cantidad mínima para cada Campo, Celda*	**Multimedidor Cantidad**
MULTIMEDIDOR, Vano 03-04 de 220 kV	4
MULTIMEDIDOR, Vano 05-06 de 220 kV	4
MULTIMEDIDOR, Vano 07-08 de 220 kV	4
MULTIMEDIDOR, BARRAS A y B	2
MULTIMEDIDOR, Campo ATR01 132 kV	1
MULTIMEDIDOR - CELDA 13,2 kV	1

TABLA 4 **SUMINISTRO EQUIPOS MULTIMEDIDORES** **Nota**: *Suministro cantidad mínima para cada Campo, Celda*	**Multimedidor** **Cantidad**
MULTIMEDIDOR - SERVICIOS AUXILIARES GENERALES DE CORRIENTE ALTERNA Y DE CORRIENTE CONTINUA	4

4.8. Equipos de Medición Sincrofasorial

El suministro de Equipos Sincrofasores (PMU) deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

a).- Un Tablero PMU con dos (2) Equipos a instalarse en la Sala de Tableros de Protecciones de la Estación Transformadora ET Valle de Uco 220 kV para los siguientes nodos:

- Un (1) Equipo de Medición Sincrofasorial (PMU) para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia en el nodo de 220 kV correspondiente a la Barra A y Barra B de la ET Valle de Uco 220 kV. La provisión deberá ser completa incluyendo software y licencias para el análisis local y la transmisión de datos fasoriales al Centro Concentrador (PDC) de Distrocuyo. El equipo deberá asimismo incluir la interfaz hombre máquina (IHM) correspondiente.
- Un (1) Equipo GPS independiente para sincronización horaria del PMU de Medición Sincrofasorial.

b).- Tablero PMU con dos (2) Equipos a instalarse en la ET existente Capiz 132 kV para el siguiente nodo:

- Un (1) Equipo PMU de Medición Sincrofasorial para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia Valle de Uco 220de campos y barras de la ET Capiz 132 kV existente. La provisión deberá ser completa incluyendo software y licencias para el análisis local y la transmisión de datos fasoriales al Centro Concentrador (PDC) de Distrocuyo. El equipo deberá asimismo incluir la interfaz hombre máquina (IHM) correspondiente.
- Un (1) Equipo GPS independiente para sincronización horaria del PMU de Medición Sincrofasorial.

4.9. Sala de Control: Suministro

En el Edificio de Comando de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, el área de la Sala de Control deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

a) Dos (2) Unidades de Visualización, monitores color de 24” para la Interfaz de diálogo Hombre Máquina (IHM) integrada en el Gateway, con Teclado y Joystick. El suministro incluirá un Switch de selección del Gateway a visualizar como se muestra en el plano VU-CZ-CT-PL-001.

Incluirá aplicación de acceso a base de datos, configuración de pantallas y de impresoras. Asimismo, se incluye la función de Registro Cronológico de Eventos, resolución mínima un (1) milisegundo.

b) Un (1) Servidor de Ingeniería de Protecciones con monitor video color video 24”. Incluirá funciones de acceso y visualización para supervisión, obtención de registros oscilográficos y ajustes de las Protecciones Eléctricas de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV.

c) Dos (2) Equipos Gateway, configuración redundante (GW 1 y GW 2), operación hot stand-by, con IHM integrado, para el control y supervisión de la Estación Transformadora.

Las Unidades Gateway deberán ser aptas para interoperar con los siguientes protocolos:

- IEC 61850
- IEC 60870-5-104

- DNP 3
- Modbus RTU y TPC/IP
- Otros protocolos a definir en la etapa de Ingeniería de Detalle.

d) Equipo Controlador IED de control de Entradas/Salidas (CES), protocolo IEC61850 a ser instalado en el área del edificio de la Sala de Control.

e) Configuración de las Bases de Datos en las Unidades Gateway para el Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

f) Dos (2) equipos de Sincronización Horaria GPS, principal y de respaldo completos con receptor y antenas respectivas y Servidores de Tiempo.

g) Tableros de Interfaz Óptica de Red (TIOR) a ser instalados en diversas áreas del Edificio de Comando, incluyendo Distribuidor de fibras ópticas, Switches de los anillos de red, distribuidor de fibras ópticas y, otros componentes según lo indicado en plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

h) Red ethernet interna duplicada, dos anillos 1 y 2, en área de Comando del Edificio. Dicha red formará parte de la red ethernet del sistema de supervisión y control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, según lo indicado en el plano VU-CZ-CT-PL-001 del Pliego.

i) Dos (2) equipos Firewall completos, incluyendo hardware y software para la protección y operación segura de las funciones de Telecontrol de la Estación Transformadora.

j) Amoblamiento en la Sala de Control del Edificio de Comando para instalación de los equipos del sistema de supervisión, Protecciones y Control, incluyendo mesa/escritorio y sillas para operador, cumpliendo esta provisión las normas ergonómicas correspondientes de aplicación. Se incluye armario para los Manuales y Documentos del Sistema.

4.10. Software del Sistema de Protecciones y Control: Suministro

El suministro del Software de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

a) Suministro del Software SCADA completo del sistema de Mediciones, Supervisión, Control Distribuido y Protecciones de la Estación Transformadora. El software se ejecutará en los Gateways e incluirá las siguientes funciones:

- Adquisición de Datos, Supervisión y Control Local Centralizado de la totalidad de las instalaciones de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV ejercido, en forma confiable y totalmente segura, desde la Sala de Control en el edificio de la Estación.

b) **Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO**

El Contratista deberá suministrar en la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV todos los programas y módulos de Software necesarios para las funciones de Telecontrol de la totalidad de las instalaciones de la estación, ejercido en forma confiable y totalmente seguro, desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

c) La provisión de los programas del software del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV y de diagnóstico funcional de los Equipos integrantes de mencionado Sistema deberá ser completa. El Contratista deberá suministrar todos los módulos y componentes del software necesarios para la operación completa, segura y totalmente confiable y satisfactoria de las funciones

de mediciones, supervisión, Protecciones y Control de la Estación Transformadora, cumpliendo asimismo el valor de disponibilidad de servicio mínimo ofrecido por el Oferente en su Oferta.

d) Ciberseguridad

El software descripto deberá suministrarse cumpliendo los requerimientos de ciberseguridad de aplicación, según norma IEC 62351 y otras que corresponda.

e) Licencias de Software

El alcance de la provisión del software descripto precedentemente comprende el suministro completo de todas las licencias de uso del mencionado software y de todos los programas suministrados.

f) Provisión del software del Sistema de Interfaces Hombre – Máquina (IHM), completo incluyendo todas las pantallas, esquemas unifilares con estado de equipos y valores medidos en tiempo real, pantallas de alarmas, y otras necesarias para que el Operador realice en forma segura y confiable la supervisión del estado operativo y el control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, incluyendo la obtención de reportes y otras utilidades. El Software se suministrará con las debidas licencias de uso.

g) Suministro de las pantallas de video con esquemas unifilares generales y de cada vano interactivos mostrando el estado operativo en tiempo real de la Estación Transformadora.

h) Provisión del software de Registro Cronológico de Eventos, resolución mínima un (1) milisegundo y, de Reportes, todo con las debidas licencias de uso.

i) Provisión del software de Registro Histórico de Eventos, con un periodo mínimo de almacenamiento de seis (6) meses (180 días) con las debidas licencias de uso.

j) Provisión del Software de Acceso a los equipos IEDs de Protecciones para visualización de su estado operativo y ajuste de valores de actuación de los mismos, realizado todo ello desde la Sala de Control de la Estación. Ídem obtención de registros oscilográficos. El software será provisto con las debidas licencias de uso.

k) El Contratista realizará la programación y ajuste de los equipos de protecciones y del conjunto sistema de protecciones de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, según valores de ajuste y estudio de coordinación de protecciones.

l) Provisión del Software de acceso y visualización en pantallas de sala de control de la Estación el estado operativo de la Red Ethernet incluyendo, hardware y software, de cada uno de los equipos IEDs de Protecciones y Control, del sistema, switches y, asimismo la condición operativa de servidores y, todos los otros equipos integrantes del sistema de supervisión, Protecciones y Control. Software provisto con las debidas licencias de uso.

m) Provisión del Software de ingeniería completo para desarrollo del Proyecto del Sistema de Supervisión, Protecciones y Control de la Estación Transformadora según la normativa IEC 61850. Software provisto con las debidas licencias de uso.

n) Provisión de software completo para Reconfiguración y Mantenimiento del Sistema de Supervisión, Protecciones y Control, según IEC 61850, de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV, provisión con las debidas licencias de uso.

o) Provisión de software para Configuración y Mantenimiento de cada uno de los equipos IEDs de Control y de Protecciones, con sus debidas licencias de uso.

p) Provisión del Software completo de Ciberseguridad, según normas de aplicación, para el sistema informático de control local y asimismo telecontrol de la estación transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, con sus debidas licencias de uso.

4.11. Telecontrol de la Estación desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO

Suministro de Módulos de Interfaces y Protocolos de comunicaciones para las funciones de telecontrol. Los Protocolos incluirán IEC 60870-5-104, DNP 3 y otros.

El suministro de este contrato incluye en la estación la provisión de todos los equipos, módulos e interfaces de comunicaciones necesarios para el diálogo operativo de los Gateways con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, vía el equipo de comunicaciones.

a) Módulos, Interfaces y Protocolos de Comunicaciones para el Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

El Contratista deberá suministrar en la Sala de Control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV todos los Módulos, Interfaces y Protocolos de Comunicaciones necesarios para realizar la interconexión de los equipos Gateways del sistema de control de la estación con los bornes, conectores terminales del Sistema de Comunicaciones (Provisión de otro Contrato) a través del cual se realizará el enlace con el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO, desde donde se ejercerá el telecontrol de la estación transformadora.

4.12. Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

El suministro comprende el Sistema SOTR de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV cumpliendo todos los requerimientos establecidos para dicho Sistema por la Secretaría de Energía y CAMMESA, incluyendo las siguientes Resoluciones y Normas:

- Resolución S.E. N° 332/94 (SOTR) y sus modificatorias y complementarias
- Resolución S.E. N° 106/95 (SCOM) Sistema de Comunicación
- Resolución S.E. N° 334 y sus modificatorias y complementarias
- CAMMESA Los Procedimientos, ANEXO 24 – Sistema de Operación y Despacho; Sistema de Operación en Tiempo Real, última versión y documentación complementaria.
- La calidad de la medición se evaluará según norma IEC 60688
- Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO de aplicación para el sistema SOTR

El suministro del Sistema SOTR será completo incluyendo las instalaciones de 220 kV y de la ampliación de 132 kV.

Se realizará la adquisición de datos para el Sistema de Operación en Tiempo Real SOTR, usando los dispositivos y equipos integrantes del sistema de control distribuido de la E.T. Capiz debiéndose incorporar todas las redundancias necesarias en el equipamiento a fin de asegurar la confiabilidad y disponibilidad de servicio requerida para el Sistema SOTR según normativa de CAMMESA. Serán también de aplicación las normativas de CAMMESA para la integración y configuración de la base de datos del SOTR y, asimismo la normativa del sistema SCOM de comunicación para la transmisión de información del SOTR al sistema concentrador regional de DISTROCUYO y envío al OED de CAMMESA.

El Contratista deberá suministrar una Consola de operación de uso exclusivo para el Sistema SOTR, con interfaz IHM monitor de video, teclado y mouse

- Adquisición y tratamiento de Datos

La función de adquisición y tratamiento de datos del sistema SOTR cumplirá todos los requerimientos establecidos por CAMMESA incluyendo la siguiente información:

-. Estado de todos los equipos de maniobra afectados al sistema de transporte;

- Posición de los conmutadores bajo carga de los transformadores;

- Valores de medición en cada salida (potencia activa, potencia reactiva, tensión y corriente);

- Valores de medición de temperatura de las máquinas;

- Alarmas, disparos y otros datos operacionales.

- Registro cronológico de eventos con el tiempo real de ocurrencia, error máximo de +/- 0,5 mseg con respecto al tiempo universal coordinado.

4.13. Sistema de Alimentación Segura de Corriente Alterna (UPS)

Sistema de Alimentación Segura de Corriente Alterna, sistema redundante con equipos duplicados, UPS, para equipo servidor, PC, monitores de consolas de operación y otros a ser instalados en Sala de Control y otras salas del Edificio de Comando de la estación.

4.14. Fuente de Alimentación Segura de Corriente Continua

Provisión de Sistema de Alimentación Segura de Corriente Continua, sistema redundante con equipos duplicados, para los equipos del sistema de Protecciones y Control del suministro.

4.15. Repuestos

Además de lo indicado para el suministro de Repuestos en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 13 Repuestos, se proveerán como mínimo y, en forma no limitativa, los elementos de repuesto según la siguiente lista de repuestos obligatorios, para el sistema de Protecciones y Control de la Estación Transformadora. Además, el Oferente deberá suministrar una lista de repuestos mínimos sugeridos para un periodo de diez años de servicio del sistema de Protecciones y Control.

Lista de Repuestos de suministro obligatorio

i) Repuestos para el equipamiento en Sala de Control

- Un (1) equipo Gateway completo, incluyendo software de la aplicación SCADA
- Un (1) Switch completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo GPS con servidor SNTP completo
- Dos (2) módulos Transceptores SFP 1000SX
- Dos (2) módulos Transceptores SFP 100FX
- Un (1) Router-firewall
- Una (1) fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente

ii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Protecciones

Los equipos IED de repuesto de Protecciones deberán ser de idénticas características que el equipo a reemplazar, no aceptándose IEDs utilizados para otro tipo de uso o destino

- Un (1) equipo IED Control Unidad de Bahía y Protección de Respaldo completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo IED Protecciones principal completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo IED Controlador de Entradas/Salidas (CES) completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro
- Otros repuestos de equipos de protecciones detallados en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10, Punto 13 Repuestos.

iii) Repuestos para el equipamiento de Sala de Celdas M.T. 13,2 kV

- Un (1) equipo IED de protección principal y protección de respaldo/control completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo switch completo de cada tipo diferente del suministro

iv) Otros Repuestos

- Dos (2) modulos transceptores SFP 1000SX
- Un (1) distribuidor de fibra óptica de 19” completo
- Pigtails conectores LC MM 50/125 um
- Cincuenta (50) bornes para medición
- Cien (100) bornes de entradas digitales
- Dos (2) llaves termomagnéticas similares a las utilizadas en los tableros UB
- Material de identificación para cables y bornes
- Una (1) fuente de alimentación auxiliar externa de cada tipo diferente

4.16. Instrumentos y Herramientas Especiales para Desarrollo y Mantenimiento

Incluye, como mínimo y, en forma no limitativa lo siguiente:

a) Suministro de una (1) notebook con todos los programas y herramientas de programación necesarios según norma IEC 61850 para el Mantenimiento del sistema de Supervisión, Protecciones y Control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV.

b) El suministro incluirá todos los programas y herramientas de programación necesarios según norma IEC 61850 para el Desarrollo de Ampliaciones del Sistema de Control de la Estación Transformadora. Una valija con Instrumentos para realizar mediciones y verificación operacional de los equipos IEDs y de la red ethernet de control. Protecciones y proteccionesControl completa de la Estación Transformadora.

4.17. Documentación del Sistema

El suministro de la documentación será completo incluyendo el hardware y el software del sistema de Protecciones y Control de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV provisto, deberá incluir como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítems:

i. Protocolos de ensayos en fábrica y en obra de todos los equipos y sistemas suministrados.

ii. Planos Conforme a Obra.

iii. Especificaciones Técnicas de Ingeniería del Sistema según IEC 61850, Memorias Descriptivas de los equipos y del Sistema completo.

iv. Manuales de operación y Mantenimiento del sistema y de cada equipo, completos.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES

El sistema de supervisión, Protecciones y Control y los equipos integrantes del mismo deberán satisfacer los siguientes requerimientos técnicos:

5.1. Criterios generales de diseño del Sistema de Control Distribuido y Protecciones

Se aplicarán criterios de diseño en correspondencia con los especificados en la norma IEC 61850 última edición tanto para la adquisición de datos, mediciones, alarmas, eventos, disparos de protecciones, comandos, las comunicaciones del sistema, como asimismo para la arquitectura de la red.

La adquisición de datos a los IEDs de protecciones y de control se realizará bajo protocolo IEC 61850 (mensajería MMS), y cada IED dispondrá de dos puertos Ethernet para la vinculación a la red, de forma tal de disponer de redundancia de 1er grado para garantizar el funcionamiento en estas condiciones.

El protocolo de redundancia especificado en la norma, a utilizar será el Protocolo de Redundancia Paralelo (PRP).

Para soportar la funcionalidad del PRP deben instrumentarse dos redes Ethernet independientes. Esto implica que, además, el cliente MMS debe soportar PRP.

Será de aplicación lo referente a los mensajes GOOSE en la norma IEC 61850. *Al respecto, se requiere al Contratista presentar para la aprobación del Comitente los disparos de protecciones a realizar mediante la función de mensajes GOOSE.*

5.1.1. Nivel 220 kV

a) Se proveerá un Tablero de Protecciones y Control (TPC), conteniendo dos (2) equipos IED por cada unidad de bahía, formando parte ambos del Tablero TPC mencionado. Los Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) con funciones de control y protección del campo, serán instalados en el Tablero TPC mencionado. Las alimentaciones de los equipos IEDs serán circuitos separados e independientes.

b) En caso de que la tecnología de los equipos de potencia o su ingeniería lo permitan, se podrá utilizar un esquema de control distribuido en la playa, ya sea asociado directamente a la aparamenta o a través de tableros de exterior del tipo MK. De esta manera, la conexión al sistema de control de la estación se realiza mediante fibra óptica,.

c) La alimentación será además independiente por unidad de bahía, existiendo un circuito para la alimentación de la exploración de contactos de señalización y alarmas de los equipos, y otro para el comando.

d) La emisión de comandos desde el equipo IED del Tablero TPC será mediante orden dada vía la interfaz IHM, estará condicionada por la llave respectiva de selección de jerarquía de control.

e) Cada equipo Unidad de Bahía (UB) realizará funciones de adquisición de datos de señales y alarmas, verificación de condiciones operativas para cada equipo de maniobra (enclavamientos y bloqueos) por medio de procesamiento lógico programable, e informará ese estado al sistema cuando se solicite la operación.

f) Cada controlador medirá en forma directa, desde los circuitos secundarios de los transformadores de medición de corriente (TI) y tensión (TP), el intercambio en el nodo, (I, V, P, Q, frec.) más la diferencia angular fasorial las tensiones entre bornes del interruptor.

g) Para el cierre de los interruptores, los equipos IEDs verificarán las condiciones de sincronismo mediante la medición de las tensiones, frecuencias y fases entre extremos del interruptor.

h) Existirá una lógica de interbloqueo entre todos los equipos de Unidad de Bahía cuando se solicite desde la jerarquía de control superior la operación de un equipo, (bahía reservada y bloqueo de 2da maniobra para el cierre de interruptores) que evite la operación simultánea de los equipos en la estación ante la solicitud de operadores eventuales.

   Esta lógica se elaborará mediante comunicación horizontal entre IEDs (mensajería GOOSE) siguiendo los criterios de la IEC 61850.

   El criterio de esta lógica será permisivo en caso de la falla de comunicaciones entre IEDs.

5.1.2. Sistema de Medición Sincrofasorial

Las características técnicas de los equipos de medición sincrofasorial incluyen, en forma no limitativa:

a).- Normas de aplicación:

-. IEC 61850 90-5, 21

-. IEEE C37.118.1

b).- Entradas de Medición, cantidad mínima de cada uno de los equipos:

- Medición de Tensiones: 3

- Medición de Corrientes: 3

- Medición de Frecuencia: 1

c).- Puertos en cada equipo protocolo IEC 61850, mínimo: 2

d).- Velocidad muestreo: 256, 512, 1024 muestras/período, seleccionable

e).- Interfaz hombre máquina (IHM) correspondiente.

f).- Software y licencias para el análisis local y la transmisión de datos fasoriales al Centro Concentrador (PDC) de Distrocuyo.

5.1.3. Nivel MT 13,2 kV

a) Las celdas de MT serán supervisadas y emitidos los comandos desde sus respectivos equipos IEDs de protección de respaldo/control independiente de la protección principal de la Celda.

b) Todos los IEDs de las celdas deben reportar alarmas y señalización de su estado y circuitos mediante protocolo de datos, realizando una supervisión cruzada del contacto de vida de cada IED.

c) Se medirá el nodo mediante un multimedidor.

5.1.4. Nivel de BT, Servicios Auxiliarles y equipos de comunicación y datos

a) Para la supervisión de los servicios auxiliares de la estación, se instalará un tablero CES conteniendo uno o varios IEDs con funciones de adquisición de E/S.

b) Las señales de posición y alarmas de los tableros generales de servicios auxiliares de corriente continua y alterna SAGCC, SAGCA y Tablero de control Local, más las generales serán reportadas a un tablero CES, constituido por uno o más equipos IEDs, de acuerdo al criterio enunciado.

c) La medición de los alimentadores a las barras del Tablero TGSACA deberá incluir medidores multivariable MM alojados en este tablero, los multimedidores mencionados formarán parte de este suministro.

5.1.5. Supervisión estado equipos SCADA, Incendio

a) En el edificio de comando se supervisarán los sistemas de control, comunicaciones y, sus respectivas alimentaciones, se incluye al Sistema de Incendio y otros que corresponda.

b) Mediante el IHM integrado a los Gateways se supervisa la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV en su totalidad, de acuerdo a los despliegues de pantalla y estructura de descripciones.

c) El servidor de ingeniería de protecciones deberá posibilitar asimismo el ajuste de protecciones de equipos IED desde la sala de control.

d) Las definiciones de las denominaciones de IEDs para el proyecto IEC 61850 y codificación de parámetros de la red, deberán desarrollarse de acuerdo a la Codificación de parámetros IEC 61850.

5.2. Requerimientos de Seguridad Informática

Será de aplicación la Norma IEC 62351 de Ciberseguridad para los requerimientos de seguridad informática del Sistema de Supervisión, Control Distribuido y Protecciones de la presente provisión.

Asimismo, todos los dispositivos que operen bajo sistema operativo Windows, deben estar protegidos por antivirus y firewall.

Deberá proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a dos años.

Los certificados serán emitidos a nombre del Comitente.

Además, deberá configurarse en cada host, los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.

Deberá configurarse los Firewall de cada host y router.

5.3. Notebooks, Software: Provisión

Deberá suministrarse 1 (una) computadora tipo Notebook, donde se instalarán todas las herramientas necesarias para el desarrollo **según IEC 61850**, como asimismo para el mantenimiento y pruebas operativas de todos los dispositivos y del sistema en forma completa, una de ellas se destinará al área de Operaciones

y Mantenimiento y la restante para el área de Ingeniería. Estas notebooks deben disponer de los recursos necesarios para ejecutar todas las aplicaciones de configuración, supervisión de sistemas y equipos, serán suministradas a la entrega de la ingeniería de configuración, de forma de poder visualizar con las herramientas de desarrollo del fabricante, la organización de las bases de datos y posteriormente el uso durante los ensayos en fábrica, de forma que éstos sean realizados con las notebooks de la provisión

Los documentos relacionados con la ingeniería del proyecto, las características de los dispositivos, manuales de uso e instalación de los dispositivos y programas de aplicación suministrados con ellos en forma impresa, también deberán estar disponibles con criterio de e-book contenido en carpetas en disco rígido de la Notebook.

Los computadores se entregarán con el perfil y los componentes de seguridad informática correspondientes. Se suministrarán las Licencias de las aplicaciones de desarrollo y llaves de habilitación (hardlock).

Con cada una de las Notebook deberá proveerse con una licencia de desarrollo en cuanto a comunicación real con los IEDs, que permitan editar todo el proyecto de protecciones y control, esto es, incorporar y modificar puntos de los clientes y servidores, mensajería MMS y GOOSE, para todas las aplicaciones del sistema de control, incluyendo:

- Configuradores de IEDs
- Configurador de dispositivos IEC 61850
- Funciones de Gateway
- Funciones SCADA de control
- Funciones de administración de base de datos de Gateway
- Editor gráfico y de aplicaciones

5.3.1. Software y Licencias de aplicaciones operativas para equipos Gateway, IEDs

El Contratista deberá proveer las aplicaciones operativas del Gateway y las herramientas de desarrollo del proyecto IEC 61850 y de configuración de los IEDs necesarias para poder realizar ediciones y modificaciones sin limitación alguna, o bien, que esta limitación sea derivada de las características del hardware ofrecido.

El hardware correspondiente a la provisión del sistema, como también el de repuesto, deben disponer de esta característica, y en el caso de los repuestos, las aplicaciones deben proveerse cargadas en sus medios de almacenamiento.

En el caso de licenciamiento por hardlock, el contratista deberá entregar un hardlock por cada hardware, con sus licencias por cantidad de puntos, puertos y aplicaciones para desarrollo.

Cuando se trate de licencias por certificación de hardware, el contratista deberá entregar el repuesto con las aplicaciones cargadas y certificadas, aptas para funcionamiento.

En cuanto a la Notebook de Seguimiento del proyecto, solo se admitirán restricciones en la cantidad de variables que puedan ser adquiridas al proceso, pero el resto de las características deben ser similares a la de los equipos del proyecto.

5.4. Sistema de Protecciones: Requerimientos

5.4.1. Suministro y requerimientos

Además de lo indicado en estas Especificaciones Técnicas, ***El Oferente deberá ver en forma complementaria y dar cumplimiento al alcance del suministro y los requerimientos particulares de la provisión del Sistema de Protecciones detallados en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.***

5.4.2. Características Generales

A continuación, se describen características generales y de funcionamiento del sistema a proveer.

I) Nivel 220 kV

a) Para la protección de cada Unidad de Bahía se proveerán sistemas de protección que incluirán un equipo IED exclusivo función de Protección Principal y otro IED que compartirá la función de Control con la función de Protección de Respaldo. Estarán instalados ambos equipos IED en el mismo armario debiendo tener alimentaciones separadas e independientes.

b) La verificación de sincronismo para cierre de interruptor bajo comando manual incluirá en los tableros de unidad de bahía, la función de verificación de sincronismo.

c) Para la protección de Acometida al Autotransformador ATR01 220/132/13,2 kV se proveerá un sistema de protección que incluirán un equipo IED de Protección Principal y otro equipo IED de Protección de Respaldo montados en el mismo Tablero con alimentación de circuitos independientes.

d) Para la protección del Sistema de Doble Barra se proveerá un sistema de protección que incluirán dos equipos IEDs independientes, con función de Protección Principal Barra A y Protección Principal Barra B respectivamente, montados en el mismo Tablero con alimentación de circuitos independientes.

e) Se incluye en los equipos IEDs la función Protección Falla Interruptor (PFI) y Discrepancia de Polos Eléctrica (DPE) para cada interruptor.

II) Nivel MT 13,2 kV

a) Para la protección de cada Celda de 13,2 kV se proveerán respectivamente dos equipos IED para portección principal y protección de respaldo con la función de Control de la Celda.

b) Para la función de sobrecorriente del cable que vincula al autotransformador con las celdas se deberá proveer un sistema de protección redundante de sobrecorriente y sobre/subtensión por fase segregada.

c) Para la celda de acometida al transformador de SSAA se deberá proveer un IED con funciones de medición y protección.

5.4.3. Criterios principales de Ingeniería de protecciones

Además de lo indicado en la presente sección, serán asimismo válidas para el suministro y desarrollo de la ingeniería de las Protecciones eléctricas las Especificaciones Técnicas del TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ÍTEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.

Se seguirán los siguientes criterios para el proyecto de ingeniería de todos los tableros de protección de la provisión:

a) Toda la información requerida por los IEDs de protección se recibirá en forma cableada.

b) Se tendrá cableado en cobre para los disparos por emisión de arranque de la protección de falla de interruptor.

c) Las alarmas al telecontrol se enviarán mediante protocolo a excepción de las siguientes señales que se enviarán exclusivamente por cableado en cobre al tablero de control de la unidad bahía correspondiente:

- Disparo General
- Protección en prueba
- Falla protección
- Falta tensión protección

d) Las señales de referencia de tensión para la función sincronización provendrán exclusivamente de núcleos de medición (circuito de sincronización).

e) Se instalarán en los tableros de protección, supervisores de circuito de disparo (SCD) para cada fase y tripolar para los sistemas de apertura.

f) Cada IED dispondrá de una o más llaves o fichas de prueba dedicadas para la verificación de dicho relé de protección.

g) Las llaves o fichas de prueba deberán tener disponibles salidas del positivo y negativo de protección, además deben interrumpir todas las señales analógicas y las señales de disparo, recierre, arranque de PFI, teleprotección, bloqueo, etc.

h) Las fichas de prueba no se utilizarán para interrumpir otros positivos de protección que no sea el propio del tablero.

i) En caso de requerir el uso de relés para repetir la posición de equipos, los mismos serán exclusivamente de tipo monoestables y con verificación de abierto contra cerrado.

j) Los relés biestables de bloqueo cierre interruptor se ubicarán en tableros de reles auxiliares. La ingeniería de los tableros de protección deberá prever la emisión de la señal de "bloqueo cierre interruptor" a dichos tableros mediante contactos secos.

k) Los tableros de protección de transformadores deberán integrar un relé biestable de "bloqueo por actuación de la protección" (independiente de los relés de bloqueo cierre interruptor) en los propios tableros de protección junto con un pulsador para reset local y recepción de reset remoto.

l) La función discrepancia polos eléctricos (DPE) deberá ser apta para arranque externo, ya sea por comando de cierre manual, apertura manual y recierre.

5.5. Disponibilidad de Servicio del Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol de las instalaciones Estación

El Oferente deberá indicar en la Oferta el valor garantizado de Disponibilidad (D %) del Sistema completo de Control Distribuido y Protecciones cuyo cumplimiento será verificado durante los ensayos en Obra.

Este valor debe ser cumplimentado ante alguna y/o todas las situaciones de fallas posibles, tanto para aquellas debidas al hardware, como fallas debidas al software, como ser fallas de los IEDs, y de los dispositivos de red Ethernet, Gateway, de las vinculaciones por fibra óptica y comunicaciones internas.

Para todos los efectos, se entiende que la Disponibilidad (D %) requerida es para el Sistema completo instalado en la Estación Transformadora con todos sus equipos y partes que lo conforman, y funciones de Control Local, Protecciones y Telecontrol.

El Oferente debe asegurar valores de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR) de sus equipos y adjuntar un cálculo de Disponibilidad del Sistema completo, que garantizará.

5.6. Características Técnicas Particulares de Equipos Integrantes del Sistema de Control Distribuido y Protecciones

Las características técnicas solicitadas correspondientes a los equipos integrantes del sistema de control distribuido y protecciones se detallan en el TOMO III, Sección D del Pliego, Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de los Sistemas de Supervisión, Protecciones y Control.

6. ENSAYOS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO Y PROTECCIONES

Será de aplicación para la realización de los ensayos del sistema de control distribuido y protecciones lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14 Inspecciones y Ensayos.

6.1. Ensayos en Fábrica

Será de aplicación para la realización de los ensayos en fábrica lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.3 Ensayos en Fábrica. Asimismo, se deberán realizar en Fábrica los siguientes ensayos del equipamiento:

6.1.1. Ensayos de Subsistemas

Incluirán:

- Unidades de Bahía (UB) y Controladores de Entradas Salidas (CES): prueba funcional de cada equipo, incluyendo tarjetas Entradas/Salidas (E/S) mediante equipo de configuración y de simulación de E/S.
- Gateways: prueba funcional de redundancia, base de datos, canales de datos de telecontrol, alimentación.
- Equipos IEDs: Verificación de provisión de hardware y software, funciones de control local y protecciones, y el intercambio de datos con Servidor y Gateways.
- Transductores: verificación de funcionalidad y clase mediante equipo de ensayo específico.

Ensayos completos de las funciones básicas de Protecciones y Control de la Estación Transformadora, funciones de intercambio de datos con Gateway.

- Servidor Ingeniería de Protecciones Consola IHM, Gateways: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades de arranque en distintas contingencias, de redundancia de Gateways, alimentación y canales de datos. Ensayo de base de datos, pantallas y atributos de usuarios mediante simulador de Gateway.
- Dispositivos de red: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades en distintas contingencias, de topología y redundancia, alimentación y canales de datos.

6.1.2. Ensayo de integración de sistema

Se realizarán los ensayos de integración necesarios para asegurar la funcionalidad completa de las partes principales del sistema, se armará en fábrica un sistema constituido, como mínimo por:

- Consola de operación
- Equipos IEDs completos, uno de cada tipo y función
- Gateways completos
- Un receptor GPS con SNTP
- Switches
- Multimedidores
- PC de supervisión de la red para el ensayo

Se instrumentará la configuración necesaria para verificar la sincronización de tiempo de todos los dispositivos, la interoperabilidad en la adquisición de señales entre el Gateway y cada uno de los IEDs según los parámetros definidos en el proyecto.

Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir mínimamente con los siguientes:

- Sincronización horaria de eventos
- Solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad
- Solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción
- Interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
- Interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberán ser leídos todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto. En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias en la programación de los equipos hasta obtener un funcionamiento aceptable.

Deberá utilizarse instrumental homologado por instituciones reconocidas y aprobadas por el Comitente, debiéndose disponer de los protocolos respectivos.

La aprobación de los ensayos en fábrica será condición requerida para la autorización de despacho a obra de los equipos.

6.2. Ensayos en Obra

Será de aplicación para la realización de los ensayos en Obra lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.4 Ensayos en el Emplazamiento. Asimismo, se deberán realizar en Obra los siguientes ensayos del equipamiento:

Dentro de los ensayos al equipamiento y al Sistema completo, se incluirán:

- Verificación visual y mecánica
- Verificación de integración del suministro
- Revisión de borneras externas
- Verificación de tensiones auxiliares
- Ensayo funcional completo

Los ensayos se realizarán en base a procedimientos previamente presentados por el Contratista y aprobados por el Comitente.

Los procedimientos a seguir, como mínimo y orientativamente serán:

a) Señalización: Se simularán mediante puentes en las borneras de salida de los equipos y se verificará su aparición en pantalla de la Consola de Operación.

b) Mediciones: Se verificará que los valores medidos en forma local en las entradas de las UBs y multimedidores (MM), coincidan con el valor leído en pantallas de la Consola de Operación.

c) Comandos: En las salidas de las UBs, se aislará la tensión de comando al campo y desde la Consola de Operación se operará de a uno todos los equipos en apertura y cierre.

d) En el armario de relés se verificará la aparición de tensión en los bornes correctos destinados a las bobinas de los relés, y a la falta de tensión en todos los demás bornes destinados a las bobinas de los restantes relés.

   Una vez completadas estas pruebas se repondrán los relés y se habilitará la continuación de las pruebas de telecontrol de la estación.

e) Funciones de control local y pseudo puntos: Se realizará un ensayo funcional simulando el estado de las variables mediante puentes en las borneras de salida de los equipos y verificando el funcionamiento pedido.

f) Registro cronológico de eventos: Se verificará punto por punto el almacenamiento en disco rígido y en memoria externa de registros históricos, con su hora y fecha, hasta el milisegundo de resolución.

g) Sistema de alimentación segura de 220 Vca, 50 Hz: Se verificará acciones en caso de falla de un inversor, el tiempo de conmutación y la inexistencia de errores en el procesamiento en curso.

h) Receptor GPS: Se verificará su funcionamiento correcto.

i) Enlace de fibra óptica: Se medirá atenuación en cada tramo y se verificará la tasa de error BER.

j) Software y programación de funciones de la consola de operación local: Se verificará la consistencia de la base de datos del Gateway (GW); asimismo el armado de pantallas y reportes.

k) Enlace de datos con el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO: Se verificará con el emulador del computador Host, y posteriormente en forma real con el CTR de DISTROCUYO.

l) Realización de Pruebas funcionales completas incluyendo Control local de equipos desde las Unidades de Bahía respectivas.

m) Prueba de los equipos de Protecciones Sistema Principal y Sistema Respaldo

n) Desde Sala de Control de la Estación: Realización de Pruebas funcionales completas de Supervisión y Control remoto de todos los equipos de maniobra de 220 kV y 13,2 kV.

o) Telecontrol de la Estación desde el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO: Realización de Pruebas funcionales completas de Supervisión y Telecontrol de todos los equipos de maniobra de 220 kV y 13,2 kV de la Estación.

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN

Una vez finalizados en Obra los ensayos funcionales y la puesta en servicio del Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol en su totalidad, se realizará el ensayo de “Marcha de Prueba de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad”, según lo indicado al respecto en el *TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.5 Marcha de Prueba, Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo, Control Local y Telecontrol*.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN A.3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET CAPIZ 132 kV EXISTENTE

INDICE TOMO III. SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET CAPIZ 132 kV EXISTENTE

1. INTRODUCCION 3

2. SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 3

2.1. ASPECTOS OPERACIONALES 3
2.2. NIVELES JERÁRQUICOS DE CONTROL 4
2.3. GATEWAY INTERCAMBIO INFORMACIÓN CON CENTRO DE TELECONTROL 5
2.4. ARQUITECTURA DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 5

3. NORMAS PARTICULARES DE APLICACION 5

3.1. NORMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE ESTACIONES 5
3.2. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO 6

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132 KV 6

4.1. SISTEMA SCADA Y DE PROTECCIONES 6
4.2. EQUIPO GATEWAY, PROTOCOLOS 8
4.3. EQUIPOS IEDS DE CONTROL Y DE PROTECCIONES: CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/SALDAS 8
4.4. SOFTWARE DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES: SUMINISTRO 9
4.5. AMPLIACIÓN SISTEMA DE OPERACIÓN EN TIEMPO REAL (SOTR) 11
4.6. REPUESTOS 11
4.7. INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA DESARROLLO Y MANTENIMIENTO 11
4.8. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA 11

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 12

5.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 12
5.1.1. Nuevo Vano 06 – Vinculación con ATR01 12
5.1.2. Sistema de Doble Barra y Acoplamiento de Barras 12
5.1.3. Supervisión estado equipos SCADA 13
5.2. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA 13
5.3. NOTEBOOK, SOFTWARE: PROVISIÓN 13
5.3.1. Software y Licencias de aplicaciones operativas para equipos Gateway, IEDs 13
5.4. SISTEMA DE PROTECCIONES: REQUERIMIENTOS 14
5.4.1. Suministro y requerimientos 14
5.4.2. Características Generales 14
5.4.3. Criterios principales de Ingeniería de protecciones 14
5.5. DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DEL SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN 15
5.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS INTEGRANTES DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 15

6. ENSAYOS DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 15

6.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 15
6.1.1. Ensayos de Subsistemas 15
6.1.2. Ensayo de integración de sistema 16
6.2. ENSAYOS EN OBRA 17

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN 132 KV 18

SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA ET CAPIZ 132 kV EXISTENTE

1. INTRODUCCION

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

En la presente Sección se describe el alcance de los suministros y trabajos a realizar correspondientes a la ampliación del sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, sistema SOTR, protecciones, control local y telecontrol de la Estación Transformadora Capiz 132 kV existente.

Asimismo, el alcance del suministro deberá cumplir con los requerimientos y suministros establecidos en los siguientes documentos:

- TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Especificaciones Técnicas Generales para la Provisión de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV.
- TOMO II., Secciones A, B, C, D, E y F del presente Pliego.
- Las NORMAS de de las Instituciones especificadas en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5. Normas de Aplicación.
- DISTROCUYO: Especificaciones Técnicas de Diseño.

La provisión de la ampliación del sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol de la E.T. Capiz 132 kV existente deberá ser completo según lo detallado en estas Especificaciones Técnicas, en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) del TOMO III., Sección D del Pliego, y en el siguiente Plano:

- VU-CZ-CT-PL-002 ESQUEMA DE PRINCIPIO AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV.

La ampliación del sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, protección, control local y telecontrol de la estación transformadora incluye, en forma no limitativa, las siguientes funciones:

a) Campo 06 – Vinculación con ATR01

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol de las unidades de bahía pertenecientes al Nuevo Campo 06 - Vinculación con el Autotranformador ATR01.

b) Sistema de Doble Barra

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol de los equipos de 132 kV que integran la ampliación de la segunda barra a instalarse en el sistema de 132 kV ampliando los campos existentes, incorporándolos además al esquema de transferencia de barras.

c) *Campo 00 de Acoplamiento de Barras*

- Medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, control local y telecontrol del nuevo campo de acoplamiento de barras

2. SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

2.1. Aspectos Operacionales

Se detallan a continuación los aspectos considerados principales de la operación de la Ampliación del Sistema de Control y Protecciones solicitada para la Estación Transformadora Capiz 132 kV.

La filosofía adoptada para la ampliación se basa en mantener el sistema de control centralizado existente para todos los campos que integran la actual Estación Transformadora Capiz 132 kV, en el cual el control recae sobre el Gateway que concentra toda la información para la toma de decisiones. Para los mencionados campos, se agregarán nuevos módulos de E/S que permitirán, a través de la ampliación de la lógica cableada, el control de los seccionadores y otros equipos demácorrespondientes a la segunda barra a instalarse en el Sistema Eléctrico de 132 kV.

Para la inclusión en el Sistema de Control del nuevo Campo 00 – Acoplamiento de Barras y Campo 06 – Vinculación con ATR01 se utilizarán equipos electrónicos inteligentes, incorporando nuevos modulos de E/S en nuevos tableros de control en la sala de comando o Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) de control de bahía en playa ubicados en los propios equipos de potencia o en tableros de exterior (MK), que realizarán la adquisición de datos de alarmas y, asimismo de otros equipos multimedidores, transductores, etc., encontrándose todos estos equipos integrados a la red LAN ethernet de la estación que incluye al equipo Gateway (GW) ubicado en la Sala RTU de la estación.

La Consola de Operación SCADA existente se eliminará y se reemplazará el Gateway existente por un modelo nuevo que incluya la funcionalidad de IHM integrado, desde el cual se realizará el Control Local. La totalidad de la Estación Transformadora permitirá el telecontrol desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

El Oferente deberá ver el siguiente Plano que forma parte integrante del presente Pliego de Licitación:

- VU-CZ-CT-PL-002 ESQUEMA DE PRINCIPIO AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV

El sistema de telecontrol comprende los equipos que desempeñan las funciones de telesupervisión, incluyendo valores de mediciones de las variables eléctricas en tiempo real, como asimismo el estado de aparatos de maniobra, transformadores y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, disparo de protecciones) y, el telecomando de equipos de maniobra de 132, 66 y 13,2 kV de la estación.

El nuevo Vano 00 a instalarse, tendrá un Tablero de Protecciones (TP) con los Equipos Electrónicos Inteligentes IED con las siguientes funciones:

a) Equipo IED N° 1, función exclusiva Protección principal.

b) Equipo IED N° 2, una función de Protección de respaldo.

c) Dos (2) Multimedidores.

El nuevo Vano 06 a instalarse, tendrá un Tablero de Protecciones (TP) con los Equipos Electrónicos Inteligentes IED con las siguientes funciones:

a) Equipo IED N° 1, función exclusiva Protección principal.

b) Equipo IED N° 2, una función de Protección de respaldo.

c) Un (1) Multimedidor.

Los equipos IEDs mencionados se instalarán en armarios, teniendo alimentaciones separadas e independientes.

Los nuevos módulos de E/S destinados a la ampliación de la lógica cableada de control de la segunda barra del Sistema de 132 kV, se instalarán en el Tablero RTU existente.

El suministro del equipamiento del hardware y los programas de aplicación del software necesarios para la ampliación del Sistema de Control y Protecciones cumplirán con todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

2.2. Niveles Jerárquicos de Control

Los Equipos y Funciones Operativas comprendidas en la presente Ampliación deberán realizar su operación cumpliendo los mismos Niveles Jerárquicos de Control existentes en la E.T. Capiz 132 kV.

2.3. Gateway intercambio información con Centro de Telecontrol

El Gateway intercambiará la información de la ampliación del sistema mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO, canalizadas a los módulos de salida del Gateway y nuevas placas de E/S; o bien a los IED de control distribuido de equipos de potencia en playa.
- Entradas analógicas provenientes de mediciones, transductores, canalizadas a los módulos de entradas del Gateway; o bien a los IED de control distribuido de equipos de potencia en playa.
- Entradas de equipos Multimedidores (MM).
- Entradas de Relés de Protecciones (Pxx) y de otros equipos.
- Entradas digitales provenientes de estado y posición de equipos de maniobra, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas de módulos de entradas del Gateway, estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización.

2.4. Arquitectura de la Ampliación del Sistema de Control y Protecciones

El sistema de Control y Protecciones existente está organizado sobre una red Ethernet con protocolo DNP 3/TCP, vinculando los diferentes Gateways que componen el Sistema y demás equipos. A su vez, cada Gateway posee módulos de E/S vinculados a través del protocolo Ethercat para realizanr la adquisición de datos de alarmas, relés de protecciones y ejecución de comandos, etc., según lo indicado en el siguiente plano del pliego:

- VU-CZ-CT-PL-002 ESQUEMA DE PRINCIPIO AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV

Todo el equipamiento de adquisición de datos deberá dar cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC 60255-4, ANSI C37.90 e IEC 61850-3.

Se instalará en el Tablero RTU, un nuevo chasis con módulos de E/S del Gateway para el control de los nuevos seccionadores pertenecientes a la Segunda Barra a instalarse en el Sistema Eléctrico de 132 kV. Se utilizará lógica cableada de control, siguiendo la filosofía existente para los seccionadores.

En la Sala de comando se instalarán Tableros TP y TC con los equipos IEDs de protecciones y control, incluyendo las correspondientes interfaces IHM de diálogo hombre – máquina para el nuevo campo 00 de acoplamiento de barras y campo 06 de Vinculación con el Autotransformador ATR01.

El Gateway central de control será reemplazado por un nuevo Gateway de última generación con las funcionalidades de IHM integradas que permita el control de la totalidad de la Estación Transformadora Capiz 132 kV y el Telecontrol desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO. La Consola SCADA Local será eliminada y se incluye la provisión del software SCADA completo del sistema de control de los equipamientos e instalaciones de la estación con sus correspondientes licencias de uso integrados en el Gateway.

3. NORMAS PARTICULARES DE APLICACION

Además de lo indicado en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5 - Normas de Aplicación, serán de aplicación para el Sistema y equipos integrantes del presente suministro, las Normas que se detallan a continuación:

3.1. Normas de Automatización de Estaciones

- **Norma IEC 62351 Ciberseguridad** “Power systems management and associated information exchange - Data and communications security”, será de aplicación para los requerimientos de seguridad informática del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la presente provisión.
- Normas de aseguramiento condiciones de operación de equipos: ambientales, de perturbaciones

de ruido eléctrico y otras detalladas en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 5 - Normas de Aplicación.

3.2. Normas y Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO

Serán de aplicación las Normas y Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO para el diseño, fabricación, ensayos en Fábrica y en Obra, montaje e instalación y puesta en servicio de la Ampliación del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Capiz 132 kV.

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ 132 kV

4.1. Sistema SCADA y de Protecciones

Estará a cargo del Contratista la realización en forma completa del Proyecto y, la Ingeniería de Detalle de la Ampliación del Sistema SCADA, incluyendo las funciones de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Capiz 132 kV. El Contratista deberá presentar este proyecto para su evaluación y correspondiente aprobación.

El Contratista estará obligado a suministrar toda la documentación de la Ingeniería del Proyecto de Ampliación del Sistema SCADA y de Protecciones desarrollada para la Estación Transformadora. Se incluye el suministro de los programas de aplicación necesarios para posibilitar al Comitente realizar futuras modificaciones y ampliaciones del sistema de control y protecciones provisto.

El Contratista deberá suministrar un Sistema SCADA de Control y Protecciones, incluyendo telecontrol completo para la Ampliación de la Estación Transformadora Capiz 132 kV comprendiendo a todos los equipos, red LAN, software y demás componentes, aunque los mismos no se encuentren expresamente indicados en estas especificaciones técnicas pero que resulten necesarios para la operación completa, segura, confiable y totalmente satisfactoria del sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora.

El suministro incluirá *como mínimo y en forma no limitativa* la provisión de los equipos y componentes, el software del sistema, la realización de trabajos de montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio que se detallan en estas Especificaciones Técnicas.

La provisión incluirá, en forma no limitativa, a los siguientes equipamientos:

a) Un (1) Equipo Gateway de última tecnología con la funcionalidad de IHM integrado, para el control y supervisión de la totalidad de la Estación Transformadora Capiz 132 kV. Se incluye asimismo un monitor externo de 24”.

b) Un (1) Chasis con fuente de alimentación.

c) Módulos de Señales de Entradas/Salidas (E/S) en cantidad necesaria para la presente Ampliación, según resulte de la Ingeniería de Detalle, para la Supervisión y Control de los seccionadores de la Segunda Barra del Sistema de 132 kV, Campo de Acoplamiento y campo de interconexión con ATR01 a instalarse, más 30 % de reserva de E/S, según lo indicado al respecto en Plano VU-CZ-CT-PL-002 del Pliego.

d) Un (1) Tablero de Control con Módulos de Señales de Entradas/Salidas (E/S) en cantidad necesaria para la presente Ampliación, según resulte de la Ingeniería de Detalle, para la Supervisión y Control del Campo de Acoplamiento y Campo de Interconexión con ATR01 a instalarse, más 30 % de reserva de E/S, según lo indicado al respecto en Plano VU-CZ-CT-PL-002 del Pliego.

e) En caso de que la tecnología de los equipos de potencia o su ingeniería lo permitan, se podrá utilizar un esquema de control distribuido en la playa, ya sea asociado directamente a la aparamenta o a través de tableros de exterior del tipo MK. De esta manera, la conexión al sistema de control de la

estación se realiza mediante fibra óptica, lo que resulta en un ahorro en el costo de instalación de cables conductores entre la sala de comando y el equipo de playa.

f) Un (1) Tablero de protecciones con equipos IED para el nuevo Campo 06 - Vinculación con ATR01. Se suministrará un Tablero, armario totalmente separado y de operación independiente.

El Tablero estará integrado por Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) con alimentaciones separadas e independientes, cuyas funciones se detallan a continuación:

- Equipo IED N° 1, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función exclusiva: Protección Principal del Campo 06 132 kV.
- Equipo IED N° 2, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función: Protección de Respaldo del mencionado Campo.
- Un (1) Multimedidor para reportar variables analogicas.

g) Un (1) Tablero de protecciones con equipos IED para el nuevo Campo 00 – Acoplamiento Transversal y Transformadores de Tensión de Barras. Se suministrará un Tablero, armario totalmente separado y de operación independiente.

El Tablero estará integrado por Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) con alimentaciones separadas e independientes, cuyas funciones se detallan a continuación:

- Equipo IED N° 1, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función exclusiva: Protección Principal del Campo 00 132 kV.
- Equipo IED N° 2, Dispositivo Electrónico Inteligente (IED) con Interfaz IHM, función: Protección de Respaldo del mencionado Campo.
- Dos (2) Multimedidores para reportar variables analógicas de cada barra de 132 kV.

El suministro de los Equipos Electrónicos Inteligentes (IEDs) con funciones de Protecciones Eléctricas deberán cumplir todo lo requerido al respecto en la presente Sección, incluyendo lo indicado en el TOMO III., Secciones A.1, D y E del Pliego.

Asimismo los equipos IEDs cumplirán lo requerido para las <u>Funciones de Protecciones</u> según lo indicado en el TOMO II., incluyendo en forma especial los requerimientos de las Secciones C.2, D y E del Pliego.

h) Un (1) Tablero de verificación de sincronismo de campos 132 kV, cuyas funciones se detallan a continuación:

- Equipo IED N° 1, protección con función de verificación de sincronismo independiente para 132 kV, y un (1) sincronoscopio de tensión, ángulo y frecuencia para sincronismo manual y control.

i) Un (1) Tablero PMU con un (1) Equipo de Medición Sincrofasorial para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia de campos y barras de la ET Capiz 132 kV existente. La provisión deberá ser completa incluyendo software y licencias para el análisis local y la transmisión de datos fasoriales al Centro Concentrador (PDC) de Distrocuyo. El equipo deberá asimismo incluir la interfaz hombre máquina (IHM) correspondiente. Y un (1) Equipo GPS independiente para sincronización horaria del PMU.

j) Un (1) Tablero de Interdisparo para la emisión y recepción de señales de disparo entre ET Valle de Uco 220/132 kV y ET Capiz 132/66/13,2 kV, que incluye:

- Equipo IED N° 1 Función: TPS con vinculación con el otro extremo mediante fibra óptica.

k) Tableros de comunicaciones con los equipos necesarios, para la vinculación de todos los nuevos IED provistos por la Ampliación a la red LAN de la ET Capiz 132/66/13,2 kV.

l) Un (1) Tablero de control de servicios auxiliares para la incorporación de señales de tableros de TSACA y TSACC. Interdisparo para la emisión y recepción de señales de disparo entre ET Valle de Uco 220/132 kV y ET Capiz 132/66/13,2 kV, que incluye:

m) Diseño e implementación de pantallas, configuraciones de base de datos y drivers del Sistema SCADA de la totalidad de la Estación Transformadora Capiz 132 kV en el nuevo equipo Gateway con IHM integrado.

n) Diseño e implementación de pantallas, configuraciones de base de datos, drivers, y demás modificaciones necesarias en el Sistema SCADA del Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO para la inclusión de la presente Ampliación de E.T. Capiz 132 kV asegurando la capacidad de Telecontrol de la E.T. mencionada.

o) Inclusión de datos operacionales de la ampliación de la Estación Transformadora Capiz 132 kV en la base de datos del Sistema SOTR. Ver más abajo provisión solicitada en Punto 4.5. “Sistema de Operación en Tiempo Real”.

p) El Contratista deberá efectuar el suministro en forma completa y totalmente satisfactoria de los equipamientos que se detallan en la presente Sección comprendiendo:

i) Provisión completa de los sistemas, equipos y demás componentes.

ii) Provisión de los Programas y del Software completo de los sistemas y equipos integrantes del suministro.

iii) Provisión completa de cables de cobre y de fibras ópticas para la instalación.

iv) Provisión completa de caños, bandejas portacables y demás accesorios de montaje e instalación de los equipos.

v) Provisión de los sistemas de alimentación segura de corriente alterna y corriente continua de los equipos de control y protección del suministro.

vi) Realización de los ensayos en fábrica (FAT) de los sistemas y equipos.

vii) Realización de los ensayos en obra (SAT) de los sistemas y equipos y puesta en servicio de los mismos en forma completa y totalmente satisfactoria.

viii) Provisión de los Programas, Dispositivos y Herramientas necesarias para el mantenimiento del Software y Hardware de los sistemas y equipos suministrados.

ix) Suministro de los Protocolos de ensayo de los sistemas y equipos de la provisión.

x) Suministro de todos los manuales de operación y mantenimiento correspondientes a los sistemas y equipos de la provisión.

xi) Dictado de los Cursos de Capacitación de Operación y Mantenimiento.

xii) Garantía del Sistema y de los equipos integrantes del suministro.

4.2. Equipo Gateway, protocolos

El equipo Gateway deberá ser apto para interoperar con los siguientes protocolos:

- IEC 61850
- IEC 60870-5-104
- DNP 3
- Modbus RTU y TCP/IP
- Otros protocolos a definir en la etapa de Ingeniería de Detalle.

4.3. Equipos IEDs de Control y de Protecciones: Capacidad mínima de Entradas/Saldas

Tabla 1. Dispositivos Electrónicos Inteligentes (IED) Capacidad mínima de Entradas/Salidas.

En la Tabla 5 se detalla en forma orientativa para los equipos IEDs la Capacidad de señales de Entradas/Salidas que como mínimo deberá incluir el Oferente en su Oferta.

Tabla N° 5

EQUIPOS IEDs (*) DE CONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACION 132 kV: CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS

***Nota*: Las cantidades indicadas constituyen valores mínimos y orientativos del suministro**

EQUIPO IED CAPACIDAD MÍNIMA DE ENTRADAS/ SALIDAS (E/S) Nota: *Capacidad (E/S) suministro en cada equipo IED*	Entradas Binarias	Entradas Analógicas Mediciones Tensión/ Corriente	Entradas Analógicas Transductor 4 – 20 mA	Salidas (contactos) comandos, señalización
CAMPO DE SALIDA A CABLE SUBTERRÁNEO 132 kV EQUIPO IED – PROTECCIÓN PRINCIPAL	64	12	-	48
CAMPO DE SALIDA A CABLE SUBTERRÁNEO 132 kV EQUIPO IED – PROTECCIÓN DE RESPALDO	32	10	-	18
CAMPO ACOPLAMIENTO DE BARRAS 132 kV EQUIPO IED - PROTECCION PRINCIPAL	64	12	-	48
CAMPO ACOPLAMIENTO DE BARRAS 132 kV EQUIPO IED - PROTECCION RESPALDO	32	10	-	18
PROTECCIÓN DE BARRAS 132 kV EQUIPO IED - PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 132 kV FASE R - S - T	96	24	-	36
VERIFICADOR DE SINCRONISMO EQUIPO IED - PROTECCION CON FUNCION SINCRONISMO (25)	32	10	-	18

(*) IED: Dispositivo Electrónico Inteligente

4.4. Software del Sistema de Control y Protecciones: Suministro

El suministro del Software de la Estación Transformadora Capiz 132 kV deberá incluir, como mínimo y, en forma no limitativa los siguientes ítems:

a) Suministro del Software de Control completo del sistema de Mediciones, Supervisión, Control Distribuido y Protecciones de la Estación Transformadora. El software se ejecutará en el equipo Gateway e incluirá las siguientes funciones:

- Adquisición de Datos, Supervisión y Control Local Centralizado de la totalidad de las instalaciones de la Estación Transformadora Capiz 132 kV ejercido, en forma confiable y totalmente segura.

b) Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO

El Contratista deberá suministrar en la Estación Transformadora Capiz 132 kV todos los programas y módulos de Software necesarios para las funciones de Telecontrol de la totalidad de las instalaciones de la estación, ejercido en forma confiable y totalmente seguro, desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO.

c) La provisión de los programas del software del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Capiz 132 kV y de diagnóstico funcional de los Equipos integrantes de mencionado Sistema deberá ser completa. El Contratista deberá suministrar todos los módulos y componentes del software necesarios para la operación completa, segura y totalmente confiable y satisfactoria de las funciones de mediciones, supervisión, control y protecciones de la Estación Transformadora, cumpliendo asimismo el valor de disponibilidad de servicio mínimo ofrecido por el Oferente en su Oferta.

d) Ciberseguridad

El software descripto deberá suministrarse cumpliendo los requerimientos de ciberseguridad de aplicación, según norma IEC 62351 y otras que corresponda.

e) Licencias de Software

El alcance de la provisión del software descripto precedentemente comprende el suministro completo de todas las licencias de uso del mencionado software y de todos los programas suministrados.

f) Provisión del software del Sistema de Interfaces Hombre – Máquina (IHM), completo incluyendo todas las pantallas, esquemas unifilares con estado de equipos y valores medidos en tiempo real, pantallas de alarmas, y otras necesarias para que el Operador realice en forma segura y confiable la supervisión del estado operativo y el control de la Estación Transformadora Capiz 132 kV, incluyendo la obtención de reportes y otras utilidades. El Software se suministrará con las debidas licencias de uso.

g) Suministro de las pantallas de video con esquemas unifilares generales y de cada vano interactivos mostrando el estado operativo en tiempo real de la Estación Transformadora.

h) Provisión del software de Registro Cronológico de Eventos, resolución mínima un (1) milisegundo y, de Reportes, todo con las debidas licencias de uso.

i) Provisión del software de Registro Histórico de Eventos, con un periodo mínimo de almacenamiento de seis (6) meses (180 días) con las debidas licencias de uso.

j) Provisión del Software de Acceso a los equipos IEDs de Protecciones para visualización de su estado operativo y ajuste de valores de actuación de los mismos, realizado todo ello desde la Sala de Control de la estación. Idem obtención de registros oscilográficos. El software será provisto con las debidas licencias de uso.

k) El Contratista realizará la programación y ajuste de los equipos de protecciones y del conjunto del sistema de protecciones de la Estación Transformadora Capiz 132 kV, según valores de ajuste y estudio de coordinación de protecciones.

l) Provisión del Software de acceso y visualización en pantallas de sala de control de la Estación el estado operativo de la Red Ethernet incluyendo, hardware y software, de cada uno de los equipos IEDs de Control y Protecciones, del sistema, switches y, asimismo la condición operativa de servidores y, todos los otros equipos integrantes del sistema de supervisión, control y protecciones. Software provisto con las debidas licencias de uso.

m) Provisión del Software de ingeniería completo para desarrollo del Proyecto del Sistema de Supervisión, Control y Protecciones de la Estación Transformadora. Software provisto con las debidas licencias de uso.

n) Provisión de software completo para Reconfiguración y Mantenimiento del Sistema de Supervisión, Control y Protecciones de la Estación Transformadora Capiz 132 kV, provisión con las debidas licencias de uso.

o) Provisión de software para Configuración y Mantenimiento de cada uno de los equipos IEDs de Control y de Protecciones, con sus debidas licencias de uso.

p) Provisión del Software completo de Ciberseguridad, según normas de aplicación, para el sistema informático de control local y asimismo telecontrol de la estación transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, con sus debidas licencias de uso.

4.5. Ampliación Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

El suministro de la Ampiación del Sistema SOTR de la E.T. CAPIZ 132 kV será completo cumpliendo todos los requerimientos establecidos para dicho Sistema por la Secretaría de Energía y CAMMESA. Se deberá ver al respecto el alcance del suministro indicado en el presente Tomo III, ET VALLE DE UCO 220 kV Sección A2 Especificaciones Técnicas Particulares, Sistema de medición, adquisición de datos, supervisión, Apartado 4.12. Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR).

4.6. Repuestos

Se proveerán como mínimo y, en forma no limitativa, los elementos de repuesto según la siguiente lista de repuestos obligatorios, para el sistema de control y protecciones de la Estación Transformadora. Además, el Oferente deberá suministrar una lista de repuestos mínimos sugeridos para un periodo de diez años de servicio del sistema de control y protecciones.

Lista de Repuestos de suministro obligatorio

i) Repuestos para el equipamiento en Sala RTU

- Un (1) equipo Gateway completo
- Un (1) equipo IED Control Unidad de Bahía completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) equipo Multimedidor completo de cada tipo diferente del suministro
- Un (1) Módulo de E/S de cada tipo diferente del suministro

ii) Repuestos para el equipamiento de Protecciones

Los equipos IED de repuesto de Protecciones deberán ser de idénticas características que el equipo a reemplazar, no aceptándose IEDs utilizados para otro tipo de uso o destino.

- Otros repuestos de equipos de protecciones detallados en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ITEM 10, Punto 13 Repuestos.

4.7. Instrumentos y Herramientas Especiales para Desarrollo y Mantenimiento

Incluye, como mínimo y, en forma no limitativa lo siguiente:

a) Suministro de una (1) notebook con todos los programas y herramientas de programación necesarios para el Mantenimiento del sistema de Supervisión, Control y Protecciones de la Estación Transformadora Capiz 132 kV.

b) El suministro incluirá todos los programas y herramientas de programación necesarios según norma para el Desarrollo de Ampliaciones del Sistema de Control de la Estación Transformadora.

4.8. Documentación del Sistema

El suministro de la documentación será completo incluyendo el hardware y el software del sistema de control y protecciones de la Estación Transformadora Capiz 132 kV provisto, deberá incluir como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítems:

i. Protocolos de ensayos en fábrica y en obra de todos los equipos y sistemas suministrados.

ii. Planos Conforme a Obra.

iii. Especificaciones Técnicas de Ingeniería del Sistema, Memorias Descriptivas de los equipos y del Sistema completo.

iv. Manuales de operación y Mantenimiento del sistema y de cada equipo, completos.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

La ampliación del sistema de supervisión, control y protecciones y los equipos integrantes del mismo deberán satisfacer los siguientes requerimientos técnicos:

5.1. Criterios generales de diseño del Sistema de Control y Protecciones

Se aplicarán criterios de diseño en correspondencia con las especificaciones de DISTROCUYO, tanto para la adquisición de datos, mediciones, alarmas, eventos, disparos de protecciones, comandos, las comunicaciones del sistema, como asimismo para la arquitectura de la red.

5.1.1. Nuevo Vano 06 – Vinculación con ATR01

a) Se proveerá un Tablero conteniendo dos (2) equipos IED para protección principal y protección de respaldo con funciones de control respectivamente, formando parte ambos del Tablero mencionado. Los Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) con funciones de protección del campo, serán instalados en el mismo Tablero mencionado. Las alimentaciones de los equipos IEDs serán circuitos separados e independientes.

b) La alimentación será además independiente por unidad de bahía, existiendo un circuito para la alimentación de la exploración de contactos de señalización y alarmas de los equipos, y otro para el comando.

c) La emisión de comandos será mediante orden dada vía la interfaz IHM del Gateway, estará condicionada por la llave respectiva de selección de jerarquía de control.

d) Se proveerá un nuevo tablero de control TC, con los modulos de E/S necesarios, que realizará funciones de adquisición de datos de señales y alarmas, verificación de condiciones operativas para cada equipo de maniobra (enclavamientos y bloqueos) por medio de procesamiento lógico programable, e informará ese estado al sistema cuando se solicite la operación. En el caso de implementar control distribuido en playa, la adquisición de señales de los diferentes equipos de potencia se realizará directamente a través de los IED de control integrados en los mismos.

e) Cada IED medirá en forma directa, desde los circuitos secundarios de los transformadores de medición de corriente (TI) y tensión (TP), el intercambio en el nodo, (I, V, P, Q, frec.) más la diferencia angular fasorial las tensiones entre bornes del interruptor.

f) Para el cierre de los interruptores, el sistema de sincronismo a proveer verificará las condiciones de sincronismo mediante la medición de las tensiones, frecuencias y fases entre extremos del interruptor.

g) Existirá una lógica de interbloqueo entre todos los equipos de potencia cuando se solicite desde la jerarquía de control superior la operación de un equipo, (bahía reservada y bloqueo de 2da maniobra para el cierre de interruptores) que evite la operación simultánea de los equipos en la estación ante la solicitud de operadores eventuales.

El criterio de esta lógica será permisivo en caso de la falla de comunicaciones entre IEDs.

5.1.2. Sistema de Doble Barra y Acoplamiento de Barras

a) Se proveerá un nuevo Chassis en el Tablero RTU para la ampliación de nuevos módulos de E/S. Dichos módulos se utilizarán para la conexión al Sistema de Control de los nuevos seccionadores pertenecientes a la Segunda Barra del Sistema de 132 kV.

b) Respecto al nuevo Vano 00 de Acoplamiento de Barras, el nuevo tablero de control TC se encargará de la adquisición de datos de señales y alarmas, verificación de condiciones operativas para cada equipo de maniobra (enclavamientos y bloqueos), e informará ese estado al sistema cuando se solicite la operación. En el caso de implementar control distribuido en playa, la adquisición de señales de los diferentes equipos de potencia se realizará directamente a través de los IED de control integrados en los mismos.

c) Se utilizará lógica de control cableada para los seccionadores, siguiendo los mismos lineamientos de los seccionadores existentes.

5.1.3. Supervisión estado equipos SCADA

a) Mediante el IHM integrado al Gateway, se supervisará la Estación Transformadora Capiz 132 kV en su totalidad, de acuerdo a los despliegues de pantalla y estructura de descripciones.

5.2. Requerimientos de Seguridad Informática

Será de aplicación la Norma IEC 62351 de Ciberseguridad para los requerimientos de seguridad informática del Sistema de Supervisión, Control Distribuido y Protecciones de la presente provisión.

Asimismo, todos los dispositivos que operen bajo sistema operativo Windows, deben estar protegidos por antivirus y firewall.

Deberá proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a dos años.

Los certificados serán emitidos a nombre del Comitente.

Además, deberá configurarse en cada host, los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.

Deberá configurarse los Firewall de cada host y router.

5.3. Notebook, Software: Provisión

Deberá suministrarse 1 (una) computadora tipo Notebook, donde se instalarán todas las herramientas necesarias para el desarrollo, como asimismo para el mantenimiento y pruebas operativas de todos los dispositivos y del sistema en forma completa. Esta notebook debe disponer de los recursos necesarios para ejecutar todas las aplicaciones de configuración, supervisión de sistemas y equipos, será suministrada a la entrega de la ingeniería de configuración, de forma de poder visualizar con las herramientas de desarrollo del fabricante, la organización de las bases de datos y posteriormente el uso durante los ensayos en fábrica, de forma que éstos sean realizados con la notebook de la provisión.

Los documentos relacionados con la ingeniería del proyecto, las características de los dispositivos, manuales de uso e instalación de los dispositivos y programas de aplicación suministrados con ellos en forma impresa, también deberán estar disponibles con criterio de e-book contenido en carpetas en disco rígido de la Notebook.

El computador se entregará con el perfil y los componentes de seguridad informática correspondientes. Se suministrarán las Licencias de las aplicaciones de desarrollo y llaves de habilitación (hardlock).

La Notebook deberá proveerse con una licencia de desarrollo en cuanto a comunicación real con los IEDs, que permitan editar todo el proyecto de protecciones y control, esto es, incorporar y modificar puntos de los clientes y servidores, mensajería MMS y GOOSE, para todas las aplicaciones del sistema de control, incluyendo:

- Configuradores de IEDs
- Funciones de Gateway
- Funciones SCADA de control
- Funciones de administración de base de la datos de Gateway
- Editor gráfico y de aplicaciones

5.3.1. Software y Licencias de aplicaciones operativas para equipos Gateway, IEDs

El Contratista deberá proveer las aplicaciones operativas del Gateway y las herramientas de desarrollo del proyecto, y de configuración de los IEDs, necesarias para poder realizar ediciones y modificaciones sin limitación alguna, o bien, que esta limitación sea derivada de las características del hardware ofrecido.

El hardware correspondiente a la provisión del sistema, como también el de repuesto, deben disponer de esta característica, y en el caso de los repuestos, las aplicaciones deben proveerse cargadas en sus medios de almacenamiento.

En el caso de licenciamiento por hardlock, el Contratista deberá entregar un hardlock por cada hardware, con sus licencias por cantidad de puntos, puertos y aplicaciones para desarrollo.

Cuando se trate de licencias por certificación de hardware, el Contratista deberá entregar el repuesto con las aplicaciones cargadas y certificadas, aptas para funcionamiento.

En cuanto a la Notebook de Seguimiento del proyecto, solo se admitirán restricciones en la cantidad de variables que puedan ser adquiridas al proceso, pero el resto de las características deben ser similares a la de los equipos del proyecto.

5.4. Sistema de Protecciones: Requerimientos

5.4.1. Suministro y requerimientos

Además de lo indicado en estas Especificaciones Técnicas, ***El Oferente deberá ver en forma complementaria y dar cumplimiento al alcance del suministro y los requerimientos particulares de la provisión del Sistema de Protecciones detallados en el TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ITEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.***

5.4.2. Características Generales

A continuación se describen características generales y de funcionamiento del sistema a proveer.

I) Nuevo Vano 06 – Vinculación con ATR01

a) Para la protección del campo 06 se proveerán sistemas de protección que incluirán un equipo IED exclusivo función de Protección Principal y otro IED con funciones de respaldo. Estarán instalados ambos equipos IED en el mismo armario debiendo tener alimentaciones separadas e independientes.

b) La verificación de sincronismo para cierre de interruptor se ralizara a través del tablero de sincronismo a proveer, que incluirá las fuciniones de verificación automática y comando manual.

c) Se incluye en los equipos IEDs la función Protección Falla Interruptor (PFI).

II) Nuevo Vano 00 – Acoplamiento de Barras

a) Para la protección del Vano de Acoplamiento de Barras, se proveerán sistemas de protección que incluirán un equipo de Protección Principal y otro equipo de Protección de Respaldo. Estarán instalados ambos equipos en el mismo armario debiendo tener alimentaciones separadas e independientes.

b) La verificación de sincronismo para cierre de interruptor se ralizara a través del tablero de sincronismo a proveer, que incluirá las funciones de verificación automática y comando manual.

c) Se incluye en los equipos IEDs la función Protección Falla Interruptor (PFI).

III) Protección de Barras 132 kV

a) El sistema de Protección de Barras a proveer, deberá contar con un IED diferencial de barra por fase, de manerta de adquirir todos los canales de corriente de cada campo y tensiones de barras en 132 kV.

5.4.3. Criterios principales de Ingeniería de protecciones

Además de lo indicado en la presente sección, serán asimismo válidas para el suministro y desarrollo de la ingeniería de las Protecciones eléctricas las Especificaciones Técnicas del TOMO II., Sección C.2 del Pliego, ITEM 10 - Sistemas de Protecciones Eléctricas.

Se seguirán los siguientes criterios para el proyecto de ingeniería de todos los tableros de protección de la provisión:

a) Toda la información requerida por los IEDs de protección se recibirá en forma cableada.

b) Se tendrá cableado en cobre para los disparos por emisión de arranque de la protección de falla de interruptor.

c) Las señales de referencia de tensión para la función sincronización provendrán exclusivamente de núcleos de medición (circuito de sincronización).

d) Se instalarán en los tableros de protección, supervisores de circuito de disparo (SCD) para cada fase y tripolar para los sistemas de apertura.

e) Cada IED dispondrá de una o más llaves o fichas de prueba dedicadas para la verificación de dicho relé de protección.

f) Las llaves o fichas de prueba deberán tener disponibles salidas del positivo y negativo de protección, además deben interrumpir todas las señales analógicas y las señales de disparo, recierre, disparo de PFI, teleprotección, bloqueo, etc.

g) Las fichas de prueba no se utilizarán para interrumpir otros positivos de protección que no sea el propio del tablero.

h) En caso de requerir el uso de relés para repetir la posición de equipos, los mismos serán exclusivamente de tipo monoestables y con verificación de abierto contra cerrado.

5.5. Disponibilidad de Servicio del Sistema de Control, Protecciones y Telecontrol de la Estación

El Oferente deberá indicar en la Oferta el valor garantizado de Disponibilidad (D %) del Sistema completo de Control y Protecciones cuyo cumplimiento será verificado durante los ensayos en Obra.

Este valor debe ser cumplimentado ante alguna y/o todas las situaciones de fallas posibles, tanto para aquellas debidas al hardware, como fallas debidas al software, como ser fallas de los IEDs, y de los dispositivos de red Ethernet, Gateway, de las vinculaciones por fibra óptica y comunicaciones internas.

Para todos los efectos, se entiende que la Disponibilidad (D %) requerida es para el Sistema completo instalado en la Estación Transformadora con todos sus equipos y partes que lo conforman, y funciones de Control Local, Protecciones y Telecontrol.

El Oferente debe asegurar valores de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR) de sus equipos y adjuntar un cálculo de Disponibilidad del Sistema completo, que garantizará.

5.6. Características Técnicas Particulares de Equipos Integrantes de la Ampliación del Sistema de Control y Protecciones

Las características técnicas solicitadas correspondientes a los equipos integrantes de la ampliación del sistema de control y protecciones se detallan en el TOMO III, Sección D del Pliego, Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de los Sistemas de Supervisión, Control y Protecciones.

6. ENSAYOS DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

Será de aplicación para la realización de los ensayos del sistema de control y protecciones lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14 Inspecciones y Ensayos.

6.1. Ensayos en Fábrica

Será de aplicación para la realización de los ensayos en fábrica lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.3 Ensayos en Fábrica. Asimismo, se deberán realizar en Fábrica los siguientes ensayos del equipamiento:

6.1.1. Ensayos de Subsistemas

Incluirán:

- Unidades de Bahía (UB): prueba funcional de cada equipo, incluyendo tarjetas Entradas/Salidas (E/S) mediante equipo de configuración y de simulación de E/S.
- Gateway: prueba funcional de base de datos, canales de datos de telecontrol, alimentación.
- Equipos IEDs: Verificación de provisión de hardware y software, funciones de control local y protecciones, y el intercambio de datos con el Gateway.
- Transductores: verificación de funcionalidad y clase mediante equipo de ensayo específico.
- Módulos de E/S del Gateway: prueba funcional de cada equipo mediante equipo de configuración y de simulación de E/S.

Ensayos completos de las funciones básicas de Protecciones y Control de la Estación Transformadora, funciones de intercambio de datos con Gateway.

- Consolas de Operación, gateways: verificación de provisión de hardware y software, funcionalidades de arranque en distintas contingencias, alimentación y canales de datos. Ensayo de base de datos, pantallas y atributos de usuarios mediante simulador de Gateway.

6.1.2. Ensayo de integración de sistema

Se realizarán los ensayos de integración necesarios para asegurar la funcionalidad completa de las partes principales del sistema, se armará en fábrica un sistema constituido, como mínimo por:

- Consola de operación
- Equipos IEDs completos, uno de cada tipo y función
- Gateway completo
- Módulos de E/S del Gateway, uno de cada tipo y función
- Switches
- Multimedidores
- PC de supervisión de la red para el ensayo

Se instrumentará la configuración necesaria para verificar la sincronización de tiempo de todos los dispositivos, la interoperabilidad en la adquisición de señales entre el Gateway y cada uno de los IEDs según los parámetros definidos en el proyecto.

Se verificará la consistencia del perfil de la instrumentación de los protocolos adoptados en cada equipo, debiendo cumplir mínimamente con los siguientes:

- Sincronización horaria de eventos
- Solicitud y respuesta de objetos por ciclo de interrogación de integridad
- Solicitud y respuesta de eventos por cambio o excepción
- Interoperabilidad de flags y bits de estado de objetos
- Interoperabilidad en todas las capas de comunicación que garantice funcionamiento estable y en condiciones de rearranque o recuperación ante fallas.

En todos los casos, deberán ser leídos todos los objetos que sean necesarios disponer para el proyecto. En caso de no disponerse de esos objetos o de mala operación, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias en la programación de los equipos hasta obtener un funcionamiento aceptable.

Deberá utilizarse instrumental homologado por instituciones reconocidas y aprobadas por el Supervisión y la Inspección, debiéndose disponer de los protocolos respectivos.

La aprobación de los ensayos en fábrica será condición requerida para la autorización de despacho a obra de los equipos.

6.2. Ensayos en Obra

Será de aplicación para la realización de los ensayos en Obra lo indicado al respecto en el TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.4 Ensayos en el Emplazamiento. Asimismo, se deberán realizar en Obra los siguientes ensayos del equipamiento:

Dentro de los ensayos al equipamiento y al Sistema completo, se incluirán:

- Verificación visual y mecánica
- Verificación de integración del suministro
- Revisión de borneras externas
- Verificación de tensiones auxiliares
- Ensayo funcional completo

Los ensayos se realizarán en base a procedimientos previamente presentados por el Contratista y aprobados por la Supervisión y la Inspección.

Los procedimientos a seguir, como mínimo y orientativamente serán:

a) Señalización: Se simularán mediante puentes en las borneras de salida de los equipos y se verificará su aparición en pantalla de la Consola de Operación.

b) Mediciones: Se verificará que los valores medidos en forma local en las entradas de las UBs, multimedidores (MM) y Módulos de Entrada del Gateway, coincidan con el valor leído en pantallas de la Consola de Operación.

c) Comandos: En las salidas de las UBs, se aislará la tensión de comando al campo y desde la Consola de Operación se operará de a uno todos los equipos en apertura y cierre. Se procederá de igual forma en los Módulos de Salida del Gateway.

d) En el armario de relés se verificará la aparición de tensión en los bornes correctos destinados a las bobinas de los relés, y a la falta de tensión en todos los demás bornes destinados a las bobinas de los restantes relés.

   Una vez completadas estas pruebas se repondrán los relés y se habilitará la continuación de las pruebas de telecontrol de la estación.

e) Funciones de control local y pseudo puntos: Se realizará un ensayo funcional simulando el estado de las variables mediante puentes en las borneras de salida de los equipos y verificando el funcionamiento pedido.

f) Registro cronológico de eventos: Se verificará punto por punto el almacenamiento en disco rígido y en memoria externa de registros históricos, con su hora y fecha, hasta el milisegundo de resolución.

g) Sistema de alimentación segura de 220 Vca, 50 Hz: Se verificará acciones en caso de falla de un inversor, el tiempo de conmutación y la inexistencia de errores en el procesamiento en curso.

h) Software y programación de funciones de la consola de operación local: Se verificará la consistencia de la base de datos del Gateway (GW); asimismo el armado de pantallas y reportes.

i) Enlace de datos con el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO: Se verificará con el emulador del computador Host, y posteriormente en forma real con el CTR de DISTROCUYO.

j) Realización de Pruebas funcionales completas incluyendo Control local de equipos desde las Unidades de Bahía respectivas.

k) Prueba de los equipos de Protecciones Sistema Principal y Sistema Respaldo.

l) Desde Sala de Control de la Estación: Realización de Pruebas funcionales completas de Supervisión y Control remoto de todos los equipos de maniobra de 132 kV, 66 kV y 13,2 kV.

m) Telecontrol de la Estación desde el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO: Realización de Pruebas funcionales completas de Supervisión y Telecontrol de todos los equipos de maniobra de 132 kV, 66 kV y 13,2 kV de la Estación.

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO, PROTECCIONES Y TELECONTROL DE LA ESTACIÓN 132 kV

Una vez finalizados en Obra los ensayos funcionales y la puesta en servicio del Sistema de Control Distribuido, Protecciones y Telecontrol en su totalidad, se realizará el ensayo de “Marcha de Prueba de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad”, según lo indicado al respecto en el *TOMO III., Sección A.1 del Pliego, Punto 14.5 Marcha de Prueba, Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo, Control Local y Telecontrol*.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN A.4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROVISION DEL SISTEMA DE SUPERVISION, PROTECCION Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 KV – 150/150/55 MVA

INDICE TOMO III. SECCIÓN A.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROVISION DEL SISTEMA DE SUPERVISION, PROTECCION Y CONTROL DEI AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 KV - 150/150/55 MVA.

1. INTRODUCCIÓN 3

2. OBJETO 4

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 4

4. NORMAS DE APLICACIÓN 4

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 4

6. GESTION DE LA CALIDAD 6

7. MONTAJE E INSTALACIÓN 6

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS 6

8.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 7
8.2. ENSAYOS EN LA OBRA 7
8.3. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA 8

9. REPUESTOS 8

10. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO 8

11. CAPACITACIÓN 8

12. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 8

13. DOCUMENTACION TECNICA 8

13.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA 8
13.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA 9

APENDICE 1: INSTRUMENTOS DE MONITOREO Y PROTECCIÓN - PROVISIÓN E INSTALACIÓN DEL CONTRATO DE ADQUISICIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR 10

SECCION A.4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROVISION DEL SISTEMA DE MEDICION, SUPERVISION, PROTECCION Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV.

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

El Oferente deberá ver en la Sección A.1 del presente TOMO III del Pliego las Especificaciones Técnicas Generales para la provisión de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV. ***Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas Generales serán de aplicación y de cumplimiento obligatorio para el suministro del Sistema de Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Capiz***.

Son válidos también todos los requerimientos indicados para El Contratista en el TOMO II. Estaciones Transformadoras, Sección A.3 del Pliego, Punto 3. Autotransformador de Potencia

Los equipos descriptos en estas especificaciones se instalarán en la playa 220 kV de la nueva Estación Transformadora (ET) VALLE DE UCO 220/132 kV.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS y Secciones que conforman el PLIEGO TECNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el presente caso de los Sistemas *de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Capiz* la mencionada complementación adquiere una especial relevancia en particular con el TOMO II "ESTACIONES TRANSFORMADORAS"

Debe entenderse que se trata de una descripción no limitativa, ya que EL CONTRATISTA está obligado a suministrar y montar la totalidad de los equipos y aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución de las Obras.

Se requiere al Oferente realizar una visita de carácter obligatorio a la Obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de comunicaciones, control y protecciones existentes

Se hace notar al Oferente que el Pliego de "Especificaciones Técnicas para la Adquisición del Autotransformador 220/138/13,8 KV – 150/150/50 MVA" incluye la provisión, instalación y puesta en servicio de los instrumentos de Monitoreo y Protección Local del Autotransformador los que deberán ser integrados por este Contratista al Sistema de Supervisión, Protección y Control Local y Remoto del Autotransformador objeto de la presente especificación técnica. ***Al respecto, se requiere y será obligatorio para el Contratista colaborar con el Tercero Suministrador del Autotransformador a fin de asegurar que la provisión y operación de los mencionados equipos e instrumentos resulte totalmente satisfactoria en su operación local y correspondiente integración al presente suministro del Sistema de Supervisión, Protección y Control Local y Remoto del Autotransformador***

Los instrumentos y equipos de supervisión, protección y control a ser provistos por el Contrato de suministro del Autransformador incluirán a los siguientes equipos de medición, supervisión, monitoreo y protección del Autotransformador:

a).- Equipo de Monitoreo de Gases

Equipo de Monitoreo de Gases disueltos con Análisis de cromatografía "on line" marca Qualitrol Serveron, modelo TM8 o equipo similar con capacidad para ocho gases. Ver detalles, más abajo en el Apéndice 1 de esta Sección.

b).- Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador

Equipo de Monitoreo del estado operativo en tiempo real del Autotransformador

marca QUALITROL, modelo QTMS o equipo similar. Se incluye la medición de temperaturas de arrollamientos con sensores de fibra óptica.

c).- Equipo de medición de respaldo, para las temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica).

d).- Equipo de medición de respaldo, para medición del nivel de aceite del autotransformador y del Conmutador de Tomas Bajo Carga (CBC).

e).- Sensores de temperatura, nivel y de otras variables a ser supervisadas en la operación del autransformador

Nota: El Oferente deberá ver información detallada de los equipos mencionados en el Apéndice 1 de esta Sección.

2. OBJETO

La presente Sección de las Especificaciones Técnicas tiene como objeto establecer los requisitos técnicos particulares de carácter mínimo para suministro del Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control Local y Remoto del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Capiz. Asimismo se incluye las especificaciones referentes a la comunicación operacional del equipo PLC Maestro de este suministro con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El Oferente deberá ver los siguientes documentos gráficos ilustrativos del Proyecto de los Sistemas Eléctrico y de Supervisión, Protecciones y Control de la estación transformadora E.T. CAPIZ:

- VU-CZ-EE-PL-001/002 Esquemas Unifilares.
- VU-CZ-CT-PL-001 Esquema de Principio del Sistema de Adquisición de Datos, Protecciones, Supervisión, Control Local y, Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV
- VU-CZ-CT-PL-002 Esquema de Principio de la Ampliación del Sistema de Adquisición de Datos, Protecciones, Supervisión, Control Local y, Telecontrol de la Estación Transformadora Capiz 132 kV
- VU-CZ-CT-PL-003 Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control del Autotransformador 220/132 kV.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación para este suministro las normas del TOMO III Sección A.1 Apartado 5.

Además de lo especificado en el TOMO III, Sección A.1 mencionada serán de aplicación las normas particulares detalladas para los equipos que integran la provisión.

Asimismo, será de aplicación para el presente suministro la siguiente Especificación Técnica:

- DISTROCUYO, documento E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET “Especificaciones Técnicas de Automatismo de Control de Transformadores”- “Automatismo de Control de Transformadores ET CAPIZ”.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance del suministro del Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/132 kV incluye como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítems:

ITEM 1.- General: El Sistema a suministrarse deberá ser completo con los correspondientes equipos PLC Local, PLC Maestro y demás componentes incluyendo los puertos, interfaces y protocolos de comunicaciones necesarios para la transmisión de información datos y, órdenes desde el Centro Telecontrol Regional de Distrocuyo.

El CONTRATISTA será responsable de la integración de los instrumentos y equipos de supervisión, monitoreo y control local, suministro del Contrato de Autransformador en el Sistema objeto del presente suministro de Medición, Supervisión, Protección y Control Local y Remoto del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Valle de Uco.

El Sistema deberá diseñarse, construirse e instalarse atendiendo a todo lo especificado en la normativa vigente de aplicación de DISTROCUYO.

Asimismo, el Sistema deberá cumplir los requerimientos de disponibilidad de servicio y confiablidad exigidos en las Especificaciones Técnicas y en las normativas de DISTROCUYO.

ITEM 2).- Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo del Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/138/13,8 kV incluyendo en el mismp la correspondiente integración de los equipos de supervisión, monitoreo y control local de provisión del fabricante de la máquina.

ITEM 3).- Provisión de los Equipos PLC Local y Maestro y, demás componentes del Sistema, Montaje, Instalación, Ensayos y Puesta en Servicio dando cumplimiento a todos los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas del presente pliego y en la Normativa de DISTROCUYO de aplicación.

ITEM 4).- PLC de Control Local: Protección de Respaldo del Autotransformador y Control Local CBC

Provisión de un Equipo Controlador Lógico Programable (PLC) completo incluyendo Interfaz Hombre-Máquina. El PLC de Control Local será instalado en el Tablero de Comando Local del Autotransformador, playa 220 kV.

El equipo PLC de Supervisión y Control Local incluirá las siguientes funciones:

a).- Protección de Respaldo del Autotransformador ante condiciones críticas de operación: temperaturas de los arrollamientos y/o niveles de aceite fuera de límites del autotransformador o del equipo conmutador de tomas bajo carga.

b).- Control Local desde la interfaz IHM del equipo PLC de la posición del equipo Conmutador de tomas bajo carga (CBC).

Incluirá:

-. Hardware: CPU, Memorias almacenamiento programas de aplicación y datos, Módulos de entradas/salidas

-. Software y Licencias de uso, incluye programas de la aplicación; Software para programación del PLC

ITEM 5).- PLC Maestro para Autotransformadores ATR01 y Futuro ATR02

Provisión de un Equipo Controlador Lógico Programable (PLC) “Maestro” completo en sus componentes de hardware y software. Este equipo será instalado en la Sala de Control del nuevo edificio de la Estación Transformadora 220 kV. El PLC Maestro estará integrado a la red Ethernet IEC 61850 duplicada del Sistema de control de la Estación Transformadora 220 kV como se muestra en el siguiente plano:

- VU-CZ-CT-PL-001 Esquema de Principio del Sistema de Adquisición de Datos, Protecciones, Supervisión, Control Local y, Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV

Asimismo, el PLC Maestro incluirá puertos y vínculos de comunicaciones (protocolo DNP3) para el intercambio de información de estados operativos y suministro de órdenes con los siguientes equipos: a).- Red del Tablero de Comando Local que integran:

- Equipo de Monitoreo del Estado Operativo Autotransformador y Control Sistema de Refrigeración
- Equipo de Monitoreo de Gases
- Equipo PLC “Local” de Protección de Respaldo y de Comando del conmutador de tomas bajo carga (CBC)

b).- El PLC Maestro deberá incluir los puertos Ethernet, protocolo IEC 61850 para integración de este equipo a la red duplicada del Sistema de Supervisión, Protección y Control de la Estación Transformadora 220/132 kV Capiz.

c).- EL PLC Maestro incluirá el correspondiente Puerto para comunicación, protocolo DNP3 con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo.

El equipo PLC Maestro incluirá las siguientes funciones:

1).- Base de Datos con estados operacionales en tiempo real del Autotransformador, Sistema de Refrigeración, Sistema de Monitoreo de Gases, Conmutador de Tomas Bajo Carga;

2).- Supervisión y Protección del Autotransformador incluyendo la emisión de órdenes de desconexión del Autotransformador cuando correspondiera.

3).- Emisión de ordenes al PLC Local para cambio de posición del Conmutador CBC.

4).- Gestión de Archivos

Generación de archivos, dataset, dataframe que permitan almacenar y reportar mediciones analógicas y alarmas/estados en un formato de texto, csv con estampa de tiempo de la muestra. Estos archivos deben ser almacenados en la memoria del equipo PLC Maestro de Transformadores y estar disponibles para ser enviados a una aplicación o servidor de datos. Tamaño mínimo solicitado del dataframe: 1000 filas x 7 columnas para las señales analógicas y 1000 filas x 4 columnas para las digitales.

Se podrán utilizar librerías del tipo: FTP Sync, Report Generetor/ Email Client , FileIo las cuales podrán ejecutarse en el PLC Maestro.

ITEM 6).- Provisión de cables, caños, bandejas portacables, realización de los tendidos, conexionados e instalación completa de los equipos. Se incluyen los cableados e interconexiones de los equipos con las cajas de borneras respectivas.

ITEM 7).- Suministro de los Repuestos para los equipos Medidores, según lo indicado al respecto en el Apartado 9 de la presente Sección.

ITEM 8).- Ensayos en Fábrica de los equipos.

ITEM 9).- Ensayos en Obra del Sistema de medición completo y de los equipos Medidores de Energía de los y de sus interfaces y protocolos de comunicaciones con el Centro Telecontrol Regional de DISTROCUYO.

ITEM 10).- Supervisión Ensayos en Fábrica y en Obra de Equipos e Instrumentos de Monitoreo y Protección integrantes del suministro del Autotransformador

Este Contratista deberá participar como responsable de la *Supervisión de los Ensayos en Fabrica* y en Obra *y asimismo de la Puesta en Servicio* de los Equipos e Instrumentos de Monitoreo y Protección del Autotransformador (provisión de otro Contrato) a fin de verificar las condiciones operativas satisfactorias de los equipos e instrumentos mencionados y completa compatibilidad de interfaces con el Sistema Supervisión, Protección y Control del Autotransformador objeto de estas especificaciones técnicas.

ITEM 11: Supervisión Ensayos en Fábrica del Autotransformador de los Sensores e Instrumentos

Este Contratista deberá participar *en Fábrica* del Autotransformador como responsable de la *Supervisión de los Ensayos* correspondientes a los sensores integrantes de la máquina destinados a la medición de temperaturas, niveles, humedad, incluyendo sensores de fibras ópticas e instrumentos que correspondan.

6. GESTION DE LA CALIDAD

La Gestión de Calidad del suministro deberá ajustarse a las especificaciones y requerimientos detallados en el TOMO II, Sección F. del Pliego Plan de Calidad y, asimismo a todos los requerimientos generales de aplicación establecidos en la presente Sección.

7. MONTAJE E INSTALACIÓN

Todos los equipos y sus componentes que conforman este suministro, se montarán según lo indicado en los planos respectivos, preparados por el Contratista y aprobados por la Supervisión y la Inspección. El montaje estará a cargo de personal especializado del Contratista, quién suministrará todas las herramientas e instrumentos que correspondan.

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El Contratista deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema y de los equipos integrantes del suministro en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica

- Ensayos en Obra y Puesta en Servicio

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido al respecto para el montaje y los ensayos del Autotransformador de Potencia en el TOMO II, Sección A.3 del Pliego, Punto 3.

La inspección por parte de los representantes de la Supervisión, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

La Supervisión y la Inspección supervisarán los ensayos en fábrica y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en Obra.

8.1. Ensayos en Fábrica

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica. Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, con más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Fábrica (FAT) para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Asimismo, El Contratista deberá presentar previo a los ensayos la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc. que será calificado por el Supervisión e Inspección, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas de la presente Sección A.4 y en el TOMO II, Sección A.3 del Pliego, Punto 3 Monaje de Autotransformador de Potencia.

Dentro de los ensayos deberán incluirse asimismo los correspondientes a requerimientos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de otros ítems especificados.

La aprobación de los citados ensayos será condición de cumplimiento obligatorio para autorizar el Despacho de los equipos a Obra.

8.2. Ensayos en la Obra

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Obra (SAT) para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Asimismo, El Contratista deberá detallar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la Obra, previo a la puesta en servicio.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, con más lo que considere conveniente agregar para asegurarse la eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la Estación Transformadora.

Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas Particulares respectivas de la presente Sección A.4 y en el TOMO II, Sección A.3 del Pliego, Punto 3 Montaje de Autransformador de Potencia.

8.3. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA

Una vez finalizados en Obra los ensayos funcionales y la puesta en servicio del Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Capiz se realizará el ensayo denominado de Prueba de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad, durante un período de 60 días, debiendo operar el Sistema mencionado en forma completa, con todas sus partes integrantes, incluyendo las interfaces de comunicaciones requeridas en los equipos para la transmisión de datos al Centro Telecontrol Regional de DISTROCUYO

Durante dicho lapso el Sistema deberá funcionar sin fallas de ningún tipo ya sea en los equipos, en partes del hardware, software ni de sus componentes de comunicaciones. En caso de ocurrir fallas en el mismo EL Contratista deberá realizar las correcciones correspondientes y, posteriormente realizar un nuevo ensayo de Marcha Prueba de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad.

9. REPUESTOS

El Contratista deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

- Un juego completo de repuestos para los equipos incluyendo como mínimo un (1) módulo y un componente de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.

10. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO

El Oferente deberá suministrar una Notebook con el software de aplicación correspondiente para la Programación de los Equipos Controladores PLC.

Por otra parte, El Oferente deberá detallar en su oferta y cotizar obligatoriamente las herramientas e instrumentos considerados necesarios para el mantenimiento de los equipos de la provisión.

11. CAPACITACIÓN

El Contratista deberá suministrar un curso de capacitación del equipamiento suministrado a ser dictado en Obra por el fabricante, abarcando el sistema completo, orientado al personal de operación y de mantenimiento.

El Contratista deberá en forma previa al dictado del curso someter a consideración y aprobación de la Supervisión el temario y contenido de las actividades y objetivos.

12. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Oferente deberá suministrar con su Oferta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completa del Sistema de Medición Supervisión, Protección y Control del Autotransformador 220/138/13,8 kV de la E.T. Capiz que integra la presente Sección.

En el TOMO III Sección D, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a al Sistema y equipos principales y/o elementos a ser provistos por EL CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

El Comitente se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

13. DOCUMENTACION TECNICA

13.1. Documentación Técnica de la Oferta

Será de aplicación para la presentación de la Documentación Técnica de la Oferta todo lo indicado al respecto en las siguientes Secciones del Pliego:

TOMO II, Sección A; B; C

TOMO III, Sección A.1 - Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV

Además de lo indicado precedentemente la documentación técnica de la Oferta incluirá:

-. Memoria descriptiva detallada y completa y Planos con los esquemas del Sistema propuesto ‘

- Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la Provisión.
    - Descripción y detalles del montaje e instalación
    - Esquemas de funcionamiento a nivel diagrama de bloques y circuitales de los equipos y componentes integrantes de la provisión, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas por el Oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.
    - Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, de fecha no lejana y realizada en laboratorio independiente de prestigio.
    - Cada protocolo, deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
    - Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada sistema, equipo y componente principal.
    - Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

13.2. Documentación Técnica del Contratista

Será de aplicación para la presentación de la Documentación Técnica del Contratista todo lo indicado al respecto en las siguientes Secciones del Pliego:

TOMO II, Sección A, B, C

TOMO III, Sección A.1 - Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de los Sistemas de Control, Protecciones y Automatismos de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

El Contratista deberá presentar el Elenco de la documentación técnica propuesta, para la correspondiente aprobación de El Comitente.

APENDICE 1: INSTRUMENTOS DE MONITOREO Y PROTECCIÓN - PROVISIÓN E INSTALACIÓN DEL CONTRATO DE ADQUISICIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR

El Contrato de provisión del Autotransformador incluye el suministro, instalación, ensayos en fábrica y en obra y puesta en servicio de los siguientes instrumentos y equipos de monitoreo del estado operativo de la máquina:

a.1).- <u>Equipo de Monitoreo de Gases</u>

Suministro e instalación de un Equipo de Monitoreo de Gases disueltos con Análisis de cromatografía “on line” marca Qualitrol Serveron, modelo TM8 o equipo similar con capacidad para ocho gases.

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y características:

-. Capacidad de Análisis Cromatografía “On line” de ocho (8) gases

- Correlación de 8 gases de fallas, humedad y temperatura en el aceite, temperatura ambiente en la detección de fallas.
- Determinación de valores (ppm) y Diagnóstico automático de fallas
- Generación y transmisión de Alarmas de Fallas
- Presentación de resultados en pantalla de visualización integrante del propio equipo.
- Transmisión de datos e información completa a los equipos PLC Maestro y Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador

El suministro incluirá, asimismo las siguientes partes:

a) El equipo de Monitoreo de Gases dispondrá de un sistema propio interno para extracción de gases del aceite circulante

b) Sensores y Medición Humedad y Temperatura del Aceite

c) Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización de resultados del análisis.

d) Memoria de almacenamiento de datos y de diagnóstico de fallas

e) Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).

f) Comunicaciones, incluirá

- Puertos para Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros
- Protocolos: TCP/IP; DNP 3;

g) Software y Licencias de uso completos, incluyendo las siguientes funciones:

- Análisis de datos y, Diagnóstico de Fallas.
- Software TM View o software similar
- Descarga automática de datos con envío de esta información a los siguientes equipos (ver plano VU-CZ-CT-003):
  - Equipo PLC Maestro Autotransformadores 220 kV (Protocolo de comunicación DNP3)
  - Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador.

a.2).- Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Autotransformador

Equipo de Monitoreo del estado operativo en tiempo real del Autotransformador, equipo

marca QUALITROL, modelo QTMS o equipo similar. El suministro deberá ser completo incluyendo todos los módulos y partes necesarias de hardware y software.

Serán asimismo de aplicación para el suministro los requerimientos establecidos en los siguientes documentos:

- *Plano VU-CZ-CT-PL-003 "Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control Local del Autotransformador 220/132 kV".*
- *DISTROCUYO, documento E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET "Especificaciones Técnicas de Automatismo de Control de Transformadores"- "Automatismo de Control de Transformadores ET CAPIZ".*

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y partes:

- Funciones Principales del equipo de Monitoreo y Control local en playa 220 kV del Autotransformador ATR01 220/138/13,8 kV:

a). Funciones de Monitoreo y control:

- Medición de Temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica)
- Medición directa de Temperatura de los arrollamientos con sensores de Fibra Optica
- Medición de Temperatura del Aceite
- Medición de Temperatura del Núcleo
- Detección y procesamiento de las fallas propias de la maquina mediante entradas de señales binarias y analógicas al Equipo de Monitoreo provenientes de los sensores e instrumentos montados en el Transformador.
- Sistema de Enfriamiento: Supervisión y Control, emisión de órdenes de comando (ventiladores, bombas).
- Monitoreo de estado operativo del Conmutador de tomas bajo carga

b). Comunicaciones

- Comunicación transmisión de datos desde equipo de Monitoreo de Gases Qualitrol TM8
- Comunicación transmisión de datos al Equipo PLC Maestro (Protocolo DNP3)

El suministro del Sistema de Monitoreo del Autotransformador incluirá, asimismo las siguientes partes:

-. Unidad Central de Procesamiento (CPU)

- Memoria de almacenamiento de eventos
- Unidad de Interfaz Hombre – Máquina (IHM)
- Módulos de Entradas para:
  - Señales Analógicas
  - Señales Binarias
  - Entradas de Fibra Optica para medición directa de temperatura.
  - Entradas para medición de temperatura con Resistencias PT100
  - Módulos de Salidas de Comando con Relés
- Comunicaciones, incluirá
  - Puertos para Fibra Optica Ethernet y otros
  - Protocolos: TCP/IP; DNP 3; IEC 61850;
  - Otros puertos y protocolos para comunicación con: equipos: de Monitoreo y Análisis de Gases, equipo Medición de Imagen Térmica, equipo de Medición de niveles de aceite,
- Software y Licencias de uso correspondientes de:
  - Software de Monitoreo y Control general del Autotransformador
  - Software de Supervisión y Control del Sistema de Refrigeración
  - Software de Monitoreo del equipo Conmutador de Tomas Bajo Carga

- Sensores de Fibra Optica medición de temperatura
    - Suministro de Sensores de Fibra Optica para medición directa de Temperatura, con entradas para estos sensores en el Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Transformador.
- Instalación completa del Sistema de Monitoreo, Realización de los Ensayos en Fábrica y en Obra correspondientes
- Suministro de un Juego de Repuestos Completo del Equipo suministrado, incluyendo los Accesorios de instalación.

a.3).- Dispositivos de Imagen Térmica

El autotransformador estará provisto con tres (3) dispositivos compensadores del tipo imagen térmica, para detección de la temperatura de los arrollamientos.

Estos dispositivos deberán transmitir la temperatura registrada al equipo de Monitoreo y Control del Autotransformador, a los fines de la supervisión del estado operativo del autotransformador y control del Sistema de Refrigeración

a.4).- Equipos de Medición de Respaldo de Temperatura de arrollamientos y de Nivel de Aceite.

Los equipos de mediciones de respaldo dispondrán de salidas de señales analógicas (4 – 20 mA) correspondientes a los valores medidos que ingresarán al equipo “PLC Local” a instalarse en el Tablero de Comando Local del Autotransformador.

La provisión incluye los siguientes equipos electrónicos y asimismo los sensores de medición correspondientes:

a).- Un equipo de medición de respaldo electrónico, digital, programable, para medición de las temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica). Tipo Ashridge 852-318 o equipo similar. La provisión incluye las Resistencias PT100 necesarias

b).- Un equipo de medición de respaldo electrónico, digital, programable, para medición del nivel de aceite del transformador y del CBC. Tipo Messko o similar. Se incluyen los sensores de medición correspondientes.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE AUTOMATISMO DE DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE DEMANDA (DAD) Y DE GENERACIÓN (DAG) DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

ÍNDICE TOMO III. SECCIÓN B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE AUTOMATISMO DE DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE DEMANDA (DAD) Y DE GENERACIÓN (DAG) DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

1. INTRODUCCIÓN 3

2. OBJETO 3

3. NORMAS DE APLICACIÓN 3

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO 3

4.1. General 3
4.2. Equipo PLC de Automatismo DAD/DAG, transductores y otros componentes 4
4.3. Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo 5

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO PLC DAD/DAG 6

5.1. General 6
5.2. El equipo PLC DAD/DAG dispondrá de redundancias que aseguren la continuidad de servicio ante fallas. Incluirá como mínimo los siguientes componentes duplicados: CPU, puertos e interfaces de comunicaciones y fuentes de alimentación.Entradas del PLC DAD/DAG 6
5.3. Salidas del PLC DAD/DAG 6
5.4. Comunicaciones 6
5.5. Tiempo de Respuesta 6
5.6. Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del PLC DAD/DAG 6

6. INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y ENSAYOS 7

7. REPUESTOS 7

8. CAPACITACIÓN 7

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 7

9.1. Documentación Técnica de la Oferta 7
9.2. Documentación Técnica del Contratista 8

SECCIÓN B – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE AUTOMATISMOS DAD/DAG DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

a) Especificaciones Técnicas Generales: Serán de aplicación para el suministro del Sistema de Automatismos de Desconexión Automática de Demanda (DAD) y de Generadores (DAG) de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV las Especificaciones Técnicas Generales detalladas en el TOMO III., Sección A.1. del Pliego.

b) El PLC de Automatismos DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV tendrá vínculos de comunicaciones bidireccionales (datos, órdenes) con los PLC de Automatismos DAD/DAG instalados en E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el PLC Maestro de Automatismos DAD/DAG Regional.

2. OBJETO

El objeto de esta Sección consiste en definir el suministro del Sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) y de Generación (DAG) y de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV, incluyendo las adecuaciones que correspondan en los equipos PLC de Automatismos DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y PLC Maestro DAD/DAG Regional.

3. NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación los siguientes documentos y normas para el Sistema DAD/DAG:

- Resoluciones de la Secretaria de Energía
- Normativas de CAMMESA SISTEMA DAD/DAG
- DISTROCUYO: E-GENERAL+DAG-0-00-Q-ET-001 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AUTOMATISMOS
- DISTROCUYO: Guía de Referencia Distrocuyo Periodo 2021-2028
- Normas IEC de aplicación
- Normas IEEE de aplicación
- Recomendaciones ITU-T

4. ALCANCE DEL SUMINISTRO

4.1. General

El suministro del Sistema de Automatismos de Desconexión Automática de demanda (DAD) y de Generadores (DAG) de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV deberá ser completo según lo indicado en las Especificaciones Técnicas, Planos y Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) del Pliego Técnico y, además deberá cumplir los requerimientos para el Sistema de Automatismos DAD/DAG que se encuentran detallados en las Especificaciones Técnicas de Distrocuyo.

El suministro comprende la ejecución de Estudios Eléctricos, el proyecto, construcción, montaje, instalación, ensayos en fábrica y, en obra y la puesta en servicio completa y satisfactoria del Sistema de Automatismos DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV, incluyendo las adecuaciones que correspondan en los equipos PLC de Automatismos DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el PLC DAD/DAG Maestro Regional de Automatismos de DISTROCUYO, por la incorporación del nuevo nodo de la E.T. Capiz en el sistema.

El Alcance del Suministro de estas Especificaciones Técnicas incluye asimismo las provisiones y realización de los trabajos que se detallan a continuación. Los trabajos mencionados se realizarán en coordinación con el Transportista DISTROCUYO:

a).- Realización de las Adecuaciones necesarias en el Sistema de Desconexión Automática de Generación existente DAG SUR debiéndose tener en cuenta el cambio de topología de la zona de influencia originado por la presente ampliación. El suministro incluye además la provisión de un nuevo Sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) con el objeto de evitar estados de sobrecarga y desviaciones de tensión, garantizando el cumplimiento de los estándares definidos en la normativa de aplicación.

b).- El Contratista deberá realizar los estudios eléctricos y dinámicos electromecánicos y electromagéticos (de ser necesario) para el análisis de la performance del sistema eléctrico resultante de la presente, incorporando en el automatismo de alivio de carga la actuación por mínima tensión ante perturbaciones en el sistema de 220 kV y 132 kV Los ajustes del automatismo deberán ser validados y aprobados por DISTROCUYO, dependiendo de posibles contingencias a la que se pueda ver sometido el sistema eléctrico y la coordinación con la actuación de los automatismos existentes tal como el DAD de ET Cruz de Piedra

Los estudios eléctricos y cambios de ajustes que resultaren necesarios no deberán limitarse a las nuevas instalaciones, debiendo analizarse el comportamiento de todo el sistema que pudiera ser influenciado por la entrada en operación de la nueva ET Valle de Uco 220/132kV y las acciones de mitigación resultantes.

c).- El Automatismo DAG DAC de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV incluirá la actuación por sobrecargas en el transformador 220/132 kV de la ET Capiz, en particular ante la contingencia de apertura de la línea 132 kV ET Cruz de Piedra – ET Anchoris, debiendo existir coordinación operativa entre los respectivos PLC DAG/DAC de las ET Capiz y de la ET Cruz de Piedra.

El Oferente deberá ver además el siguiente documento que forma parte integrante del presente Pliego de Licitación*:*

- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

El suministro incluye en forma no limitativa los siguientes ítems principales:

4.2. Equipo PLC de Automatismo DAD/DAG, transductores y otros componentes

ÍTEM A) Suministro de un Equipo Controlador Lógico Programable (PLC) DAD/DAG completo para la E.T. Valle de Uco 220/132 KV, incluyendo las unidades centrales y periféricas, el software y licencias de uso correspondientes. Asimismo, se incluyen las interfaces de comunicaciones del equipo PLC para el intercambio de información con los equipos del Sistema DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

A efectos de su compatibilidad, el equipo PLC DAD/DAG a suministrarse tendrá características técnicas similares a la de los equipos actualmente instalados en las estaciones transformadoras que forman parte del Sistema DAD/DAG. Asimismo, cumplirá los requerimientos indicados en el siguiente documento Especificación Técnica de Distrocuyo:

- DISTROCUYO: E-GENERAL+DAG-0-00-Q-ET-001 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AUTOMATISMOS

La provisión del equipo PLC DAD/DAG incluye, en forma no limitativa los siguientes ítems:

ÍTEM A.1) Tablero con el equipo PLC DAD/DAG, de la ET Valle de Uco 220/132 kV a instalar en la Sala de Control de la E.T. Valle de Uco 220 kV, incluyendo las siguientes partes y componentes:

a) Gabinete: Dimensiones: 2200 x 800 x 800 mm, doble puerta (anterior y posterior).

b) Unidad Central del PLC: Unidad Central de Procesamiento (CPU), duplicada, operación hot stand by.

c) Entradas binarias, con optoacopladores.

d) Entradas analógicas.

e) Salidas digitales con relés.

f) Fuente de alimentación del PLC duplicada.

g) Módulo para Comunicaciones entre PLC DAD/DAG y Red Ethernet IEC 61850 del Sistema de Control de la E.T. Valle de Uco 220 kV para el envío de datos hacia el Gateway y visualización en la interfaz IHM.

h) Módulos para Comunicaciones entre PLC DAD/DAG de la ET Capiz con los equipos del Sistema DAD/DAG de las E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el PLC Maestro del Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

i) Programación de funciones lógicas estructuradas.

j) El equipo PLC DAD/DAG será suministrado con su programa de aplicación operativo.

En la etapa de Ingeniería de Detalle del proyecto serán definidas, por el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo, las pautas y criterios operativos que el Contratista deberá seguir para el desarrollo del programa operativo del PLC DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV y asimismo las adecuaciones a realizar en los restantes PLC DAD/DAG existentes comprendidos en el alcance del suministro

ÍTEM A.2) Comunicación duplicada entre PLC DAD/DAG y Red Ethernet IEC 61850 del Sistema de Control de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV para el envío de datos hacia el Gateway y visualización en IHM.

ÍTEM A.3) Comunicación duplicada entre los equipos del Sistema DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

ÍTEM B) Provisión de Transductores

- Transductores de Tensión de Barras
- Transductores de Potencia Activa
- Transductores de Frecuencia

ÍTEM C) Provisión Equipos de Teleprotecciones

ÍTEM D) Integración de la información generada en el PLC DAD/DAG en el Sistema SCADA de la E.T. Valle de Uco 220 kV incluyendo la visualización de datos en el IHM de la Estación.

ÍTEM E) Otros trabajos y provisiones, se incluyen los siguientes ítems:

- Estudios eléctricos necesarios
- Elaboración del proyecto y desarrollo de la ingeniería de detalle del Sistema DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV
- Suministro de la Documentación técnica completa
- Ensayos en fábrica
- Montaje en obra
- Cableado y conexionado completo del equipamiento PLC DAD/DAG de la E.T.
- Ensayos en Obra y puesta en servicio.

4.3. Adecuaciones Sistema DAD/DAG E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo

ÍTEM F) 1) Adecuación de los Sistemas DAD/DAG en la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo. El suministro incluye todos los componentes de hardware y comunicaciones necesarios, como asimismo la

extensión del programa de la aplicación DAD/DAG y, de la base de datos, pantalla/s de consolas SCADA, según la nueva configuración del sistema eléctrico con la incorporación al mismo de la E.T. Valle de Uco 220 kV; F.2) Adecuaciones del Sistema DAG SUR y provisión de nuevo sistema DAD.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO PLC DAD/DAG

5.1. General

Los componentes integrantes del PLC DAD/DAG se instalarán en gabinetes propios y exclusivos para los mismos.

El diseño del PLC DAD/DAG deberá ser tal que permita asegurar la operación satisfactoria del mismo en un ambiente eléctricamente hostil, típico de las instalaciones eléctricas de alta tensión. Para evitar el funcionamiento incorrecto o el daño del equipo, cuando esté sometido a interferencia provocada por conmutaciones en el sistema, corrientes de falla y descargas atmosféricas, todos los circuitos de entrada y salida (E/S) del PLC DAD/DAG y los circuitos de alimentación eléctrica tendrán aislación y/o inmunidad a las interferencias eléctricas. Las interconexiones del PLC DAD/DAG con los equipos de campo se realizarán a través de un tablero de conexión con puentes seccionables, de tal forma que las entradas/salidas puedan ser aisladas durante la instalación, puesta en servicio y mantenimiento.

5.2. El equipo PLC DAD/DAG dispondrá de redundancias que aseguren la continuidad de servicio ante fallas. Incluirá como mínimo los siguientes componentes duplicados: CPU, puertos e interfaces de comunicaciones y fuentes de alimentación.Entradas del PLC DAD/DAG

- Las entradas del PLC DAD/DAG incluirán las señales binarias de actuación de protecciones, apertura de interruptores información redundante (doble juego de contactos). Las señales ingresarán al PLC DAD/DAG a través de optoacopladores.

- Medición de Potencias y otras variables mediante transductores exclusivos para el Sistema DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV, estas señales ingresarán al PLC DAD/DAG a través de módulos de entradas analógicas.

5.3. Salidas del PLC DAD/DAG

- Las salidas digitales del PLC DAD/DAG deberán satisfacer las condiciones especiales para su uso, debiendo ser con relés.

5.4. Comunicaciones

- Será duplicada la comunicación del PLC DAD/DAG con la Red Ethernet IEC 61850 del Sistema de Control de la E.T. Valle de Uco 220 kV para el envío de datos hacia el Gateway y visualización en IHM.

- Será duplicada la comunicación del PLC DAD/DAG de la ET Capiz con los equipos del Sistema DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

5.5. Tiempo de Respuesta

El tiempo de procesamiento desde la presentación de un cambio en una entrada del mismo, y la salida correspondiente del PLC DAD/DAG según lógica operativa no debe exceder los 20 ms.

5.6. Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del PLC DAD/DAG

Requerimiento de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad de operación a satisfacer durante los periodos de Marcha industrial y Garantía:

Disponibilidad de Servicio, valor mínimo: 99,995%.

El PLC DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV deberá operar durante el período de prueba en forma continua, sin ninguna salida de servicio, ejecutando en forma satisfactoria todas las funciones de supervisión y control asignadas.

A todos los efectos que corresponda, se entiende que la disponibilidad de servicio requerida es para el Sistema DAD/DAG completo incluyendo el equipo PLC de la E.T. Valle de Uco 220 kV, hardware, funciones lógicas, transductores, interfaces de comunicaciones y otras. Al respecto, dado que el PLC DAD/DAG tendrá CPU y fuentes de alimentación duplicadas, al igual que las interfaces de comunicaciones, se requiere que, en caso de una eventual falla de uno de ellos, el equipo de respaldo correspondiente asuma dichas funciones, no ocasionando lo expresado ningún efecto sobre la operación del PLC DAD/DAG.

La disponibilidad de servicio requerida para el Sistema DAD/DAG implica asimismo el cumplimiento de los tiempos de respuesta especificados.

6. INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y ENSAYOS

El Contratista deberá realizar la instalación completa incluyendo hardware, software y tendidos de cables y conexionados del PLC DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220 kV. Asimismo, para la adecuación de los Sistemas DAD/DAG en la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos detallados de Ensayo para el PLC DAD/DAG de E.T. Valle de Uco 220/132 kV y las adecuaciones de los Sistemas DAD/DAG en la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo y, Sistema de Automatismos DAG/DAD SUR para su correspondiente aprobación.

7. REPUESTOS

Se suministrará un juego completo de repuestos que deberá incluir un (1) módulo de cada tipo diferente de los instalados en el equipo PLC DAD/DAG y de los transductores provistos.

La provisión de repuestos incluirá como mínimo, y en forma no limitativa, los siguientes elementos:

- Módulo CPU
- Módulo Interfaz de comunicaciones
- Módulo de entradas digitales
- Módulo de entradas analógicas
- Módulo de salidas digitales
-. Fuente de alimentación
- Transductores de potencia activa, frecuencia
- Relés auxiliares (uno de cada tipo utilizado en los tableros DAD/DAG)

8. CAPACITACIÓN

Se deberá incluir en la Oferta un plan de capacitación dirigido a la programación, operación y mantenimiento de los equipos ofrecidos, cuyo inicio será acordado en su momento con el proveedor.

El curso se realizará en la Obra, en idioma español y se entregará a cada participante una copia del material utilizado. Dentro de su Oferta el oferente incluirá los gastos de traslado y estadía de los Instructores, también se deberá especificar el periodo de entrenamiento, la carga horaria y el programa de estudios.

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

9.1. Documentación Técnica de la Oferta

El Oferente deberá incluir en su propuesta los catálogos, planos y manuales que avalen los datos específicos correspondientes al equipamiento solicitado.

Se deberá incluir en la oferta, el cálculo del MTBF del PLC DAD/DAG y presentar los certificados de Fabricación ISO 9000 y otras normas por las que se rigen las tecnologías empleadas en los equipos ofertados.

El Oferente deberá adjuntar una memoria técnica completa del PLC DAD/DAG propuesto, incluyendo Interfaces para comunicación con el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo. Se deberá detallar la cantidad de módulos que conforman cada unidad del equipo ofertado, incluyendo un diagrama de las interconexiones del mismo.

Incluirá como mínimo lo siguiente:

- Memoria descriptiva detallada y completa del Sistema de Automatismos de Desconexión Automática de Demanda (DAD) y de Generadores (DAG) de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV y de las adecuaciones de los Sistemas DAD/DAG a realizar en la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.
- Planos con los esquemas del Sistema DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220 kV y vínculos de comunicaciones con E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.
- Equipo Controlador PLC DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220 kV. Descripción suministro: a) Hardware; b) Software: base de datos, programas; c) Interfaces de comunicaciones.
- E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo. Descripción suministro de las adecuaciones: a) Hardware; b) Software: base de datos, extensión de programas; c) Licencias de uso del software; d) Interfaces de comunicaciones.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados del Sistema DAD/DAG totalmente completas.
- Certificados ISO 9001:2000 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, así como a las tareas de ingeniería, trabajos de montaje e instalación.

9.2. Documentación Técnica del Contratista

El Contratista deberá presentar la documentación técnica completa para la aprobación.

Dicha documentación incluirá como mínimo lo siguiente:

- Memoria descriptiva general detallada y completa y Planos del Sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) y de Generadores (DAG) de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV.
- E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo: Memoria descriptiva y Planos correspondientes a las adecuaciones del Sistema DAD/DAG.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas).
- Certificados ISO 9001:2000 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, así como a las tareas de ingeniería, trabajos de montaje e instalación.
- Planos y documentos de Ingeniería de Detalle necesarios para definir las obras del Sistema DAD/DAG, incluyendo montaje de equipos, recorridos de cables, etc.
- Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento (vista en planta y elevación).
- Planos de fijación de armarios; conductos para pasaje de cables; plantillas para el anclaje; etc.
- Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles y recomendaciones de los bornes de p.a.t. de mallas metálicas y blindajes.
- Planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos de este Contrato con equipos y elementos existentes y/o de Terceros.
- Planos de detalles y recomendaciones de montaje e instalación de todos los equipos y elementos.
- Procedimientos de ensayos y pruebas en obra, durante el proceso de montaje e instalación. Incluyendo descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
- Procedimientos de ensayos y pruebas de puesta en servicio.

  Se deberá detallar y suministrar los siguientes tipos de Procedimientos de ensayos:

a) Sistema PLC DAD/DAG de E.T. Valle de Uco 220 kV con todos los componentes integrantes del mismo.

b) Adecuaciones del Sistema DAD/DAG de E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y Centro Regional de Automatismos de Distrocuyo.

- Documentación conforme a Obra (planos, manuales, planillas de cableado, etc.).
- Manuales de Operación y Mantenimiento del PLC y Sistema de Automatismos DAD/DAG, completos.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN, MONTAJE, ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE LA ET VALLE DE UCO 220/132 kV

ÍNDICE. TOMO III, SECCIÓN C.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE COMUNICACIONES.

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. GENERALIDADES 3

2. OBJETO 4

3. EQUIPAMIENTO EXISTENTE DE COMUNICACIONES 4

4. RESUMEN ALCANCE DEL SUMINISTRO 5

5. GESTIÓN DE LA CALIDAD 9

6. NORMAS DE APLICACIÓN 9

6.1. NORMAS DE ASEGURAMIENTO CONDICIONES DE OPERACIÓN DE EQUIPOS: AMBIENTALES, DE PERTURBACIONES DE RUIDO ELÉCTRICO Y OTRAS 10

6.2. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN 11

7. CONDICIONES AMBIENTALES 11

8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 11

8.1. DISEÑO ELÉCTRICO 11

8.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES: CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD DE SERVICIO 12

8.3. CONTINUIDAD DE SERVICIOS, TRÁFICO DE INFORMACIÓN EXISTENTE 12

9. NORMALIZACIÓN 12

10. INTERCAMBIABILIDAD 12

11. TABLEROS, ARMARIOS Y GABINETES 12

12. BANDEJAS Y SOPORTES DE CABLES 12

13. CABLES DE CONTROL, CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN 12

14. REPUESTOS 13

15. INSPECCIONES Y ENSAYOS 13

15.1. ENSAYOS DE TIPO 13

15.2. ENSAYOS DE RUTINA 13

15.3. ENSAYOS EN FÁBRICA 13

15.4. ENSAYOS EN EL EMPLAZAMIENTO 14

15.5. MARCHA DE PRUEBA, DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES 14

16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA 14

17. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 16

18. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA 16

19. EMBALAJES 17

19.1. PROTECCIÓN MECÁNICA 17

19.2. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 18

20. CAPACITACIÓN 18

21. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA 18

TOMO III, SECCIÓN C.1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE LA ET VALLE DE UCO 220/132 KV.

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

1.1. Generalidades

El Oferente deberá ver en el TOMO II, Sección A.1 las Especificaciones Técnicas Generales del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza que incluye la Ampliación de la Playa de Maniobras 132 kV existente, Nueva Playa de Maniobras y Transformación 220 kV, la Interconexión entre las Playas de Maniobras de 220 kV y 132 kV, Obras Civiles, Servicios Auxiliares y Enlace entre Playas 220/132 kV. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas Generales serán de aplicación y de cumplimiento obligatorio para el suministro de los Sistemas de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV y, Sistema Telefónico de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación, montaje, instalación, ensayos y puesta en servicio de los mismos.

Las presentes especificaciones generales deben ser consideradas conjuntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en las restantes Subsecciones de esta Sección que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Los equipos descriptos en estas especificaciones se instalarán en la ET Valle de Uco 220/132 kV y en las EE.TT. existentes E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro y, E.T. Cruz de Piedra.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II Estaciones Transformadoras, Secciones A, B, C, D, E, y F. integrantes del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS y Secciones que conforman el PLIEGO TÉCNICO, existe una interrelación que los complementan entre sí. Para el presente caso de los Sistemas de Comunicaciones de las Estaciones Transformadoras la mencionada complementación adquiere una especial relevancia en particular con las Secciones del TOMO III, partes teleprotecciones y telecontrol y asimismo con el TOMO II “ESTACIONES TRANSFORMADORAS”.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO, que se indican en cada ítem particular.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

En estos capítulos se describirán en forma general las condiciones de fabricación, proyecto y/o Ingeniería, condiciones ambientales, filosofía del funcionamiento, criterios de diseño mecánico, eléctrico y electrónico, montaje, normas válidas, y ensayos de los Sistemas de Comunicaciones de las Estaciones Transformadoras.

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en el presente TOMO III y, asimismo, en forma complementaria en el TOMO II Estaciones Transformadoras, Secciones A, B, C, y E.

Debe entenderse que se trata de una descripción no limitativa, ya que el Contratista está obligado a suministrar y montar la totalidad de los equipos y aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución de las Obras.

El Oferente deberá ver los siguientes documentos gráficos ilustrativos de la estación transformadora:

- VU-CZ-EE-PL-001 UNIFILAR SOLUCIÓN BÁSICA CONVENCIONAL (DCB).
- VU-CZ-EE-PL-002 UNIFILAR ALTERNATIVA HÍBRIDA (MHC)
- VU-CZ-EE-PL-005 ESQUEMA SS.AA. 13,2 kV
- VU-CZ-EE-PL-010 ESQUEMA SS.AA. 380/220 Vca
- VU-CZ-EM-PL-001 PLANTAS Y CORTES. SOLUCIÓN BÁSICA CONVENCIONAL (DCB).
- VU-CZ-EM-PL-002 PLANTAS Y CORTES ALTERNATIVA HÍBRIDA (MHC)
- VU-CZ-EM-PL-015 DISTRIBUCIÓN TABLEROS Y EQUIPOS EN EDIFICIO DE CONTROL
- VU-CZ-EM-PL-020 TABLEROS Y ARMARIOS VISTA FRENTE
- VU-CZ-CT-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Estos documentos forman parte integrante del presente Pliego de Licitación.

Se requiere al Oferente realizar una visita de carácter obligatorio a la Obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de sistemas y equipos de comunicaciones ***existentes***.

- **E.T. VALLE DE UCO 220 kV**

Sobre la ampliación del predio, se construirá una Nueva Playa de Maniobras y Transformación de 220 kV donde ingresarán las aperturas de las LATs 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y Reyunos – Gran Mendoza, con configuración de Interruptor y medio y que incluye los siguientes vanos (Ver Documento Gráfico VU-CZ-EE-PL-001/002):

- Vano 01: Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra.
- Vano 02: Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro.
- Vano 03: Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza.
- Vano 04: Salida a Autotransformador (ATR01) 220/138/13,8 kV.
- Vano 05: Salida de línea Nº 4 de 220 kV a E.T. Los Reyunos.
- Vano 06: Salida a Futuro Autotransformador (ATR02) 220/138/13,8 kV.
- Vano 07: Futuro sin equipar.

  Vano 08: Futuro sin equipar.

2. OBJETO

El objeto del presente TOMO III - Sección C, consiste en definir el alcance y las características técnicas de los Sistemas de Comunicaciones de Onda Portadora, Fibra Óptica y Telefónico. a suministrar e instalar en las siguientes estaciones transformadoras:

- Nueva E.T. Valle de Uco 220 kV y las EE.TT. existentes de 220 kV Los Reyunos, Gran Mendoza; Agua del Toro; Cruz de Piedra.

3. EQUIPAMIENTO EXISTENTE DE COMUNICACIONES

EL OFERENTE deberá tener en cuenta los siguientes sistemas principales de comunicaciones existentes y en operación relacionados con las provisiones y trabajos comprendidos en la presente Obra:

-. Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV vinculando E.T LOS REYUNOS y E.T.

GRAN MENDOZA

-. Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV vinculando E.T AGUA DEL TORO y E.T. CRUZ DE PIEDRA

4. RESUMEN ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance de la provisión comprende el proyecto, ingeniería de detalle, el suministro de los equipos y sistemas de comunicaciones, cables, bandejas, caños y demás componentes, montaje, instalación, conexionado, ensayos y puesta en servicio en forma completa y satisfactoria de los siguientes sistemas:

a). Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV, incluye:

- Enlaces E.T. Los Reyunos – E.T. Valle de Uco: Se reutilizarán dos de los enlaces analógicos existentes que actualmente enlazan el P.I. Los Reyunos con la E.T. Gran Mendoza para cubrir este servicio.
- Enlaces E.T. Valle de Uco – E.T. Gran Mendoza: Se reutilizará el enlace de onda portadora digital existente que vincula actualmente P.I. Los Reyunos con la E.T. Gran Mendoza.
- Enlaces E.T. Agua del Toro – E.T. Valle de Uco: Se reutilizarán dos de los enlaces de onda portadora analógicos que actualmente vinculan el P.I. Agua del Toro con la E.T. Cruz de Piedra de características Analógicas (ETI 21, canales 41 y 42).
- Enlaces E.T. Valle de Uco – E.T. Cruz de Piedra: Se reutilizará el canal de onda portadora digital que actualmente vincula la E.T. Cruz de Piedra con el P.I. Agua del Toro.

Para la instalación y montajes de equipos de onda portadora la contratista deberá construir fundaciones y soportes acordes en términos de resistencia. Durabilidad y funcionalidad, que permitan el montaje, instalación y operación durante toda la vida útil del proyecto. Su diseño y construcción deberán seguir los lineamientos de la Guía de Diseño de EETT de la transportista, las reglamentaciones CIRSOC vigentes y las reglas del buen arte. Se podrán verificar y reutilizar soportes y fundaciones existentes siempre bajo las mimsas normativas ya indicadas y bajo el análisis y aprobación de la supervisión del proyecto.

b). Sistema Telefónico, incluye

- Nueva Central Telefónica de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV
- Adecuaciones de las Centrales Telefónicas existentes de las EE.TT. Los Reyunos, Gran Mendoza, Agua del Toro y Cruz de Piedra

El Oferente deberá ver los siguientes documentos gráficos que ilustran el sistema solicitado de la citada E.T. Valle de Uco 220 kV, los documentos mencionados forman parte integrante del presente pliego:

- VU-CZ-CM-PL-001 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV ET LOS REYUNOS – ET VALLE DE UCO 220 kV - ET GRAN MENDOZA
- VU-CZ-CM-PL-002 ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV ET AGUA DEL TORO – ET VALLE DE UCO 220 kV - ET CRUZ DE PIEDRA

El Contratista deberá respetar lo establecido para estos sistemas en las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO, especialmente en la etapa de elaboración del proyecto y de la ingeniería de detalle de los Sistemas de Comunicaciones de Onda Portadora y del Sistema Telefónico.

c). Cables de fibra óptica vínculo ET Valle de Uco 220 KV y ET Cápiz 132 KV existente

El tendido de fibra óptica se cotizará y pagará por unidad de medida en función de lo construído.

Para la transmisión de información de datos, voz y otros servicios se deberán suministrar e instalar cables de fibras ópticas de tipo monomodo duplicados apropiados para instalación subterránea que vincularán la nueva ET Valle de Uco 220 KV con la ET Cápiz 132 KV existente.

Se deberán presentar datos técnicos garantizados de los distintos tipos de fibra que se puedan llegar a emplear en los distintos casos.

El CONTRATISTA deberá instalar los dos (2) cables de fibras ópticas mencionados por caminos diferentes entre las estaciones transformadoras Valle de Uco 220 KV y Cápiz 132 KV. Los cables de fibras ópticas serán instalados en los respectivos caños tritubo de tipo apropiado para fibras ópticas. Los cables de fibras ópticas serán de tipo dieléctrico, antirroedor y monomodo, según Recomendación ITU-T G.652.D. Los cables de Fibras Opticas incluirán, cada uno, 24 fibras ópticas.

Por otra parte, en canales de cables o ductos, los cables de fibras ópticas se montarán en los espacios laterales de los mismos.

d). Enlaces de Fibra Óptica ADSS con sistema de Multiplexores:

Los cables ADSS serán aptos para el montaje en líneas de hasta 220kV, con vanos de hasta seiscientos (600) metros. Su especificación y provisión deberá considerar la influencia de los campos electromagnéticos de las líneas con las que compartirán postación.

El oferente será el responsable del diseño, suministro, montaje, pago de indemnizaciones por salidas fuera de servicio de las líneas, reparación de caminos y accesos a las líneas para lograr el tendido y cualquier otra tarea que sea necesaria para lograr los vínculos por FO solicitados. Esto incluye el relevamiento topográfico de todas las líneas en todos los tramos, determinación de colocación por debajo de las fases o por encima de las mismas.

En los casos en que sea económicamente desventajoso o técnicamente inviable, se podrán utilizar fibra óptica subterránea o tipo OPGW, presentando siempre los datos técnicos garantizados correspondientes.

Adicionalmente en los casos en los que sea necesarios reparaciones del camino de servidumbre de mantenimiento por necesidades de tendido, las mismas deberán estar incluidas en el precio.

También es necesario aclarar que como gran parte del tendido se ejecutará en servicio, el personal deberá poseer la capacitación necesaria para ejecutar trabajos en instalaciones con tensión. Previo a cualquier ejecución la Supervisión e Inspección de la obra aprobará todos los procedimientos de tendido e intervención en las líneas.

Debido a la necesidad de contar con vínculos de alta capacidad y gran ancho de banda para resolver el funcionamiento del Sistema Estabilizante del Sistema de Potencia en la red de 220 KV y 132 KV. basado en autómatas a lo largo de las instalaciones del Transportista, se deberá realizar el tendido de fibra óptica ADSS, o alternativas según el caso particular, de acuerdo al siguiente listado:

- P.I. Los Reyunos – E.T. Valle de Uco 220 KV: enlace de aproximadamente 120 Km de longitud
- E.T. Cápiz 132 KV – E.T. Anchoris 132 KV: enlace de aproximadamente 42 Km de longitud

El tendido aéreo deberá ser entre estructuras de Alta Tensión con cable tipo ADSS, sobre la misma traza.

Independientemente de las propuestas anteriores, y al momento de optar por la solución a implementar para el tendido en la etapa de elaboración de ingeniería de detalle, se deberá tener en consideración lo siguiente:

Garantizar distancias eléctricas, viabilidad mecánica y estructural y verificando influencia del campo electromagnético sobre el cable ADSS y/o OPGW.

Se deberá presentar el cálculo de verificación de las estructuras soportes de las líneas de alta tensión para poder adicionar el cable ADSS/OPGW de fibra óptica con los correspondientes elementos de sujeción para cada tipo de estructura, así como las distancias entre el ADSS/OPGW y los conductores de la línea. Esta verificación deberá fundamentarse en la determinación del estado actual; tanto de las estructuras como de las fundaciones existentes; mediante la presentación de un estudio de ensayos no destructivos elaborado por un laboratorio reconocido con experiencia comprobable en este tipo de estudios.

La contratista será responsable de la ingeniería necesaria para el montaje de los cables ADSS o variantes, en estructuras de líneas de Distrocuyo. Esta ingeniería deberá incluir:

- Relevamiento topográfico LiDAR de las trazas de las líneas involucradas. Al Menos una franja de 20 metros a cada lado del eje de la línea de la línea.
- Relevamiento de las catenarias de los cables de alta tensión en condiciones actuales, para así poder modelar la línea en sus condiciones actuales. Deberá relevarse al menos un vano por tramo entre retenciones.
- Relevamiento de interferencias: Rutas provinciales y nacionales, Ferrocarriles, Causes de ríos y canales, líneas de alta, media y baja tensión, etc.
- Modelación PLS CADD de todas las líneas intervinientes. La contratista deberá entregar el modelo completo.
- Cálculos mecánicos de cables nuevos e intervinientes.
- Verificación de las estructuras.
- Verificación de las fundaciones.
- Verificación de distancias eléctricas
- Estudios de campo electromagnético y su impacto sobre los cables de comunicaciones.
- Estudios de vibraciones en cables de ADSS y/o OPGW.
- Planes de tendido y distribución de bobinas.
- Cálculo de enlace óptico
- Especificaciones Técnicas y PDTG's de cables subterráneos, cable tipo OPGW, tritubos, arquetas premoldeadas, ADSS, morsetería y herrajes.
- Planos de montajes.
- Las distancias entre cables en los puntos de amarre en estructuras serán de al menos 5.2 metros, permitiendo el mantenimiento del ADSS con la línea en tensión.
- Los cruces e interferencias serán resueltos mediante tramos de fibra subterráneo o bien OPGW, salvo se demuestre el cumplimiento de distancias eléctricas mínimas y la condición de mantenimiento con tensión.
- La inspección y supervisión podrá solicitar el tendido de OPGW mediante reemplazo del cable de guardia o tendido subterráneo en tramos definidos por razones de distancias eléctricas con cables conductores, impacto del campo electromagnético de la línea, cruces, vandalismo o afectación por incendios.
- Las acometidas a las EETT serán resueltas mediante cables ADSS o alternativas según necesidad hasta los pórticos de las EETT, luego de los cuales se desarrollarán por canalizaciones nuevas o existentes en función de la indicación de la transportista e Inspección.
- Otras ingenierías según necesidad del proyecto.

Deberá plantearse una sólida distribución de bobinas y empalmes de Fibras Ópticas, acordes al cálculo de enlace óptico, que determinará la aptitud del mismo.

Las fibras ópticas serán del tipo monomodo, de 24 fibras y conforme recomendación ITU G.652.D de marca y calidad reconocida.

Para el tendido de la nueva fibra óptica se ha previsto cotizar por unidad de medida todos los trabajos que fuesen necesarios, para ello se ha diseñado una planilla de cotización por unidad de medida la cual contiene todos los trabajos que se puedan llegar a requerir (Ver Tomo I, Sección A, punto 1). Se deberá confeccionar una planilla de análisis de precios unitarios en la cual conste todos los componentes de los ítems necesarios para cumplir el objetivo para el cual fueron diseñados, incluyendo materiales, manos de obras, beneficios, impuestos, imprevistas, etc.

- Se cotizará el tendido aéreo, subterráneo o por OPGW.
- Si fuese necesario reforzar las estructuras de la línea de alta tensión, con el fin de asegurar que mantengan un coeficiente de seguridad adecuado, considerando que el cálculo mecánico original de la línea y sus estructuras fue diseñado para tres conductores y un hilo de guarda, y se le estará

adicionando un cable de fibra óptica, lo cual implicará una reducción del factor de seguridad. Esta situación se ve además agravada por los años de servicio y el deterioro natural de dichas estructuras. Este ítem deberá cotizarse y certificarse por unidad de medida (km o estructura, según corresponda). Respecto a este item la empresa Distrocuyo permite una reducción del coeficiente de seguridad tanto en las estructuras metálicas como de hormigón del 15 % como máximo, esto se obtiene calculando la demanda de carga mecánica actual sin fibra respecto a la demanda de carga mecánica considerando la fibra óptica instalada. Todo de acuerdo a lo expresado en el Tomo III Sección C1.

Para ello, será obligatorio realizar ensayos no destructivos sobre el hormigón y el acero de dichas estructuras, a fin de verificar su integridad estructural y validar su aptitud para los nuevos esfuerzos solicitados.

En los casos en que sea económicamente desventajoso o técnicamente inviable mantener la fibra sobre las estructuras existentes se analizarán otras opciones como son:

- ejecutarse el tendido de fibra óptica de manera subterránea.
- Proceder al reemplazo del hilo de guardia por OPGW,

Debiendo estos ítems ser también cotizados por unidad de medida.

Del mismo modo y en caso en que sea necesario deberá cotizarse por unidad de medida el refuerzo de las fundaciones de las estructuras existentes, incluyendo en todos los casos tanto el suministro de materiales como la mano de obra necesaria para su ejecución.

En el caso de que los estudios y verificaciones estructurales y civiles así lo indiquen, la contratista será responsable del refuerzo, modificación o reemplazo de estructuras y/o sus fundaciones, así como de la ingeniería necesaria para tal fin, en este caso se pagará por unidad de medida en función de lo constatado en obra y en función de lo cotizado en las planillas de cotización.

Para el caso de las estructuras metálicas, el refuerzo se basará en la suplementación de su perfilería.

En las estructuras de hormigón, se hará un análisis de las posibles soluciones de acuerdo a los estudios realizados, pudiendo ejecutarse un refuerzo con fibra de carbono y resina epoxi.

También se analizarán posibles refuerzos de las bases mediante aumento del volumen de las mismas mediante el uso de hormigón armado y anclajes químicos.

En todos los casos se deberá presentar un listado de todos los materiales, mano de obra, equipo que se prevé utilizar en los refuerzos de la línea o bases, con medidas conducentes a hacer viable el proyecto. Ademas deberán presentarse planillas con detalle de precios unitarios de cada ítem, comprendiendo tanto materiales, mano de obra y adicionales.

Puede suceder que en determinados lugares o tramos no se opte por el tendido aéreo en función de la ingeniería previa y deban ser subsanados con tendidos subterráneos o mediante el reemplazo del cable de guardia por cable tipo OPGW. En todos los casos se pagará por unidad de medida en función de cada tramo.

En el caso del cable de fibra óptica, como de todos los accesorios para su montaje y funcionamiento, se deberán presentar planillas de datos garantizados, las que quedarán sometidas a la aprobación de la Supervisión y la Inspección.

El cable a proveer deberá llevar impreso en el exterior del mismo en intervalos de 1m, de forma indeleble resistente a la abrasión mecánica, grabado y pintado de color blanco, las siguientes inscripciones: Nombre del fabricante.

Código del cable del fabricante.

Cable Dieléctrico para instalación en ducto.

Cantidad y tipo de fibras. Ejemplo: 24 FO / G-652 “D”.

Nº de bobina

Marcación secuencial univoca en metros, (ej): inicio en 0001 A hasta 4000 A y luego continuando con el Número de bobina en 0001 B y así sucesivamente. No puede haber dos bobinas con la misma identificación.

Mes y Año de fabricación. (MM-AAA)

En cada extremo de la fibra se deberá proveer un DFO (Distribuidor de Fibra Óptica) que estará montado dentro de un gabinete en Sala de Comunicaciones o Sala de Tableros.

Se debe considerar la provisión de un multiplexor con enlace MPLS mediante la fibra óptica en:

- C.T.Z. Los Reyunos (a 300 mts del P.I. Los Reyunos)
- E.T. Valle de Uco 220 KV
- Tramos subterráneos para la resolución de cruces especiales y acometidas
- Hito de hormigón para demarcación de enlaces

Para la identificación de las cámaras o puntos singulares del recorrido, se ubicarán monolitos o hitos de hormigón. El objetivo es identificar el enlace de fibra óptica y también cada una de las cámaras de paso y de empalme.

Se utilizarán hitos de hormigón de 12 x 12 cm de base y 2.00 m de alto (siendo el 50 % de la altura utilizado para la instalación bajo tierra).

Los tritubos, para tendidos subterráneos, acometidas o cruces, tendrán las siguientes características:

El tritubo está formado por tres tubos de polietileno tipo III clase C, de iguales dimensiones: 40 mm de diámetro x 3 mm de espesor, unidos entre sí por medio de una membrana, presentándose dispuestos paralelamente en un plano y será fabricados al mismo tiempo.

En cuanto al material constructivo, éste será: Polietileno de alta densidad (PEAD) tipo III clase C, de la norma ASTM D 1248/84

Carga de rotura mínima: 200 Kg/cm2 c) Alargamiento de rotura mínimo: 350 %

Contenido de Negro de humo 2,5 ± 0,5 % en peso. Control según norma UNE 53-131-90. e) Índice de escurrimiento (Melt Index): máx. 0,5. Control según norma ASTM D 1238/85 condición 190/2,16.

A su vez los tubos dispondrán en su interior de estrías para facilitar la instalación del cable de fibra óptica.

5. GESTIÓN DE LA CALIDAD

La Gestión de Calidad del suministro deberá ajustarse a las especificaciones y requerimientos detallados en la Sección F del TOMO II “Estaciones Transformadoras” y, asimismo a todos los requerimientos generales y particulares de aplicación establecidos en el presente TOMO III

6. NORMAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación para las provisiones de los sistemas de medición, adquisición de datos, supervisión, protecciones, automatismo de autotransformadores, control local, telecontrol, y otros comprendidos en el suministro los documentos, normas y recomendaciones de los siguientes Entes:

- Resoluciones de la Secretaria de Energía
- CAMMESA: Normativas y Procedimientos Técnicos
- ITU-T: International Telecommunication Union
- IEC: International Electrotechnical Comission

- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers
- DISTROCUYO: Especificaciones Técnicas de Diseño
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina
- ANSI: American National Standards Institute

Se adoptará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

Serán asimismo de aplicación las normas que se indican en las Especificaciones Técnicas Particulares de los equipos a ser suministrados.

6.1. Normas de Aseguramiento Condiciones de Operación de Equipos: Ambientales, de Perturbaciones de Ruido Eléctrico y Otras

Serán de aplicación para los equipos del suministro las siguientes normas particulares. Al respecto, El Oferente podrá proponer otra/s normas de entes internacionales de igual o superior alcance

- IEC 60255-4 - Electrical Stress
-. IEC 60255-5 - Dielectric Strength
- IEC 60255-5 - Impulse
- IEC 60255-5 - Insulation
- IEC 60255-21-1 - Vibration
- IEC 60255-21-1 - High Frequency Impulse
- IEC 60255-21-2 - Electrostatic Discharge
- IEC 60255-21-3 - Radiated Electromagnetic Field Disturbance
- IEC 60255-21-4 - Fast Transient Disturbance
- IEC 60068-2-1 - Cold Tests
- IEC 60068-2-2 - Dry Heat
- IEC 60068-2-6 - Vibration
- IEC 60068-2-27 - Shock
- IEC 60068-2-29 - Bump
- IEC 60068-2-30 - Damp Heat
- IEC 60255-5 - Coordinación de aislación
- IEC 60255-22-1 High Frequency Disturbance
- IEC 60529 Grado de protección IP
- IEC 60870-2
- IEC 61000-6-2 (generic industrial)
- IEC 61850-3 - General Requirements
- IEC 61850-3A.1.2
- IEC 61850-3 EMI (electric utility substations)
- IEEE / ANSI C37.90.1 - Surge Withstand Capacibility (SWC)
- IEEE 1613 (environmental performance requirements)
- EN 13881-2, EN 13882-2 - EMC Compliance

- EN 55011 - Radiated and Conducted Emissions
- EN 61000-4-2 (IEC 801-2) - Electrostatic Discharge
- EN 61000-4-3 (IEC 801-3) - Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz
- EN 61000-4-4 (IEC 801-4) - Electrical Fast Transient/Burst (EFTB)
- EN 61000-4-5 - Surge Immunity
- EN 61000-4-6 (IEC 801-6) - RF Immunity
- EN 61000-4-10 - Damped Oscilaltory Magnetic Field
- EN 61000-4-11 - Voltage Dips and Interruptions (AC power supply)
- EN 61000-4-12 - High Frequency Impulse
- EN 61000-4-16 - Immunity to conducted common mode disturbances 0150 kHz
- EN 61000-4-17 - Immunity to ripple on DC power port
- EN 61000-4-29 - DC Supply InterruptionsN50081-2: 1994 Compatibilidad Electromagnética
- Directive EMC 89/336/ECC, Compatibilidad Electromagnética (EMC)
- EN 550011, Class A Emisión Irradiada
- EN 50082-1: 1995 Inmunidad
- EN V50141 Low Voltage Directive
- EN 61293 Marca con características equipos electrónicos

6.2. Normas Generales de Aplicación

- IEC 60068- Enviromental Testing.
- IEC 60255 - Electrical Relays.
- IEC 60297 - Mechanical structures for Electronic equipment.
- IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60870 -Telecontrol equipment and systems.
- IEC 61000 - Electromagnetic Compatibility (EMC).
- IEC 61850 - Communication networks and systems in substations.
- IEEE C37.90.1 - Standard surge withstand capability (SWC). Tests for protective relays and systems.
- EN50081 - Compatibilidad Electromagnética. Norma genérica emisión

7. CONDICIONES AMBIENTALES

El Oferente deberá ver en el TOMO II, Sección A.1, punto 5 del Pliego, las Condiciones Ambientales del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Condiciones Ambientales resultan de aplicación para el suministro de los Sistemas de Comunicaciones de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

8.1. Diseño Eléctrico

El Oferente deberá ver en el TOMO II, Sección A.1, punto 6. del Pliego, los Criterios Generales de Diseño Eléctrico del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV Provincia de Mendoza. Al respecto, se hace notar al Oferente que los citados Criterios Generales de Diseño Eléctrico serán de aplicación y de

cumplimiento obligatorio para el suministro de los Sistemas de Comunicaciones de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

8.2. Sistema de Comunicaciones: Confiabilidad y Disponibilidad de Servicio

El diseño de los sistemas de comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 Kv, de los Multiplexores y de la Central Telefónica de la ET Valle de Uco 220/132 kV se efectuará considerando los elevados requerimientos a satisfacer de confiabilidad en la transmisión de información y disponibilidad de servicio. A tal efecto, se requiere la incorporación de todas las redundancias de partes necesarias para alcanzar este objetivo.

8.3. Continuidad de Servicios, tráfico de información existente

El proyecto y los trabajos a realizar por este Contrato deberán tener especialmente en cuenta el requerimiento de ***continuidad operativa*** de todos los servicios de voz, datos, teleprotecciones y otros que se transmiten actualmente por los Enlaces Existentes a ser reemplazados con la reubicación de equipos de Onda Portadora e incorporación de los nuevos enlaces de comunicaciones por la fibra óptica de este Contrato.

9. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos, eléctricos, como electrónicos, deberá ser destacado por el Contratista en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

10. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos, eléctricos, como electrónicos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales, en particular lo referente a la intercambiabilidad de módulos y placas de equipos electrónicos.

11. TABLEROS, ARMARIOS Y GABINETES

El Oferente deberá ver en el TOMO II, Sección C.1. del Pliego, las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV, Provincia de Mendoza. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas para Tableros, Armarios y Gabinetes serán de aplicación para el suministro de los equipos de Comunicaciones de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

12. BANDEJAS Y SOPORTES DE CABLES

Se deberá suministrar todas las bandejas y soportes de cables y/o caños que conecten los Armarios y Gabinetes de equipos de control y comunicaciones, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes. Será de aplicación lo indicado en TOMO II., Sección A.3, Punto 12 Suministro, tendido y conexionado de cables de baja tensión y multifilares. Normas de cumplimiento: IEC 60364 Low voltaje electrical installations y AEA de aplicación

13. CABLES DE CONTROL, CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN

El Oferente deberá ver en el TOMO II, Sección A.3 del Pliego, las Especificaciones Técnicas para Cables de Control y, de Circuitos de Alimentación del presente Proyecto E.T. Valle de Uco 220/132 kV. Al respecto, se hace notar al Oferente que las citadas Especificaciones Técnicas para Cables de Control, de Circuitos de Alimentación serán de aplicación para el suministro de los Sistemas de Comunicaciones de la ET Valle de Uco 220/132 kV.

Serán provistos por el Contratista todos los cables de control, comunicaciones y de alimentación y accesorios, que vinculen los armarios, gabinetes, equipos, etc. Lo expresado comprende a cables de cobre y de fibras ópticas.

Los cables de control contarán con pantalla de cobre corrugada, cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20°C, deberá ser inferior a 3,3 Ω/km, apta para ser puesta a tierra en un extremo.

14. REPUESTOS

Se suministrará como mínimo un juego completo de repuestos para los sistemas de comunicaciones incluyendo como mínimo un módulo completo y dispositivos integrantes de los equipos suministrados.

Además de los Repuestos requeridos en las Especificaciones Técnicas Particulares respectivas para cada Sistema y Equipo del suministro, en forma general los Repuestos deberán incluir como mínimo lo siguiente:

- Un (1) equipo completo de cada tipo y modelo diferente de los equipos integrantes del suministro.
- Un (1) módulo completo de cada tipo diferente integrante de los equipos suministrados.
- Una (1) bobina de cable ADSS.
- Tres por ciento (3%) del total de herrajes y elementos de montaje necesarios para el tendido del cable ADSS.

15. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido al respecto para los ensayos en el TOMO II., Sección A.1 del Pliego, Punto 8. Ensayos.

La inspección por parte de los representantes de la Supervisión, y la Inspección, se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El Comitente supervisará los ensayos en fábrica y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en Obra.

15.1. Ensayos de tipo

Se deberán presentar con la Oferta, copia de los protocolos de los ensayos de tipo realizados a los equipos ofrecidos.

15.2. Ensayos de rutina

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos de rutina descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas del presente TOMO III del Pliego.

15.3. Ensayos en Fábrica

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a los que serán sometidos los equipos en fábrica. Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

El Contratista deberá presentar previo a los ensayos, la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc., que será calificado por el Supervisión y la Inspección, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Fábrica (FAT), tanto a la Supervisión, como a la Inspección para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas del presente TOMO III del Pliego.

Dentro de los ensayos deberán incluir también los correspondientes a requerimientos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de otros ítems especificados. Incluirán como mínimo y, en forma no limitativa las siguientes Inspecciones, Verificaciones y Ensayos:

- Dimensiones, montaje y aspectos constructivos de los tableros
- Aislación con 2 kV (50 Hz) durante 1 minuto de cada tablero y Resistencia de aislación.

La aprobación de los citados ensayos será condición de cumplimiento obligatorio para autorizar el despacho de los equipos a obra.

15.4. Ensayos en el Emplazamiento

El Contratista deberá presentar tanto a la Supervisión como a la Inspección para su aprobación la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la obra, previo a la puesta en servicio.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas indicadas en estas especificaciones, más lo que considere conveniente agregar para asegurarse la eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la Estación Transformadora.

Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

El Contratista deberá presentar los Procedimientos de Ensayo en Obra (SAT), tanto a la Supervisión, como a la Inspección para su evaluación y correspondiente aprobación, para así poder dar inicio a dichos ensayos.

Se deberán realizar a cada uno de los equipos y sistemas integrantes del suministro como mínimo todos los ensayos descriptos en las normas de aplicación correspondientes y asimismo lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnicas Particulares respectivas del presente TOMO III del Pliego.

15.5. Marcha de Prueba, Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Comunicaciones

Una vez finalizados en obra los ensayos funcionales y la puesta en servicio del Sistema de Comunicaciones en su totalidad, se realizará el ensayo de operación denominado "**Marcha de Prueba de la Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad**", durante un período de 60 días, debiendo operar el Sistema de Comunicaciones en forma completa, es decir incluyendo todos los Enlaces de Onda Portadora y Central Telefónica, con partes integrantes tanto de equipos como del software del sistema.

Durante dicho lapso el Sistema deberá funcionar sin fallas de ningún tipo, ya sea en los equipos, en partes del hardware ni del software. En caso de ocurrir fallas en el Sistema, el Contratista deberá realizar las correcciones correspondientes y, posteriormente, realizar un nuevo ensayo de Marcha de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad.

Será condición necesaria e imprescindible la aprobación del ensayo de Marcha de Disponibilidad de Servicio y Confiabilidad del Sistema de Comunicaciones para que pueda gestionarse cualquier solicitud de Recepción Provisoria del Sistema.

16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA

La documentación técnica de la Oferta incluirá como mínimo lo siguiente:

Memorias descriptivas detalladas y completas incluyendo planos y esquemas de los Sistemas de Comunicaciones correspondientes a las siguientes EE.TT.:

a).- Sistema de Comunicaciones Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV incluyendo:

- Enlaces Onda Portadora E.T. Los Reyunos – ET Capiz
- Enlaces Onda Portadora E.T. Capiz – ET Gran Mendoza
- Enlaces Onda Portadora E.T. Agua del Toro – E.T. Capiz
- Enlaces Onda Portadora E.T. Capiz – E.T. Cruz de Piedra

b).- Sistema Telefónico de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV

c) Sistema de Comunicaciones basado en el sistema de fibra óptica y multiplexores:

- Enlace CTZ Los Reyunos – E.T. Valle de Uco220 KV
- Enlace E.T. Cápiz 132 KV – E.T. Anchoris 132 KV

Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la Provisión y de las Obras.

- Cálculo de estructuras, verificación de distancias, descripción y detalles del montaje e instalación del ADSS para cada enlace previsto y de los gabinetes en cada sitio, planos de soportes, perfiles transversales de tendido, detalles de cámaras p/tendido subterráneo detalles de transición subterráneo/aéreo (caso de cruces aéreos), planialtimetría de la traza, etc, según la propuesta que se haya seleccionado.
- Detalle y descripción de las interfaces con equipos y elementos existentes de DISTROCUYO y, de Terceros, así como las reconfiguraciones y otras tareas de programación que pudieren corresponder realizar.
- Diagrama de canalizaciones completo, incluyendo canales de comunicaciones nuevos y existentes, con carga y funciones de cada uno de ellos.
- Programa general de las Obras (incluyendo proyecto; ingeniería de detalle; ensayos; montajes, puesta en servicio, cronograma y programa de capacitación para Operación y Mantenimiento.
- Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, de fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio.

  Cada protocolo, deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el equipo, elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada sistema, equipo y componente principal.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su propuesta sobre Sistemas Eléctricos de Potencia (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

c) **<u>Memoria de Cálculo y de Análisis Modal</u> correspondiente a cada uno de los Enlaces integrantes del Sistema de Comunicaciones.**

- Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la Provisión y de las Obras.
- Descripción y detalles del montaje e instalación
- Detalle y descripción de las interfaces con equipos y elementos existentes de DISTROCUYO y, de Terceros, así como las reconfiguraciones y otras tareas de programación que pudieren corresponder realizar.
- Diagrama de canalizaciones completo, incluyendo canales de comunicaciones nuevos y existentes, con carga y funciones de cada uno de ellos.
- Programa general de las Obras (incluyendo proyecto; ingeniería de detalle; ensayos; montajes, puesta en servicio, cronograma y programa de capacitación para Operación y Mantenimiento.
- Certificados ISO 9001 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, ensayos, así como a las tareas de ingeniería, trabajos de montaje e instalación
- Listado de los Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos, de fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio.

  Cada protocolo, deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el equipo, elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Manuales del equipamiento y del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de

funcionamiento, especificaciones y características particulares que posea cada sistema, equipo y componente principal.

- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su propuesta sobre Sistemas Eléctricos de 220 kV o tensión superior (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

17. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO III, Sección D, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Las PDTG revisten importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El Comitente se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

18. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá presentar, para la correspondiente aprobación de El Comitente, el Elenco de la Documentación de los Sistemas de Comunicaciones Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV, Sistema de Comunicaciones sobre Fibra Óptica con Multiplexores y Sistema Telefónico a suministrar.

El Contratista deberá presentar la documentación técnica completa para la correspondiente aprobación del Comitente.

Dicha documentación incluirá como mínimo lo siguiente para cada uno de los enlaces del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV, Enlaces: E.T. Los Reyunos – ET Capiz; E.T. Capiz - ET Gran Mendoza; E.T. Agua del Toro – E.T. Capiz; E.T. Capiz – E.T. Cruz de Piedra

Incluirá:

- Memoria descriptiva detallada y completa del Sistemas de comunicaciones.
- Memoria de Cálculo de los Enlaces
- Análisis Modal
- Planos y Esquemas del Sistema de Comunicaciones completo, incluyendo a todos los equipos, partes e instalaciones integrantes del mismo.
- Planos de Montaje, instalación, cableados, conexionado
- Procedimientos de Ensayos en Fábrica y en Obra
- Memoria de Cálculo del Enlace
- Planos y Esquemas del Sistema de Comunicaciones completo, incluyendo todos los equipos, partes e instalaciones integrantes del mismo.

Asimismo, se incluyen los siguientes documentos

- Planos y documentos necesarios para definir los proyectos de detalle de las obras para el montaje de equipos de comunicaciones en las estaciones transformadoras, los recorridos de cables, etc.
- Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento (vista en planta y elevación)
- Planos de fijación de armarios; conductos para pasaje de cables; plantillas para el anclaje; etc.

- Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles, p.a.t. de mallas metálicas y blindajes
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas).
- Interconexiones con equipos y sistemas de Terceros (nuevos y existentes), incluyendo equipamiento y programas (vinculaciones).
- Planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos de este Contrato con equipos y elementos de Terceros.
- Planos de detalles y recomendaciones de montaje e instalación de todos los equipos y elementos
- Procedimientos de ensayos y pruebas en obra, durante el proceso de montaje e instalación. Incluyendo descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.
- Procedimientos y pruebas de puesta en servicio.

  Se deberá detallar y suministrar los siguientes tipos de Procedimientos de ensayos:

  - de cada equipo y elemento constitutivo de los Sistemas
  - del sistema completo
  - de cada Sistema nuevo vinculado y funcionando en conjunto con otros Sistemas (existentes y/o de Terceros)
- Documentación conforme a Obra (planos; manuales; planillas de cableado; etc.).

19. EMBALAJES

En la presente sección se definen los requerimientos mínimos que debe adoptar el Contratista para la protección de bultos, en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

19.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:

- Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se

utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

- Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.
- Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

19.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.

Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.

- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses (720 días).
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

20. CAPACITACIÓN

El Contratista deberá suministrar un curso de capacitación del equipamiento suministrado a ser dictado en obra por el fabricante, abarcando el sistema completo, orientado al personal de operación y de mantenimiento.

El Contratista deberá en forma previa al dictado del curso someter a consideración y aprobación del Comitente el temario y contenido de las actividades y objetivos.

21. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA

El Oferente en forma previa a la presentación de su oferta deberá realizar una visita de carácter obligatorio a la obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones de comunicaciones existentes, especialmente en partículas como asimismo de las ampliaciones a ejecutar según lo indicado al respecto en la presente Sección.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN, MONTAJE, ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV

ÍNDICE SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV.

1. ALCANCE DEL SUMINISTRO..... 3

1.1. Enlaces de Onda Portadora por LAT 220kV. 3
1.2. Trampas de Onda. 5
1.3. Capacitor de Acoplamiento. 5
1.4. Unidad de acoplamiento bifásico, filtros, híbrido transformador balanceador 6
1.5. VU-Valle de Uco 220VU-Ingeniería del Proyecto del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora 6

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 6

2.1. Trampas de Onda 6
2.2. Capacitores de Acoplamiento 7
2.3. Unidad de Acoplamiento Bifásico 7
2.4. Filtro de Acoplamiento 8
2.5. Híbrido / Trafo Balanceador 8
2.6. Dispositivo de Protección 8
2.7. Cable Coaxil 9

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA DE LA ET VALLE DE UCO 220/132 kV

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

1.1. Enlaces de Onda Portadora por LAT 220kV.

El Alcance del Suministro comprende los Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV, que se detallan en los siguientes ítems. Al respecto El Oferente deberá ver asimismo los siguientes Planos ilustrativos de los enlaces mencionados:

- VU-CZ-CM-PI-001 Esquema de Principio del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV E.T. Los Reyunos – E.T. Valle de Uco – E.T. Gran Mendoza
- VU-CZ-CM-PI-002 Esquema de Principio del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV E.T. Agua del Toro – E.T. Valle de Uco – E.T. Cruz de Piedra

Enlaces de Onda Portadora

Se suministrarán Enlaces de Onda Portadora (OP) por LAT 220 kV, con acoplamiento bifásico, de alta confiabilidad, disponibilidad de servicio y seguridad operativa, completos con todas sus partes, incluyendo los servicios correspondientes de voz, datos y teleprotecciones.

Para la instalación y montajes de equipos de onda portadora la contratista deberá construir fundaciones y soportes acordes en términos de resistencia, durabilidad y funcionalidad, que permitan el montaje, instalación y operación durante toda la vida útil del proyecto. Su diseño y construcción deberán seguir los lineamientos de la Guía de Diseño de EETT de la transportista, las reglamentaciones CIRSOC vigentes y las reglas del buen arte. Se podrán verificar y reutilizar soportes y fundaciones existentes siempre bajo las mismas normativas ya indicadas y bajo el análisis y aprobación de la supervisión del proyecto.

El alcance del suministro comprende los siguientes Enlaces de Onda Portadora y componentes principales.

ITEM A.1) <u>Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV ET Valle de Uco– E.T Gran Mendoza.</u>

a). En el extremo del enlace de la ET Gran Mendoza se utilizarán las Trampas de Onda y Capacitores de Acoplamiento existentes.

b) - En la Nueva ET Valle de Uco 220 kV, el suministro incluye en forma no limitativa: dos (2) Trampas de Onda; dos (2) Capacitores de Acoplamiento, Filtros, Unidad de Acoplamiento bifásico Transformador Híbrido, cable coaxil y, demás componentes de la instalación

Se conformarán los siguientes enlaces:

Se reutilizará el enlace de onda portadora digital existente que vincula actualmente P.I. Los Reyunos con la E.T. Gran Mendoza. Ver Plano VU-CZ-CM-PL-001/2

ITEM A.1.1) <u>Enlace OP ET Valle de Uco– ET Gran Mendoza por LAT 220 kV, con Equipos Terminales Onda Portadora Digitales</u>

La provisión incluye en forma no limitativa lo siguiente

c). Desmontaje de un Equipo de Onda Portadora digital existente en P.I. Los Reyunos, efectuando su traslado y correspondiente reinstalación en la ET Valle de Uco 220 kV

ITEM A.2) <u>Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV ET Valle de Uco– ET Cruz de Piedra.</u>

a). En el extremo del enlace de la ET Cruz de Piedra se utilizarán las Trampas de Onda y Capacitores de Acoplamiento existentes.

b) - En la Nueva ET Valle de Uco 220 kV, el suministro incluye en forma no limitativa: dos (2) Trampas de Onda; dos (2) Capacitores de Acoplamiento, Filtros, Unidad de Acoplamiento bifásico, Transformador Híbrido, cable coaxil y, demás componentes de la instalación

Se conformarán los siguientes enlaces:

Se reutilizará el canal de onda portadora digital que actualmente vincula la E.T. Cruz de Piedra con el P.I. Agua del Toro.

ITEM A.2.1) Enlace OP ET Valle de Uco – ET Cruz de Piedra por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Digitales

La provisión incluye en forma no limitativa lo siguiente

c). Desmontaje de un Equipo de Onda Portadora digital existente en P.I. Agua del Toro, efectuando su traslado y correspondiente reinstalación en la ET Valle de Uco 220 kV

ITEM A.3) Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV Los Reyunos – ET Valle de Uco.

a). En el extremo del enlace de la ET Los Reyunos se utilizarán para estos enlaces los siguientes componentes existentes en la citada estación:

- Dos Trampas de Onda y dos Capacitores de Acoplamiento existentes instalados
- Dos equipos de Onda Portadora analógicos existentes

La provisión incluye en forma no limitativa los siguientes ítems:

b) En la Nueva ET Valle de Uco 220 kV, el suministro incluye, en forma no limitativa: dos (2) Trampas de Onda; dos (2) Capacitores de Acoplamiento, Filtros, Unidad de Acoplamiento bifásico, Transformador Híbrido, cable coaxil y, demás componentes de la instalación

c) Desmontaje de dos Equipos de Onda Portadora analógicos existentes en ET Gran Mendoza, efectuando su traslado y correspondiente reinstalación en la ET Valle de Uco 220 kV

Se conformarán los siguientes enlaces:

ITEM A 3.1) Enlace (1) OP ET Los Reyunos – ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos Existentes.

ITEM A 3.2) Enlace (1) OP ET Los Reyunos – ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos Existentes

ITEM A.4) Enlaces de Onda Portadora por LAT 220 kV Agua del Toro – ET Valle de Uco.

a). En el extremo del enlace de la ET Agua del Toro se utilizarán para estos enlaces los siguientes componentes existentes en la citada estación:

- Dos Trampas de Onda y dos Capacitores de Acoplamiento existentes instalados
- Dos Equipos de Onda Portadora de tipo analógicos existentes

La provisión incluye en forma no limitativa los siguientes ítems:

b) En la Nueva ET Valle de Uco 220 kV, el suministro incluye, en forma no limitativa: dos (2) Trampas de Onda; dos (2) Capacitores de Acoplamiento, Filtros, Unidad de Acoplamiento, Transformador Híbrido, cable coaxil y, demás componentes de la instalación

c). Desmontaje de dos Equipos de Onda Portadora analógicos existentes en la ET Cruz de Piedra, efectuando su traslado y correspondiente reinstalación en la ET Valle de Uco

Se conformarán los siguientes enlaces:

ITEM A.4.1) Enlace OP (1) ET Agua del Toro – ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos .

ITEM A.4.2) Enlace OP (2) ET Agua del Toro – ET Valle de Uco por LAT 220 kV, con Equipos Terminales de Onda Portadora Analógicos

ITEM A.4.3) Montaje de Equipos de Onda Portadora

Además de lo especificado en esta Sección será asimismo de aplicación para el montaje de los equipos de onda portadora lo indicado en el TOMO II, Sección A.3 del Pliego, Punto 9.3 Montaje del Sistema de Comunicaciones

1.2. Trampas de Onda.

El suministro comprende la provisión de las siguientes Trampas de Onda, el montaje e instalación completa, los ensayos en fábrica y, en obra y la puesta en servicio

a).- Suministro de Ocho (8) Trampas de Onda, requerimientos:

- Inductancia: valor a definir en visita a obra con Distrocuyo
- Corriente nominal: 800 A, Icc: 40 kA
- Tensión nominal: 220 kV
- Tensión máxima: 245 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Norma de cumplimiento: IEC-60353 Line Traps for a.c. Power Systems
- Montaje de Trampa de Onda: Vertical, soportada sobre capacitor de acoplamiento
- Condiciones Ambientales, Ver TOMO II Sección A.1 del Pliego, Punto 5.

b) Las Trampas de Onda serán instaladas en la E.T. VALLE DE UCO 220 kV integrando los siguientes enlaces:

- Enlace OP E.T. Los Reyunos - E.T. Valle de Uco: provisión dos (2) trampas de onda
- Enlace OP E.T. Valle de Uco - E.T. Gran Mendoza: provisión dos (2) trampas de onda
- Enlace OP E.T. Agua del Toro - E.T. Valle de Uco: provisión dos (2) trampas de onda
- Enlace OP E.T. Valle de Uco - E.T. Cruz de Piedra: dos (2) trampas de onda

1.3. Capacitor de Acoplamiento.

El suministro comprende la provisión de los siguientes Capacitores de Acoplamiento, el montaje e instalación completa, los ensayos en fábrica, en obra y la puesta en servicio

a).- Suministro de Ocho (8) Capacitores de Acoplamiento, requerimientos:

- Capacidad: valor a definir en visita a obra con Distrocuyo
- Tensión nominal: 220 kV
- Tensión máxima: 245 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Norma de cumplimiento: IEC 60358 Coupling Capacitors
- Montaje capacitor de acoplamiento: Vertical
- Condiciones Ambientales, Ver TOMO II, Sección A.1 del Pliego, Punto 5.

b) Los Capacitores de Acoplamiento serán instalados en la E.T. VALLE DE UCO 220 kV integrando los siguientes enlaces:

- Enlace OP E.T. Los Reyunos - E.T. Valle de Uco: provisión dos (2) capacitores de acoplamiento

- Enlace OP E.T. Valle de Uco - E.T. Gran Mendoza: provisión dos (2) capacitores de acoplamiento
- Enlace OP E.T. Agua del Toro - E.T. Valle de Uco: provisión dos (2) capacitores de acoplamiento
- Enlace OP E.T. Capiz - E.T. Cruz de Valle de Uco: provisión dos (2) capacitores de acoplamiento.

1.4. Unidad de acoplamiento bifásico, filtros, híbrido transformador balanceador

El suministro incluye la provisión completa del sistema de acoplamiento bifásico, incluyendo Filtros, Híbrido Transformador balanceador, dispositivos de protección, cables coaxiles y otros componentes.

El suministro comprende el montaje e instalación completa, los ensayos en obra y la puesta en servicio.

- Norma de cumplimiento: IEC 60481 Coupling Devices for Power Line Carrier Systems

b). Se incluye la provisión de ocho (8) Filtros de Acoplamiento,

Las Unidades de Acoplamiento bifásico serán instaladas en la ET Valle de Uco 220 kV

1.5. VU-Valle de Uco 220VU-Ingeniería del Proyecto del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora

Estará a cargo del Contratista la realización en forma completa del Proyecto y, la Ingeniería de Detalle del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV. El Contratista deberá presentar este proyecto para su evaluación y correspondiente aprobación.

Se incluye la elaboración de las respectivas Memorias de Cálculo y de Análisis Modal de los Enlaces de Onda Portadora del presente suministro.

Norma de aplicación: IEC 62488-1 Planning of Analogue and Digital Power Line Carrier

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1. Trampas de Onda

Las Trampas de Onda deberán ser del tipo broad-tunning, permitiendo la circulación de una corriente nominal permanente de 800 Amper a la frecuencia de 50 Hz y soportar los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de la corriente de cortocircuito de 40 kA durante un segundo. Deberá darse cumplimiento a IEC 60353.

Se construirá con conductores de aluminio, separadores entre espiras de fibra de vidrio o similar, y recubrimiento de resinas para su protección a intemperie.

La bobina será aislada en aire, para ser montada sobre el capacitor de acoplamiento.

Deberá entregarse el cálculo detallado de esfuerzos donde se muestre que el conjunto trampa de onda (TO) con más el capacitor de acoplamiento (CA) deberán poseer resistencia suficiente frente a la acción conjunta de viento, tiro de los conductores y peso del conjunto.

Los terminales de conexión serán de aluminio, con cuatro agujeros en cada uno de ellos, de acuerdo a IEC 60518 y estando diseñados para soportar los requerimientos eléctricos arriba mencionados, con más los esfuerzos mecánicos de los cables de conexión a la LAT.

El tipo de TO será de banda ancha, presentando alta impedancia dentro de la banda de frecuencia a ser considerada, para lo cual deberá disponer de un dispositivo de sintonía (DS) incluido en un recipiente único, con estanqueidad tal que garantice la invariabilidad de las características en las condiciones ambientales que poseerá.

El montaje y desmontaje del DS deberá ser sencillo y rápido de efectuar, debiendo estar normalizado para intercambiar con cualquiera de las bobinas.

Para protección de la bobina principal y del DS frente a sobretensiones, especialmente durante la corriente de cortocircuito, se deberá instalar un descargador de sobretensiones dentro de la bobina.

Dado que a la entrada de LAT a la estación existirá un descargador de tensión, para fenómenos meteorológicos y de cortocircuito, cuyas características se detallan en el TOMO II, Sección B.2 de este Pliego, se deberá

analizar el funcionamiento del descargador de la TO en relación con el de la LAT en estación, de forma de obtener un funcionamiento pleno y coordinado entre ambos.

También este elemento deberá ser de fácil y rápido reemplazo, y encontrarse normalizado para intercambio en otras bobinas.

Dentro de la provisión de la TO se debe incluir los elementos de intervinculación con el capacitor de acoplamiento. También se deberán proveer los conectores para ajustar a los terminales de la TO los chicotes de conexión a la LAT.

Las trampas de onda deberán ser completas, e incluirán anillos anticorona (en caso de corresponder), malla de protección contra pájaros, crucetas y tensores para evitar deformaciones, cáncamos para izaje y placa de características

2.2. Capacitores de Acoplamiento

Deberán ser aptos para instalar en intemperie con una disposición de montaje vertical con la trampa de onda en su parte superior.

El Oferente demostrará mediante cálculos el cumplimiento de esfuerzos mecánicos del conjunto capacitor de acoplamiento (CA) - trampa de onda (TO), debido a la acción simultánea del viento, peso, tensión de tiro de conductores que conectan a la Línea de AT.

Serán de porcelana en baño de aceite, herméticamente sellados, debiendo la cantidad de campanas de campanas de porcelana, así como su configuración, asegurar el logro de distancia de fuga mínima requerida.

En especial la porcelana que se utilice deberá ser de una pieza sin soldaduras y encontrarse fabricada y ensayada según IEC 60137 y soportar los requerimientos de las PDTG's. El cuerpo de porcelana deberá ser de igual fabricante en todas las secciones

El llenado de aceite y posterior sellado, será efectuado en fábrica debiendo ser aptos para resistir el ensayo de estanqueidad posterior al ensayo de tiro lateral.

En particular el aceite deberá ser refinado y encontrarse libre de aditivos de cualquier naturaleza (sintéticos y/o naturales).

Cada capacitor deberá poseer un indicador de presión de aceite, visible para una persona de pie en el suelo.

Cada capacitor podrá estar constituido por varios elementos capacitivos, cada uno de ellos totalmente independientes, en una configuración de montaje interna con varios de ellos en serie, hasta lograr la capacidad total requerida por el proyecto.

El elemento capacitivo superior poseerá el dispositivo de vinculación con la trampa de onda, así como los cáncamos de izaje. El elemento capacitivo inferior poseerá el borne de BT para conexión hacia el filtro de acoplamiento del sistema de OP.

Este borne de BT podrá encontrarse aislado y de esa forma permitir la sujeción directa a la estructura soporte.

En su defecto, si el elemento metálico inferior del último elemento capacitivo constituye el borne de BT, deberán proveerse elementos aisladores de porcelana o resina cicloalifática que separen y aíslen al CA de la estructura soporte de hierro.

Los capacitores deberán suministrarse completos, con los elementos de vinculación con la trampa de onda a ser montada en su parte superior, así como el cable de vinculación entre el borne de BT y el filtro de acoplamiento; los aisladores del cable antes mencionado; los elementos de sujeción del CA a la estructura soporte; su placa de características y otros.

El suministro, así como la realización de los ensayos y sus características, deberán estar conforme a IEC 60358.

2.3. Unidad de Acoplamiento Bifásico

Deberá permitir la vinculación y adaptación entre la Línea de AT y los equipos de onda portadora.

Asimismo, proveerá adecuada protección a los elementos y al personal de operación, contra la tensión de línea residual y de las sobretensiones transitorias.

El método de acoplamiento es fase-fase, por lo cual la provisión comprenderá los dos filtros de acoplamiento (uno para cada fase), el híbrido de acoplamiento (transformador balanceador) y dispositivo de protección asociado a cada filtro. Todos ellos adecuados y adaptados entre sí, funcionando en conjunto

2.4. Filtro de Acoplamiento

Cada uno de los dos filtros será sintonizado, pasabanda, de forma de compensar la componente reactiva del capacitor de acoplamiento, y obtener óptimo acoplamiento de las señales de portadora hacia la LAT.

Deberán funcionar dentro del rango de frecuencias de onda portadora a definir por el cálculo de enlace a ser presentado como parte de la propuesta del Oferente, debiendo cumplir con atenuación de retorno mínima de 12 dB y una pérdida de inserción máxima de 2 dB en condiciones reales de vinculación con el capacitor de acoplamiento y con la línea de AT.

Deberá ser configurable para diferentes impedancias de Línea de AT (250, 300, 400 ohms) y para la impedancia característica del coaxil que el oferente utilice en su equipo de comunicaciones por onda portadora.

Los valores máximos de distorsión y de productos de intermodulación, producidos en el filtro deberán estar a más de 80 dB por debajo del nivel de la potencia PEP

Soportará un impulso de tensión con frente de onda de 1,2/50 mseg, debiendo ser su amplitud el doble de la que se aplique al descargador de sobretensiones.

Se encontrará en una caja hermética, dispuesta para montaje en un lateral de la estructura soporte del capacitor de acoplamiento.

Dentro de la provisión se incluye el cable de vinculación entre el borne de BT de cada capacitor de acoplamiento y la entrada de cada filtro de acoplamiento, incluido los pilares aislantes para instalar el cable aisladamente en RF, de la estructura soporte puesta a tierra.

2.5. Híbrido / Trafo Balanceador

Deberá permitir la adaptación entre los dos filtros de acoplamiento y los equipos de onda portadora, asegurando una operación balanceada contra tierra de los filtros, así como una operación desbalanceada cuando una fase acoplada se conecte a tierra o se abra.

En este último caso podrá introducirse una atenuación adicional, valor que debe ser especificado y considerado en los cálculos de relación señal a ruido (S/N) ya mencionados más arriba.

El híbrido poseerá una aislación galvánica a frecuencia industrial de 5 kVef entre circuitos primario y secundario.

Se prevé su instalación en el gabinete del equipo de onda portadora, dentro del edificio de la ET, lugar donde ingresarán los dos coaxiles desde la playa (uno desde cada filtro de acoplamiento).

2.6. Dispositivo de Protección.

Desde el borne de BT de cada capacitor de acoplamiento, se conectará un dispositivo de protección que normalmente se alojará dentro de la caja del filtro de acoplamiento.

Evitará la presencia de niveles de tensión peligrosos en las conexiones transferidas desde la LAT vía el CA. Pueden ser debidas a tensiones del servicio y/o a sobretensiones producidas en la LAT por operaciones de los equipos de playa de la E.T. y/o debido a sobretensiones de origen atmosférico e inducidas en la Línea.

Cualquiera de las sobretensiones detalladas no deberá causar una interrupción permanente en el funcionamiento de la unidad de acoplamiento en su conjunto.

El dispositivo de protección incluirá:

a) Descargador de sobretensiones, que proviniendo de la LAT puedan aparecer en la entrada del filtro de acoplamiento. Se conectará entre el borne de BT del capacitor y el terminal de tierra. La tensión de disrupción

será de no más de 2 kVef, debiendo soportar una corriente impulsiva de frente de onda 8/20 mseg y una amplitud de no menos de 5 kA pico (IEC 60060 parte 1).

b) Bobina de drenaje, para lograr la conexión a tierra del capacitor de acoplamiento a frecuencia industrial y presentar alta impedancia y desacoplar el rango de frecuencias en RF. Deberá soportar una tensión entre extremos similar a la aplicada al borne de BT del capacitor de acoplamiento (10 kVef) durante un minuto, para el caso de funcionamiento incorrecto del descargador. Asimismo, deberá disipar la corriente que circule por el CA al aplicársele el ensayo de onda de impulso.

c) Cuchilla de puesta a tierra, que cortocircuite la bobina de drenaje y asegure una conexión firme y segura del borne de BT del capacitor. El comando de la cuchilla deberá ser exterior indicándose claramente cuando se encuentre a tierra y cuando abierta. En caso que sea totalmente externa su simple visualización obviará este requisito.

2.7. Cable Coaxil

Se requiere un cable coaxil armado, construido y tendido sin empalmes, dentro de tierra y/o canales de cables en posible contacto con agua.

Será desbalanceado con impedancia característica de 50, 75 o 125 ohms según propuesta del Oferente, cuyo conductor central deberá ser de cobre recocido y estañado, con dieléctrico de poliestireno y cubierta de PVC exterior resistente a roedores y radiación UV.

La armadura deberá ser de acero, en cinta continua o malla trenzada de paso muy cerrado, contando con el dieléctrico necesario para separarlo del área coaxil.

El blindaje que posea deberá evitar el efecto de perturbaciones electromagnéticas externas de baja frecuencia originadas en la Línea o en los equipos de baja tensión (rectificadores, etc).

Asimismo, deberá evitar las perturbaciones de alta frecuencia provenientes del accionamiento (conexión/desconexión) de equipos eléctricos de playa y/o de las corrientes de cortocircuito del sistema de AT y/o de descargas atmosféricas circulando por la línea (cable de guardia, etc.).

Para minimizar el efecto de baja frecuencia se requerirá una resistencia medida en corriente continua suficientemente baja.

Para minimizar el efecto de alta frecuencia se requerirá una eficiencia de blindaje muy elevada.

Los cables coaxiles serán tendidos dentro del predio de la ET., que poseerá una misma malla de tierra, por lo cual en la propuesta del oferente se deberá detallar el criterio de conexionado del blindaje del cable coaxil a los chicotes de tierra de la malla de la estación, en los extremos: Sala de Equipos; cable de p.a.t. dentro de canales; en filtro de acoplamiento; en chicote de la fundación del capacitor de acoplamiento; etc

Los cables coaxiles serán cerrados y sellados en los extremos hasta la colocación de conectores y vinculación a los equipos, para evitar la entrada de humedad.

3. ENLACE DE ONDA PORTADORA A REUTILIZAR

3.1. Análisis Modal

El Oferente deberá realizar un estudio detallado de propagación del sistema de onda portadora con acceso digital (DPLC), mediante el análisis de los diferentes modos de propagación presentes en el enlace, para lo cual deberá considerar las características de la Línea y de las EE.TT involucradas, detalle de todo lo cual se encuentra descripto en este Pliego.

En caso de que cierta información resulte difícil de obtener, deberán adoptarse criterios y valores recomendados por normas internacionales de IEC, IEEE, UIT-T, Cigre, ENRE 558.

3.2. Plan de Frecuencia

El Oferente establecerá el Plan de Frecuencias como consecuencia de sus estudios de enlace, así como de los canales de onda portadora existentes que se hallan presentes en las inmediaciones de las EE.TT involucradas en este proyecto, de forma de lograr una óptima integración del nuevo canal DPLC.

Del Análisis Modal a presentar se deberá extraer la combinación de fases a ser acopladas, las frecuencias posibles de utilizar, etc., que resulte con mínima atenuación.

El estudio considerará las peores condiciones de flecha de LAT, valores de resistividad promedio del terreno por tramo, condiciones climáticas buenas, condiciones climáticas adversas y otros.

Deberá asimismo calcularse la atenuación adicional producida por la puesta a tierra de cada una de las fases, y las pérdidas en los acoplamientos en condiciones normales y en condiciones de desequilibrio por fase p.a.t.

El ruido corona en condiciones buenas y adversas, presente en la línea con tensión máxima de 240 kV, debe calcularse para las frecuencias específicas a ser transmitidas, con esquema de acoplamiento fase-a-fase, referido al ancho de banda 4 kHz y aplicable al punto de conexión del capacitor de acoplamiento a la LAT.

En el caso de los enlaces analógicos obsoletos que se reutilizarán, las frecuencias que actualmente tienen son las que se utilizarán debido a la imposibilidad de cambiarlas en los equipos, por lo que el resto del equipamiento deberá readecuarse a estas frecuencias si fuese necesario.

3.3. Cálculo de relación Señal a Ruido

El Oferente deberá realizar el cálculo de relación señal a ruido (S/N) para cada función a canalizar por el Sistema de onda portadora, utilizando los valores obtenidos mediante cálculo. La relación señal a ruido deberá ser calculada con:

- Ruido corona en diferentes condiciones
- Ruido impulsivo en caso de apertura y cierre de seccionadores de AT.
- Ruido impulsivo en caso de descargas atmosféricas.

Deberá calcularse el valor de relación S/N para:

1. condiciones climáticas buenas y situación normal (So/No)
2. condiciones climáticas adversas y fase pat (S1/N1)
3. condiciones climáticas adversas y ruido impulsivo (S2/N2)

Los valores mínimos a garantizar, para cada función en cada canal de OP serán como abajo se indica, valores que deberán ser los garantizados y verificados durante las mediciones de puesta en servicio:

1. Funciones de voz: (S1/N1) 25 dB
2. Funciones de transmisión de datos: (S1/N1) 17 dB
3. Funciones de teleprotección: (S2/N2) 15 dB

Para el caso de funciones de teleprotección, se aceptará dar cumplimiento a S2/N2 aún con el uso de realce de tono.

3.4. Alimentación

La alimentación de equipo deberá ser en 48Vcc +/-10%, con polo positivo puesto a tierra, ripple del 1% y tensión psofométrica máxima de 2mVef.

El equipo de onda portadora deberá contar con las debidas protecciones por inversión de polaridad, bornes puestos a tierra, sobrecorrientes y sobretensiones.

Esta alimentación provendrá de los servicios auxiliares de 48Vcc dedicados a Comunicaciones y Telecontrol, mediante feeders individuales hacia cada equipo.

3.5. Ensayos Onda Portadora

3.5.1. Ensayos en Obra y Puesta en Servicio

Los ensayos y mediciones a cada equipo y elemento en particular, serán los habituales en PES de equipos reutilizados y conforme protocolos del fabricante, inclusive en el caso de que por necesidad hubiese que modificar las frecuencias de funcionamiento en algún caso.

Los ensayos incluirán:

- Tiempo de transmisión de órdenes en las condiciones reales de Línea de AT.
- Independencia de las órdenes y envíos simultáneos

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

ÍNDICE SECCIÓN C.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO

1. GENERAL 3

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 3

2.1. SUMINISTRO SISTEMA TELEFÓNICO PARA LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 KV 3

2.2. READECUACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS EXISTENTES PERTENECIENTES A LA RED DE TELEFONÍA DE DISTROCUYO POR INCORPORACIÓN DE LA NUEVA DE ET CAPIZ 4

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA 4

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS 6

3.1.1. Líneas internas 6

3.1.2. Líneas urbanas 6

3.1.3. Líneas de enlace 6

3.1.4. Gestión remota 7

3.1.5. Programación 7

3.1.6. Alimentación 7

4. APARATOS TELEFÓNICOS 7

5. PANEL DE DISTRIBUCIÓN TELEFÓNICO 8

6. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO 8

7. REPUESTOS DEL SISTEMA TELEFÓNICO 8

8. CAPACITACIÓN 8

9. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA 8

SECCIÓN C.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO

1. GENERAL

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

Serán de aplicación para el Sistema Telefónico de la E.T. Valle de Uco 220/132 KV todo lo indicado al respecto en los siguientes documentos integrantes del presente Pliego de Licitación:

- Tomo III Sección C.1 – Especificaciones Técnicas Generales para la provisión de los Sistemas de Comunicaciones
- Tomo III Sección D - Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Tomo III Sección E, Documento VU-CZ-CM-PL-001 – ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV E.T. LOS REYUNOS – E.T. VALLE DE UCO 220 kV – E.T. GRAN MENDOZA
- Tomo III Sección E, Documento VU-CZ-CM-PL-002 – ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV E.T. AGUA DEL TORO – E.T. VALLE DE UCO 220 kV – E.T. CRUZ DE PIEDRA

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Alcance del Suministro, comprende en forma no limitativa los siguientes ítems:

2.1. Suministro Sistema Telefónico para la E.T. Valle de Uco 220/132 kV

Se deberá proveer para la E.T. Valle de Uco 220/132 kV el Sistema Telefónico completo, incluyendo la Central Telefónica, los aparatos telefónicos y la instalación completa incluyendo cableado del sistema telefónico.

La Central Telefónica electrónica a suministrar para la E.T. Valle de Uco 220/132 KV, será nueva con la totalidad de sus interfaces y aptas para vincularla en forma óptima a los siguientes sistemas de comunicaciones:

- Red de Telefonía de DISTROCUYO
- Red de Telefonía Pública

La provisión comprende:

a) Una (1) Central Telefónica, electrónica, digital, de última generación, completa, incluyendo hardware, software y licencias de uso correspondientes. La central será capaz de proveer abonados analógicos y abonados SIP, los que podrán ser usados como abonados locales o remotos. En el caso de los abonados analógicos podrán ser usados como abonados remotos y transportados por los canales de Onda Portadora en caso de ser requerido. Los abonados SIP serán de uso local y serán instalados en todos los sitios dentro de la ET donde la Red Ethernet esté disponible.

Se detallan a continuación, en forma no limitativa, los principales ítems integrantes de la provisión en el sistema telefónico de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV:

Central Telefónica, Capacidad mínima instalada de:

- Dieciséis (16) líneas internas de abonados analógicos ((extensiones de abonados locales y/o remotos)
- Diez (10) líneas internas de abonados SIP:
- Dos (2) líneas de Troncales de Enlace Digital E1:
- Cuatro (4) Troncales SIP:
- Cuatro (4) líneas Troncales de enlace analógico a 4 hilos, más E&M.
- Cuatro (4) líneas urbanas analógicas a dos hilos

b) Un Panel de Distribución Telefónico (MDF)

c) Provisión de Aparatos telefónicos, incluyendo los cableados conexionados e instalación completa de equipos. El suministro comprende, como mínimo los siguientes:

- Doce (12) Aparatos Telefónicos Analógicos.

- Diez (10) Aparatos Telefónicos Digitales SIP.

d) Un (1) Armario para instalación de la Central Telefónica, de dimensiones: 2100x600x600 mm, cumpliendo con las especificaciones detalladas en la presente Sección del Pliego.

e) Montaje e instalación completa de la Central Telefónica, incluyendo cableados correspondientes.

f) Instalación de los Aparatos Telefónicos, incluyendo cableados correspondientes.

g) Dos juegos de teléfonos inalámbricos de ultra largo alcance para comunicación sala de control con playa de maniobras.

h) Notebook, para programación y mantenimiento de la central telefónica, incluyendo el software correspondiente completo.

i) Desinstalación de la central telefónica existente en E.T. Capiz 132 kV y entrega en Depósito de Distrocuyo. El Contratista deberá asegurar que todos los servicios telefónicos existentes en la E.T. Capiz 132 kV continuarán en servicio luego de la instalación y puesta en funcionamiento de la nueva Central Telefónica.

j) Desarrollo del Proyecto del Sistema Telefónico, incluyendo la Ingeniería de Detalle, los ensayos en fábrica, en obra y la puesta en servicio completa del sistema.

El Contratista deberá asegurar en los ensayos y puesta en servicio de la nueva Central Telefónica la correcta vinculación con toda la Red de Telefonía de DISTROCUYO, en particular con la E.T. Gran Mendoza, E.T. Los Reyunos, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el Centro de Telecontrol Regional (CTR).

k) La nueva Central Telefónica de la ET Valle de Uco 220 kV se interconectará para los servicios de telefonía de la ET Capiz 132 kV existente utilizando la vinculación de cables de fibras ópticas a instalarse entre las dos estaciones transformadoras mencionadas. Ver al respecto lo indicado en el presente Tomo III, Sección C.1 Sistemas de Comunicaciones, Punto 4, ítem c).

2.2. Readecuación de Centrales Telefónicas existentes pertenecientes a la Red de Telefonía de Distrocuyo por incorporación de la nueva de ET Capiz

El Contratista adjudicatario de esta Licitación deberá realizar las ampliaciones en el sistema telefónico existente perteneciente a la Red de Telefonía de Distrocuyo a fin de posibilitar la comunicación telefónica de los mismos con la nueva Central Telefónica en E.T. Valle de Uco 220/132 kV. Todas las centrales existentes en la red de telefonía de selección directa deberán ser reprogramadas y/o reequipadas si resulte necesario para permitir la correcta vinculación con la nueva central telefónica de ET Capiz, como así también brindar canales alternativos ante la falla del enlace principal.

Las ampliaciones a realizar deberán ser totalmente compatibles con los equipamientos telefónicos existentes, incluyendo módulos de enlace troncal, software, licencias y otros.

La provisión comprende:

a) Reequipamiento de las Centrales Telefónicas de E.T. Gran Mendoza y E.T. Cruz de Piedra con la instalación de una (1) placa ATU-E&M en las mismas.

b) Reconfiguración de las Centrales Telefónicas NEC IS-3000

c) Reprogramación de todas las Centrales Telefónicas pertenecientes a la Red de Telefónica de Distrocuyo, incluyendo la re-numeración respectiva por incorporación de la nueva central telefónica de ET Capiz.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA

Las siguientes características técnicas son de aplicación para el suministro de la central telefónica de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV.

La Central Telefónica incluirá la totalidad de las interfaces necesarias para vincularla con los sistemas de comunicaciones mencionados, dentro de lo cual y en forma no excluyente, se encuentran las siguientes:

- interconexión a nivel de troncales de enlaces analógicas

- Interconexión a nivel de troncales de enlaces digitales
- señalización
- niveles de audio
- otros parámetros

La central telefónica de selección directa, deberá satisfacer el tránsito de las conexiones de los sistemas de comunicaciones mencionados, así como abastecer las conexiones a abonados (extensiones) tanto del propio edificio donde se encuentra la central, como también de los abonados remotos.

El sistema de conmutación utilizará microprocesadores, será totalmente electrónica, debiendo cumplimentar con los requerimientos de UIT-T, IEEE y la IEC, así como poseer todas las interfaces necesarias para integrarse adecuadamente con:

- Líneas urbanas analógicas y digitales
- Abonados analógicos
- Abonados SIP
- Troncales SIP
- Troncales E1
- Troncales 4hilos más E&M.

La señalización E&M deberá ser compatible con las centrales telefónicas existentes y contar con la posibilidad de intercalación y corte a distancia.

Todos y cada uno de los circuitos de abonado poseerán descargadores gaseosos y/o protectores que impidan daños o malfuncionamientos por descargas y sobretensiones provenientes de Playa de Maniobras.

Deberá ser totalmente programable en sitio por software, de manera de poder realizar cambios y reconfiguraciones localmente mediante Notebook y en forma remota vía sistema de comunicaciones digitales, debiendo incluir todo el software respectivo, así como sus licencias de uso.

La central se deberá proveer con su rack totalmente cableado para la máxima capacidad, de forma tal, que futuras ampliaciones sólo requieran de la inserción de placas de abonados, placas de troncales, etc.

El gabinete/armario será metálico y cerrado, con puerta frontal de vidrio transparente y posterior ciega desmontable, apto para inclusión de subrack de 19", con distribución de cableados para los diferentes servicios, sobre borneras Krone o similar.

Toda la estructura, puertas y subracks deberán encontrarse puesto a tierra, con conductores de cobre de sección acorde a la falla que pudiera suceder.

En caso de fallas en los circuitos de línea, sea por cortocircuito entre hilos, hilo puesto a tierra y/u otras situaciones, siempre deberá producirse la desconexión automática de tal línea.

Con respecto a la programación, la central deberá permitir la reprogramación por cambio de números de llamada, números no-permitidos, cambio de jerarquía, vías alternativas, asignar diferentes números para el acceso a las troncales y otras facilidades que la hagan totalmente flexible y adecuable a las necesidades cambiantes del servicio.

El Oferente deberá detallar en forma completa las facilidades de su central telefónica, para una correcta evaluación de la propuesta.

La provisión comprende el software que permita programar y/o reprogramar la central telefónica, correctamente protegido contra utilización no-autorizada, mediante password de habilitación, debiendo disponer las facilidades siguientes:

- nivel de acceso para mantenimiento
- asignación y re-asignación de líneas
- localización de fallas mediante programas de diagnóstico
- indicación de alarmas, tiempo de ocurrencia, duración de las mismas, etc
- medición de tráfico
- registro de llamadas

Se jerarquizará la propuesta que contenga la facilidad de reprogramación remota de la central vía protocolo TCP/IP. Es necesario también que este equipo cuente con protocolo SNMP V2 o V3 para gestión de alarmas en forma remota y mediante redes Ethernet.

Ante falla de la alimentación primaria, no podrá modificarse ni anularse el programa operativo de la central, para lo cual deberá disponer de memorias EPROM con batería propia de back up.

El procesador central común de la central telefónica deberá abastecer las prestaciones iniciales y ser apto para alcanzar la capacidad final sin necesidad de agregado de otros módulos ni elementos en el control central, bastando con la sola reconfiguración del software, el cual podrá realizarse en sitio en cualquier momento.

La central dispondrá de alarmas visibles mediante LEDs y relés de salida con contactos libres de potencial, para su conexión al sistema de telecontrol

La central telefónica de la ET Capiz tendrá numeración única y distintiva dentro del sistema.

3.1. Características de las líneas

3.1.1. Líneas internas

Permitirán la conexión de aparatos telefónicos analógicos con señalización DTMF.

La pérdida de inserción entre líneas internas y líneas urbanas deberá ser menor de 1 db medido dentro de un ancho de banda de 300 a 3400Hz.

Estas líneas internas deberán operar como sigue, asignadas en forma individual:

- Líneas restringidas, sin acceso a la red externa
- Líneas privilegiadas, con acceso irrestricto a la red externa

Ciertas líneas privilegiadas deberán tener la posibilidad de intercalarse o cortar una comunicación en curso, permitiendo que su llamada progrese aun con todas las líneas ocupadas.

Esta función deberá generar una señal audible de alerta, para conocimiento de los internos que se encuentran intercalados.

Cualquier línea interna podrá transferir una llamada, sea interna o externa, hacia cualquier otra extensión de abonado. Cuando se ha establecido una llamada entre dos abonados de la red, cualquiera de ellos podrá optar por llamar a un Tercero e incluirlo en la conferencia.

3.1.2. Líneas urbanas

Serán utilizadas para la conexión a la Red de Telefonía Pública, y las líneas accederán mediante un par físico de alambre o mediante el multiplexor de un radioenlace o equipo digital por FO, utilizando batería central de 24 o 48 Vcc, con corriente de llamada de 60 a 90 Vca, desde 20 a 30 Hz.

Mediante programación se deberán poder derivar las llamadas entrantes a un interno determinado.

En caso que la central telefónica quedará fuera de servicio, deberá en forma automática direccionar las líneas de red pública a ciertas líneas internas previamente seleccionadas y activar las alarmas consecuentes.

Desde el teléfono de mantenimiento se deberá poder seleccionar en forma individual, cada una de las líneas de cada grupo, a los fines de realizar pruebas.

3.1.3. Líneas de enlace

Corresponderán a las líneas provenientes de pares físicos.

Las troncales digitales con señalización CAS deberán poseer interfaz G.703, tal que permitan la conexión de trama E1 hacia los multiplexores digitales.

Las troncales analógicas a cuatro hilos más señalización E&M, corresponderán a circuitos de audio de 600 ohm balanceados, debiendo ajustarse a niveles de:

- Transmisión: -4dBm
- Recepción: -3dBm

Salvo en el caso de conexión a equipos de onda portadora, en cuyo caso los niveles deberán ser:

- Transmisión: - 3,5dBm
- Recepción: -3,5dBm

Como se ha indicado, la señalización deberá ser de 4 hilos con E y M por masa o circuito abierto Tipo 5, con señalización continua y con reconocimiento de toma del abonado remoto.

La pérdida de inserción entre dos líneas de enlace, vinculadas por la central telefónica, deberá ser menor a 1dB dentro de BW de 300 a 3400Hz.

Las pérdidas de inserción entre línea interna y línea de enlace, deberá ser menor a 3dB dentro de BW de 300 a 3400Hz.

3.1.4. Gestión remota

La central deberá permitir su gestión en forma local (mediante Notebook) y a distancia vía enlace de comunicaciones (localización de fallas; etc.).

En caso de mal funcionamiento de la central telefónica, falla de módulos, falta de alimentación, etc., se deberán generar alarmas, activar contactos libres de potencial, así como actualizar la situación en la base de datos para el análisis y localización remota de la anomalía.

Asimismo, deberá poder reconfigurarse, adquirir información de estados y parámetros, etc., en forma remota.

3.1.5. Programación

Todos los procesos de conmutación, así como la asignación de facilidades y toda la administración del Sistema, deberán ser controlados por programas incluidos en el suministro, con la totalidad de licencias que sean necesarias.

La programación deberá efectuarse desde una Notebook, debiendo incluirse en el suministro todos los programas y licencias correspondientes para este fin.

Las facilidades mínimas de la gestión administrativa de la central telefónica, incluirá:

- grupo de usuarios
- categoría de internos
- grupos de líneas troncales
- re-llamada interna y externa
- intercalación y corte
- conferencia
- selección abreviada
- redireccionamiento de las llamadas

El plan de numeración deberá ser compatible con el plan existente de Distrocuyo, por lo cual será responsabilidad del Contratista realizar la programación de la central con anterioridad a los ensayos de recepción en fábrica.

3.1.6. Alimentación

La central telefónica deberá operar en 48 Vcc ± 10% con positivo a tierra, ripple del 1% y tensión psofométrica de 2 mVef.

Esta alimentación provendrá de los Servicios Auxiliares de 48 Vcc de Comunicaciones a través de alimentadores individuales.

4. APARATOS TELEFÓNICOS

El suministro deberá incluir la provisión de aparatos telefónicos analógicos y aparatos telefónicos SIP con fuente incorporada (cantidad a definir por la Ingeniería de Detalle), los cuales deberán ser para montaje en pared o de mesa (a definir en la etapa de ingeniería de detalle), totalmente electrónicos, con las funciones necesarias para operar correcta y totalmente con el Sistema Telefónico.

Los aparatos deberán cumplir mínimamente, con las características:

- selección por tono/pulso

- memoria programable
- ajuste nivel de campanilla
- caja y microteléfono de material plástico de alto impacto
- microteléfono con cordón extensible
- cables con terminación ficha RJ11 y RJ45 en el caso de teléfonos SIP
- los teléfonos SIP deben soportar protocolo LDAP y gestión web mediante un web seerver incorporado

Los aparatos que cumplirán la función de “abonado remoto”, deberán proveerse con generador de llamada y elementos que permitan su utilización completa y correcta en el extremo distante.

En la ET Valle de Uco 220/132 kV se deberán proveer dos juegos de teléfonos inalámbricos de ultra largo alcance de marca reconocida. Serán utilizados para comunicaciones entre la playa de maniobras y la Sala de Control.

5. PANEL DE DISTRIBUCIÓN TELEFÓNICO

Se incluirá el Distribuidor Telefónico en el gabinete de la Central Telefónica. Dicho gabinete/armario será metálico, con puerta y cerradura, de dimensiones tales que permitan cablear la capacidad del sistema telefónico con más un 30% de reserva.

Poseerá al menos cuatro bloques de bornes, aptos para:

- Líneas de telefonía pública
- Interfaces hacia multiplexor digital
- Interfaces hacia otros equipos de comunicaciones
- Extensiones de abonados locales
- Extensiones de abonados remotos
- Troncales con otros sistemas telefónicos.

Los bloques deberán poseer dispositivos de intercalación y corte, tal que permitan efectuar mediciones y pruebas del lado Central Telefónica, del lado Red Pública, y del lado troncales, en la totalidad de pares.

Deberá incluir protección de sobretensión y sobre corriente en todas las líneas, ya sean de red pública, de abonado, líneas de enlace, etc.

Los bloques de borneras deberán encontrarse identificados tanto en los bornes como en los cables. Se deberá incluir los rieles de sujeción, así como las anillas de cruzadas para ordenar la totalidad del cableado.

6. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO

Deberá ser completa según lo indicado al respecto en las Especificaciones Técnica Generales del Pliego.

7. REPUESTOS DEL SISTEMA TELEFÓNICO

Se deberá proveer un juego completo de repuestos para la central telefónica que incluirá como mínimo un módulo de cada tipo diferente de los que integran dicha central.

8. CAPACITACIÓN

Se debe suministrar la Capacitación al personal considerando los siguientes temas:

- Funcionamiento, operación y filosofías de cada subsistema y del sistema en su conjunto
- Mantenimiento de los equipos y elementos de la provisión

Deberá considerarse una duración no menor de 5 días para personal de Distrocuyo. Se debe incluir documentación y elementos/equipos para enseñanza.

9. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA

El Oferente en forma previa a la presentación de su oferta deberá realizar una visita de carácter obligatorio a la obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de la Red de Telefonía de Distrocuyo en la E.T. Capiz 132 kV existente, como asimismo de las ampliaciones a ejecutar en el resto de las locaciones según lo indicado al respecto en la presente Sección del Pliego.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

ÍNDICE SECCIÓN C.4 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA

1. GENERAL. 2

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO. 3

2.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 3
2.2. RED LAN ADMINISTRATIVA DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 KV 4

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4

3.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 4
3.2. RED LAN ADMINISTRATIVA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4

4. NORMAS DE APLICACIÓN 4

4.1. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN 5
4.2. NORMAS DE DISTROCUYO DE APLICACIÓN 5

5. MONTAJE. 5

6. INSPECCIONES Y ENSAYOS. 5

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD. 5

8. REPUESTOS. 5

9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO. 5

10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS. 5

11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA. 5

12. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA. 5

TOMO III C.4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA.

1. GENERAL.

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a título orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

Serán de aplicación para el Sistema de Videovigilancia y Red Administrativa de la E.T. Valle de Uco 220/132

KV todo lo indicado al respecto en los siguientes documentos integrantes del presente Pliego de Licitación:

- Tomo II Sección C.1– Especificaciones Técnicas Generales para la provisión de los Sistemas de Comunicaciones
- Tomo III Sección D - Planillas de Datos Técnicos Garantizados

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO.

El suministro comprende un Sistema de Videovigilancia y asimismo una Red LAN Administrativa completa para la nueva E.T. Valle de Uco 220/132 kV.

El Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa a suministrar para la E.T. Valle de Uco 220/132 KV, serán nuevos con la totalidad de sus interfaces y aptos para vincularlos y operar en forma conjunta y óptima con los siguientes sistemas de DISTROCUYO:

- Sistema centralizado de Videovigilancia de DISTROCUYO

- Red LAN Administrativa de DISTROCUYO

El Alcance del Suministro, comprende en forma no limitativa los siguientes ítems:

2.1. Sistema de Videovigilancia.

El suministro comprende un sistema de Videovigilancia de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV, completo incluyendo todos los equipos, componentes e instalaciones necesarias para su operación satisfactoria en comunicación y uso de la Plataforma de Administración del Sistema de Video del Centro DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

El presente alcance del suministro debe entenderse como una descripción no limitativa, ya que EL CONTRATISTA está obligado a suministrar, montar, instalar la totalidad de los equipos, aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución del Sistema de Videovigilancia de la Estación Transformadora, aunque dichos equipos y componentes no se encuentren mencionados en estas especificaciones técnicas.

Se requiere compatibilidad operativa del Sistema de Videovigilancia ofertado para la Estación Transformadora Capiz con la Plataforma Operativa del Sistema de Administración de Video de DISTROCUYO

El alcance del suministro incluye como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítems:

ÍTEM 1.- Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo del Sistema de Videovigilancia de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV.

ÍTEM 2.- Red LAN TCP/IP del sistema de videovigilancia, incluyendo switches, fuente de alimentación ininterrumpible (UPS) y, demás componentes. Se deberá disponer de puerto Ethernet 10/100/1000 Mbit/s para vinculación con la red Administrativa del Sistema DISTROCUYO de Vigilancia.

ÍTEM 3.- Switches Ethernet robustos, de tipo industrial, alimentación PoE de cámaras de video

ÍTEM 4.- Una fuente de alimentación ininterrumpible (UPS) para alimentación del Switch y otros componentes del sistema.

ÍTEM 5.- Cámaras de Video IP, alimentación PoE desde switch, provisión:

a).- Dos (2) Cámaras de video IP, de interior tipo hemisférica, instalación en la Sala de Control de la Estación Transformadora.

b),- Dos (2) Cámaras a instalarse en los puntos de ingreso a la Estación Transformadora

c),- Dos (2) Cámaras de video IP de exterior, tipo bullet en área del Autotransformador 220/132 kV.

b),- Seis (6) Cámaras PTZ de exterior a instalarse en la Playa de Maniobras 220 kV.

ÍTEM 6.- Un Servidor y Grabador de Video

ÍTEM 7.- Cables, cableado de cámaras, red, caños, bandejas portacables y demás accesorios.

ÍTEM 8- Instalación completa del Sistema de Videovigilancia.

ÍTEM 9.- Ensayos en Obra del Sistema de videovigilancia de la Subestación conectado con la Red de DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

ÍTEM 10.- Software y Licencias, funciones: de gestión local y remota

ÍTEM 11.- Repuestos: incluirá un equipo, componente, cámara de cada tipo diferente de los suministrados en la instalación del sistema.

2.2. Red LAN Administrativa de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV

La provisión comprende:

a) Una (1) Red Administrativa de la ET Valle de Uco 220/132 kV, robusta de última generación, completa, incluyendo hardware, software y licencias de uso correspondientes. Se detallan a continuación, en forma no limitativa, los principales ítems integrantes de la provisión:

b) Desarrollo del Proyecto de la Red LAN Administrativa, incluyendo la Ingeniería de Detalle, los ensayos en fábrica, en obra y la puesta en servicio completa del sistema.

c) Un (1) Gabinete, Armario para instalación de equipos integrantes de la Red LAN Administrativa y asimismo de equipos del Sistema de Videovigilancia.

d) una PC para la Red Administrativa

e) Monitor de Video 24" para la Red Administrativa

f) Switches y otros componentes de la red

g) Router

h) Software y Licencias de uso, completos

i) Montaje e instalación completa de la Red Administrativa, incluyendo cableados correspondientes.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1. Sistema de Videovigilancia

Las características técnicas de las cámaras de video solicitadas para el Sistema de Videovigilancia se detallan a continuación:

a).- Cámara IP de Interior

Cámara de video IP, de interior tipo hemisférica, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

b).- Cámara IP de Exterior

Cámara de video IP, de exterior equipada con PTZ y lámpara de infrarrojo, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

c).- Compatibilidad

Las cámaras deberán ser compatibles con las plataformas del Centro de Videovigilancia de DISTROCUYO.

3.2. Red LAN Administrativa: Características Técnicas

a).- Las características y dimensiones del Armario, Gabinete donde se instalarán equipos de la Red LAN Administrativa y del Sistema de Videovigilancia cumplirán lo indicado al respecto en las Especificaciones de aplicación de DISTROCUYO.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

4.1. Normas Generales de Aplicación

Serán de aplicación para este suministro las normas generales del Tomo III Sección C.1, “Normas de Aplicación”. Asimismo, serán de aplicación, en su última versión, las normas particulares que se detallan para la provisión, diseño, fabricación, ensayos y puesta en servicio del Sistema de Videovigilancia de la Subestación Transformadora Valle de Uco 220/ 132 kV.

4.2. Normas de DISTROCUYO de Aplicación

El suministro del Sistema de Videovigilancia y la Red Administrativa de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV deberán dar cumplimiento a las Normas correspondientes de aplicación para esta provisión de DISTROCUYO, última versión.

5. MONTAJE.

Todos los equipos y sus componentes que conforman este suministro, se montarán según lo indicado en los planos respectivos, preparados por el Contratista y aprobados por la Supervisión y la Inspección. El montaje estará a cargo de personal especializado del Contratista, quién suministrará todas las herramientas e instrumentos que correspondan.

Estando los planos aprobados y con una antelación no menor de un mes (30 días) antes del comienzo del montaje, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión y la Inspección, los Procedimientos de Montaje correspondientes. El montaje solo podrá recién comenzar cuando se encuentren los planos y los Procedimientos de Montaje debidamente aprobados.

6. INSPECCIONES Y ENSAYOS.

El Contratista deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa y de los equipos integrantes de los sistemas mencionados en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica
- Ensayos en Obra y de Puesta en Servicio

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD.

Se efectuarán para el Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV la Marcha de Prueba de Disponibilidad de Servicio según lo indicado al respecto en el TOMO III Sección C.1 Especificaciones Técnicas Generales del Sistema de Comunicaciones,

8. REPUESTOS.

El Contratista deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

- Un (1) equipo, componente de repuesto de cada tipo diferente de los suministrados.

9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO.

El Oferente deberá incluir en su oferta las herramientas e instrumentos especiales para mantenimiento de los equipos

10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.

El Oferente deberá suministrar con su Oferta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora que integra el presente pliego.

11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA.

El Contratista deberá suministrar la documentación completa de los sistemas instalados

12. VISITA DEL OFERENTE A LA OBRA.

El Oferente en forma previa a la presentación de su oferta deberá realizar una visita de carácter obligatorio a la obra a fin de tomar cabal y completo conocimiento de las instalaciones y sistemas existentes

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN Y TENDIDO DEL CABLE SUBTERRANEO DE F.O. PARA LAS LAT DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

INDICE

1. DESCRIPCIÓN ____ *3*

2. GENERALIDADES ____ *3*

3. PROVISIÓN DE MATERIALES ____ *4*

4. NORMAS ____ *4*

5. TRÁMITES ____ *5*

6. DESMONTE Y LIMPIEZA DE LA TRAZA ____ *5*

7. TRABAJOS SOBRE LÍNEAS EN SERVICIO ____ *5*

8. ITEMIZADO ____ *6*

9. ENSAYO Y CERTIFICACIÓN ____ *6*

10. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG) ____ *8*

1. DESCRIPCIÓN

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a título orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN**.**

Este documento establece las características técnicas para la provisión y el tendido de fibra óptica del tipo ADSS a instalarse como parte de la obra de construcción de la E.T. Valle de Uco 220 KV para vincularla mediante enlaces ópticos con la Estación Transformadora Anchoris y con el Parque de Interconexión Los Reyunos.

El tendido se realizará mediante cable ADSS de 24 fibras ópticas monomodo según norma ITU-T G.652, resolviéndose donde fuere necesario, mediante cable OPGW y/o Fibra antirroedor enterrada con tritubo, a criterio de la Transportista y de la Inspección. El cable de fibra será suministrado de acuerdo con las especificaciones técnicas incluidas en este pliego, a las recomendaciones del fabricante y a las características particulares de montaje, las que surgirán del proyecto ejecutivo que realizará el Contratista.

El tendido se realizará de acuerdo a lo indicado en el punto 4-d del “Tomo III Sección C 1.- Especif General Comunic.”

En resumen, los tramos de tendido a realizar son:

Estación A	Estación B	Longitud de tendido en km
Los Reyunos	Valle de Uco 220 KV	120
Cápiz 132 KV	Anchoris	42

Cabe aclarar que las longitudes expresadas en la tabla precedente corresponden a las distancias planimétricas de las LAT que vinculan las ET sin considerar reservas ni longitudes de acometida a las Salas de Comunicaciones en las ET.

2. GENERALIDADES

El presente pliego tiene por objeto la contratación de la ejecución de la obra descripta, incluidas las provisiones y montajes de todos los elementos que la conforman y en base a las indicaciones dadas en estos documentos licitatorios. También forma parte todos los trabajos necesarios para la ejecución del proyecto ejecutivo con la ingeniería de detalles, ensayos de puesta en servicio y toda otra tarea que sea requerida para la construcción.

Se establece que el Contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las líneas de alta tensión a ejecutar, aunque estos no estén explícitamente especificados en la presente descripción o no figuren en los planos adjuntos, sin que ello dé derechos al cobro de adicionales. La obra deberá entregarse en condiciones de funcionamiento de marcha industrial, en un todo de acuerdo con las reglas técnicas y del arte.

No se reconocerán mayores costos por elementos que figuren en los planos y/o descripción del suministro, y que hayan sido omitidos involuntariamente en la planilla de propuesta, debiendo el Contratista prever en sus precios la provisión y el montaje correspondiente.

Los términos utilizados en la descripción de cada ítem dada a continuación, se deberán interpretar de la siguiente forma:

- **SUMINISTRO**: Indica la provisión en el sitio de la obra del material o equipo correspondiente, como así también de todos los accesorios y elementos menores necesarios para su correcta operación y servicio.
  En este concepto deberán incluirse los costos originados por el transporte, carga, descarga y seguro de la totalidad de los elementos responsabilidad del Contratista. Será también responsabilidad el contratista de la gestión de todos los permisos que pudieran hacer falta para el transporte de los materiales y equipos de su provisión. Cuando se indique “suministro parcial” debe entenderse que la Supervisión entrega los materiales que expresamente se mencionen, estando el resto de la provisión a cargo del Contratista.

- **MONTAJE:** Implica la ubicación de cada material o equipo en su emplazamiento definitivo en

obra y su conexionado y puesta en servicio, para lo cual es obligación del Contratista la provisión de toda la mano de obra, equipos y herramientas, como así también de todos los accesorios y elementos menores, necesarios para su correcta puesta en servicio y operación, de acuerdo con las normas técnicas y del arte.

El Contratista tendrá a su cargo la realización de la ingeniería de detalle y proyecto ejecutivo, necesarios para la construcción de las obras descriptas en el presente pliego, en un todo de acuerdo con las especificaciones técnicas y documentación adjunta. Con anticipación al inicio de cualquier trabajo, el contratista deberá presentar para su aprobación los planos respectivos, según las disposiciones del presente pliego.

3. PROVISIÓN DE MATERIALES

Como criterio general el Contratista será responsable de la provisión y traslado a obra de todos los materiales para la instalación a construir.

Los materiales que debe proveer el Contratista serán nuevos, sin uso y serán provistos en base a las especificaciones y planillas de datos garantizados que se incluyen en estos pliegos, debiendo además contar en cada caso con la aprobación de la Supervisión y de la Inspección, previa a su gestión de compra.

El Contratista comunicará a la Supervisión y la Inspección con suficiente anticipación la disponibilidad de los materiales para su inspección en fábrica, proponiendo la fecha para realizar la recepción. No se aceptarán la incorporación a obra de materiales en cuya recepción no haya participado los actores indicados anteriormente, salvo que sea expresamente aprobado el despacho sin la inspección correspondiente en fábrica.

4. NORMAS

ENRE Res. 558 / 2003: Guía de diseño para EE.TT. - Anexo IX - Guía y normas de sistemas de comunicaciones por Fibra Óptica.

Para el caso del diseño del montaje del cable ADSS, con relación a distancias eléctricas, se definirán y verificarán según las instrucciones dadas en la “Reglamentación de Líneas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión” de la Asociación Electrotécnica Argentina Edición 2007.

En los casos de cruces de ruta, vías, o interferencias similares, se cumplirá con las disposiciones definidas por la autoridad competente.

Durante el transcurso de la totalidad de la obra deberán cumplirse en forma estricta todas las medidas de seguridad.

Donde exista incumbencia de reglamentaciones nacionales, provinciales o municipales con respecto a la instalación de Fibra óptica, se optará por la alternativa más exigente de acuerdo con las condiciones locales.

PROYECTO

El contratista deberá verificar y asumir como propia toda la documentación que integra el presente pliego, teniendo a su cargo la elaboración de toda documentación que resulte necesaria para la ejecución de los trabajos.

El contratista será responsable de la realización de los planos, de la confección de las tablas de tendido, y del cálculo y verificación de las alturas libres de los conductores en un todo de acuerdo con las normas detalladas en el punto anterior, y a las indicaciones dadas en los presentes documentos.

Ejecutará también todo otro cálculo o verificación necesarios para el correcto montaje y operación de la línea de acuerdo con la normativa vigente.

El contratista presentará memorias descriptivas de todas las etapas de montaje, cálculos, planos generales y de detalle, planialtimetrías con distribución de estructuras y donde se pueda identificar claramente la altura libre de los conductores al suelo, planilla de piquetes, planos de materiales y cómputo definitivo.

Se completará también toda información o verificación que sea solicitada por la Supervisión y la Inspección.

La aprobación por parte de la Supervisión y a Inspección, del proyecto a presentar por el contratista, no exime a este de la responsabilidad total por el cálculo y la ejecución de la obra.

El costo del proyecto ejecutivo con toda la ingeniería de detalle estará incluido en el precio total de la obra.

Con anterioridad a la realización de toda construcción o montaje el contratista presentará a la Supervisión y a la Inspección para su aprobación, todos los planos, información técnica y memorias de cálculo necesarios para la correcta evaluación de los trabajos a ejecutar.

Toda documentación técnica entregada deberá ser refrendada por el Representante Técnico y el Inspector de la Obra.

De la misma forma, y previamente a la compra de cualquiera de los materiales necesarios para la construcción y montaje de esta obra, se presentarán a la Supervisión y a la Inspección las características técnicas y las planillas de datos garantizados respectivas de los mismos, las cuales deberán ser aprobadas antes de iniciar la gestión de compra por parte del contratista.

De acuerdo con lo indicado precedentemente el contratista tomará los recaudos necesarios para hacer la entrega con la anticipación adecuada esta información, de manera tal que el tiempo que insuma su análisis no provoque retrasos en la ejecución de la obra.

No se aceptará ningún reclamo por atrasos del Contratista en la generación de la información técnica correspondiente.

Consideraciones para el Montaje de cables para fibra óptica en Líneas de Distrocuyo:

La contratista será responsable de la ingeniería necesaria para el montaje de los cables ADSS/OPGW en estructuras de líneas de Distrocuyo. Esta ingeniería deberá incluir lo previsto en Tomo III – C1 – Punto 4.

5. TRÁMITES

Es responsabilidad del contratista la confección de la documentación técnica y económica, necesaria para obtener los permisos definitivos de construcción del tendido ADSS, que sean necesarios presentar a la Municipalidad, Ferrocarriles, telecomunicaciones, Vialidad, y todo otro ente que se encuentre involucrado en la traza proyectada, en un todo de acuerdo con las normas respectivas en vigencia. Estará a cargo del Contratista el pago de los aranceles que sean necesarios para la autorización de la construcción ante los organismos que correspondan.

Se dará por cumplida la responsabilidad del contratista cuando el Comitente y la Supervisión de la Transportista obtenga sin ninguna observación las autorizaciones de los entes respectivos para la ejecución de los trabajos motivo de esta Especificación Técnica.

De la misma forma el contratista será responsable de resolver de acuerdo con las normas vigentes de los entes respectivos, los cruces o aproximaciones que pudieran ocurrir. En todos los casos el Contratista generará las soluciones técnicas necesarias siendo su responsabilidad exclusiva la ejecución de estas, previo a lo cual obtendrá en tiempo y forma los permisos respectivos.

Todos los tiempos insumidos en estos trámites estarán incluidos en el plazo de obra.

6. DESMONTE Y LIMPIEZA DE LA TRAZA

Durante el periodo de construcción será responsabilidad del contratista la ejecución y mantenimiento de los accesos necesarios para un correcto desplazamiento de los equipos y vehículos a la zona de la obra.

Los alambrados que el contratista considere necesario abrir durante el montaje del cable ADSS, deberán ser restituidos por el mismo a su estado original al término de la ejecución de los trabajos, a satisfacción del Comitente y de la Supervisión de la Transportista, todos estos trabajos corren por cuenta del Contratista.

En caso en que sea necesario dejar tranqueras de acceso para el personal de mantenimiento de Distrocuyo S.A., a parte de los ya existentes, el contratista los deberá realizar a su costo. Los candados de cierre serán con llave del tipo maestra.

El contratista deberá mantener en todo momento el lugar de operación libre de obstáculos, desperdicio de material y basura.

Será responsabilidad del contratista retirar todo el material proveniente del desmontaje, sobrante de obra o instalaciones temporales, tan pronto como su uso no sea más necesario para las obras motivo de la presente obra.

Al finalizar las obras el Contratista dejará los lugares de trabajo limpios a satisfacción del Comitente y de la Supervisión de la Transportista.

7. TRABAJOS SOBRE LÍNEAS EN SERVICIO

Las obras contemplan en su construcción el montaje del cable ADSS con las LAT en servicio como así también el paso por sobre líneas en servicio de media tensión, por lo que la Contratista deberá programar las respectivas tareas solicitando la correspondiente autorización a la Supervisión y a la Inspección de la Obra y adaptando sus tiempos a las disponibilidades del Comitente y de la Supervisión de la Transportista, sin que esto signifique costos adicionales de ninguna índole.

El Contratista será responsable de proyectar y ejecutar a su cargo las obras provisorias que sean necesarias para mantener en servicio las líneas de media tensión durante las operaciones de montaje de las nuevas instalaciones. El proyecto de dichas obras provisorias será presentado para aprobación previo a su ejecución.

8. ITEMIZADO

ITEM 1: Tendido de vínculos ópticos con cable tipo ADSS.

- Unidad: Unidad de medida
- Cantidad:
- Suministro y Montaje: A cargo del Contratista.

El Contratista suministrará y montará el cable ADSS, las arquetas de paso y de empalme y todos los accesorios, elementos de montajes, herrajes, cámaras de empalme, ganancias y repuestos que sean necesarios para su instalación definitiva de acuerdo con las especificaciones técnicas adjuntas y a las recomendaciones del fabricante.

Como se definió precedentemente la obra consta de 2 tramos sumando un total de 162 km de tendido aéreo de fibra óptica a los cuales hay que agregar las longitudes de reservas por empalmes y las acometidas a las estaciones transformadoras.

El tipo de tendido se realizará de acuerdo a lo indicado en el punto 4 d del Tomo III Sección C 1.- Especif General Comunic.“

Los tendidos aéreos comienzan y finalizan en los pórticos de acometida de línea de cada E.T. o P.I.

Estará incluido dentro de esta obra el tendido y conectorizacion del cable ADSS desde los pórticos de acometida a las ET hasta las salas de comunicaciones a través de canalizaciones en playa para interconectar los equipamientos ópticos a utilizar en las ET.

Se incluye el suministro y montaje de todos los empalmes necesarios debiéndose prever en cada caja de empalme una reserva de 50 m de cable ADSS a cada lado de la misma. Las ubicaciones de las cajas de empalme serán propuestas por el Contratista y aprobadas por la Inspección.

Las cajas de empalme a considerar en la presente obra serán todas idénticas, debiendo ser dieléctricas apta para montaje en exteriores, con bandejas interiores y demás accesorios, incluido el soporte de fijación. Las cajas de empalme a suministrar deberán ser presentadas para aprobación de la Inspección y Supervisión de la Transportista.

Los empalmes serán por fusión para la unión de las fibras ópticas monomodo teniendo en cuenta una atenuación máxima de cada empalme de hilo de fibra = 0,1 dB). Deberán realizarse de modo que se preserven las cualidades del cable. Para asegurar la perfecta estanqueidad de las cajas de protección de los empalmes se rellenarán con pasta de una sustancia repelente al agua, que no deberá atacar a los elementos constitutivos del cable y permitirá el reconocimiento de los colores identificatorios de las fibras.

Las fibras empalmadas se acomodarán en sus correspondientes bandejas, respetando estrictamente los radios de curvatura admisibles que recomienda el fabricante.

Los extremos finales de los vínculos ópticos deberán ser conectorizados en su extremo libre de cable ADSS en patcheras ópticas a proveer de 24 bocas, con conectores tipo FC.

Las patcheras se instalarán en los armarios correspondientes en sala de comunicaciones de las distintas estaciones destinados para este fin (DFO).

9. ENSAYO Y CERTIFICACIÓN

Una vez tendidos los cables ADSS, empalmados y conectorizados en sus respectivas patcheras se realizará un ensayo y prueba de cada una de las fibras ópticas que conforman este los vínculos ópticos.

Se utilizará equipamiento de prueba y ensayo basados en equipos OTDR, los cuales deberán estar

calibrados y certificados por laboratorio reconocido.

Se propondrá a la Inspección y a la Supervisión de la Transportista el método de medición a utilizar (longitud de onda 1.310 o 1.550 nm, bobina de “lanzamiento”), una vez aprobado se realizará el mismo, consignando en un informe final de las mediciones por cada fibra individual (indicando número de fibra, longitud, potencia inyectada, atenuación, frecuencia usada, perdida promedio).

Las mediciones para ver atenuación final de los cables de fibra óptica se realizarán y documentará desde los dos extremos de la fibra a fin de evitar cortes en conectores o de los pig tails.

10. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)

CABLE DE FIBRA OPTICA ADSS					
ITEM	**DENOMINACION**	**UNIDAD**	**PEDIDO**	**GARANTIZADO**	**COMENTARIOS**
1	**CARACTERISTICAS GENERALES**	---	---		
	FABRICANTE	---	Indicar		
	PAIS DE ORIGEN	---	Indicar		
	MODELO	---	Indicar		
	AÑO DE DISEÑO	---	Indicar		
	NORMAS	---	IEC, ITU-T		
2	**CONDICIONES AMBIENTALES**	---	---		
	TEMPERATURA AMBIENTE	ºC	-5 /+50		
	HUMEDAD RELATIVA MAXIMA	%	95		
	VIENTO MAXIMO	km/h	135		
	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	m	<100		
	FORMACION DE HIELO	---	NO		
	CONTAMINACION SALINA	---	NO		
3	**CARACTERISTICAS DE LA LINEA**	---	---		
	TENSION MAXIMA	kV	220		
	ESTRUCTURA	---	Acero Reticulado		
	ALTURA PROMEDIO	m	21		
	CONFIGURACION	---	triangular		
	VANO MAXIMO	m	600		
4	**CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS**	---	---		
	CANTIDAD DE FIBRAS	Cant.	24		
	FABRICANTE	---	Indicar		
	TIPO DE FIBRAS	---	G.652 D		
	ATENUACION EN SEGUNDA VENTANA	db/km	Indicar		
	ATENUACION EN TERCER VENTANA	db/km	Indicar		
	DISPERSION CROMATICA	ps/km/nm	Indicar		
	CODIGO DE COLORES	---	EIA/TIA - 598		
	VIDA UTIL	años	25		
5	**CARACTERÍSTICAS DEL CABLE**	---	---		
	TIPO	---	ADSS		
	DIAMETRO MAXIMO	mm	Indicar		
	PESO TOTAL	kg/km	Indicar		
	RADIO DE CURVATURA MINIMO	mm	Indicar		
	TENSION MECANICA MAXIMA	kN	20		
	TENSION MECANICA DE TRABAJO	kg	Indicar		
	FLECHA PARA TENSION DE TRABAJO EN VANO MAXIMO	%	1,5		
	COEFICIENTE DE DILATACION LINEAL	1/°C	Indicar		
	MODULO DE ELASTICIDAD	daN/mm2	Indicar		
	CAMPO ELECTRICO MAXIMO	kV/m	25		
	MATERIAL DE LA CUBIERTA	---	Indicar		
	PROTECCION UV	---	SI		
	PROTECCION CONTRA AGENTES QUIMICOS	---	NO		
	PROTECCION CONTRA ROEDORES	---	NO		
	CUBIERTA RETARDANTE DE LLAMA	---	SI		
	RESISTENCIA AL AGUA	---	SI		
	MATERIAL DEL ELEMENTO CENTRAL DE REFUERZO	---	Indicar		
	DIMENSIONES DEL ELEMENTO CENTRAL DE REFUERZO	mm	Indicar		
	DOBLE CAPA DE ARAMIDA/KEVLAR	---	SI		
	MATERIAL DE TUBOS	---	Indicar		
	CANTIDAD DE TUBOS	Cant.	Indicar		
	DIAMETRO DE TUBOS	mm	Indicar		
	LONGITUD MAXIMA DE BOBINAS	m	Indicar		
	VANO MAXIMO SIN AMORTIGUADORES	m	Indicar		
	DIMENSIONES DE CARRETES	mm	Indicar		

	PESO DE CARRETE CON BOBINA DE CABLES	Kg	Indicar		
6	**DOCUMENTACION**	---	---		
	HOJA DE DATOS	---	Adjuntar		
	ESQUEMA DE CORTE TRANSVERSAL	---	Adjuntar		
	PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS COMPLETA	---	Adjuntar		
	CERTIFICADO ISO 9001 DEL FABRICANTE	---	Adjuntar		
	ANTECEDENTES DE PROVISION EN EL MUNDO	---	Adjuntar		
	ANTECEDENTES DE PROVISION EN ARGENTINA	---	Adjuntar		
	PROTOCOLO DE ENSAYO EN FABRICA	---	Adjuntar		
	GARANTIA POR DOS AÑOS CONTRA DEFECTOS	---	Adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TÉCNICO:	FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL:

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III – SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN C.6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MULTIPLEXORES DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

ÍNDICE TOMO III. SECCIÓN C6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE MULTIPLEXORES DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 Kv.

1. Objetivo 2
2. Normas 3
2.2 Equipos terminales de comunicación digital 3
2.3 Equipos con protocolo MPLS-TP 3
2.4 Equipos de teleprotección 4
3. Alcance del suministro 4

3.1 E.T. Valle de Uco 220 KV 4
4. Parámetros ambientales 5
4.1 Rangos de operación ambiental 5
5. Requisitos generales....6
5.1 Hardware 6
6. Especificaciones detalladas de los equipos 6
6.1 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FIBRA ÓPTICA MPLS-TP....6
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SWITCH CAPA 3 8
6.3 CARACTERÍSTICAS EQUIPO TERMINAL O MÓDULO DE TELEPROTECCIÓN....9
6.4 REQUISITOS DE CONFIABILIDAD DE LA RED....11
6.5 DISTRIBUIDORES ÓPTICOS (DFO) 11
6.6 GABINETES CABLES Y ACCESORIOS 11
7. LOTE DE REPUESTOS....13
8. pruebas....13
8.1 Pruebas Tipo 13
8.2 Pruebas de Rutina....14
8.3 Pruebas de Aceptación en Sitio....14
9. información a ser presentada después de la firma de contrato y orden de proceder 15
10. INFORMACIÓN FINAL A PRESENTAR 16
11. CAPACITACIón....16
12. INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 16
12.1 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - SISTEMA DE COMUNICACIONES MPLS. 17
12.2 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN. 21
12.3 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SWITCH CAPA 3.....23

1. OBJETIVO

Es necesario destacar que toda la información técnica contenida (descripción completa que describe el PLIEGO) si bien responde a los lineamientos de las guías de diseño de Distrocuyo, son solamente a titulo orientativo, por cuanto la ingeniería de detalle necesaria para la ejecución de la obra debe ser oportunamente revisada y aprobada formalmente por la SUPERVISIÓN y la INSPECCIÓN.

Este documento presenta las especificaciones técnicas para el diseño, fabricación, pruebas y suministro del sistema de telecomunicaciones para la E.T. Valle de Uco 220 KV y estaciones colaterales como son el P.I Los Reyunos

Estas especificaciones técnicas particulares complementan las normas y especificaciones técnicas generales para este proyecto y proyectos similares establecidos y que se detallan en otros documentos.

Todos los elementos que conforman el sistema serán alojados en las salas de comunicaciones, en gabinetes que hacen parte del suministro y cuya especificación se precisa posteriormente; todos los suministros deben cumplir con las características indicadas y solo serán aceptadas las desviaciones explícitamente aprobadas.

2. NORMAS

Los equipos y los diseños del sistema de telecomunicaciones deben cumplir con las prescripciones de la última edición de las siguientes normas: Cables de fibra óptica

2.1.1 Fibras ópticas

- ITU-T G.652.A, .B, .C y .D para Fibra Single mode estándar
- ITU-T G.651.1: “Characteristics of a 50/125 µm multimode graded index optical fibre cable for the optical access network”
- ITU-T G.655: “Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable”
- IEC 61754-1: “Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces - Part 1: General and guidance”
- IEC 61754-2: “Fibre optic connector interfaces - Part 2: Type BFOC/2,5 connector family”
- TIA/EIA-455-31-C – FOTP-31: “Proof Testing Optical Fibers by Tension”
- TIA-598D: “Optical Fiber Cable Color Coding”

2.2 Equipos terminales de comunicación digital

- ITU-T G.701: “Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms”
- ITU-T G.702: “Digital hierarchy bit rates”
- ITU-T G.703: “Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces”
- ITU-T G.711: “Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies”

2.3 Equipos con protocolo MPLS-TP

- **RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture**: Esta es la especificación principal que describe la arquitectura de MPLS, incluyendo cómo se utilizan las etiquetas para el encaminamiento de paquetes.
- **RFC 3032 - MPLS Label Stack Encoding**: Define el formato de las etiquetas utilizadas en MPLS, permitiendo que múltiples etiquetas se apilen para crear un "stack" de etiquetas.
- **RFC 3209 - RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnels**: Proporciona detalles sobre el uso del protocolo RSVP (Resource Reservation Protocol) para establecer túneles LSP (Label Switched Paths) en redes MPLS.
- **RFC 3470 - MPLS Traffic Engineering**: Introduce conceptos de ingeniería de tráfico en MPLS, permitiendo la optimización del uso de la red.
- **RFC 4216 - MPLS-TP (MPLS Transport Profile)**: Especifica el uso de MPLS en aplicaciones de transporte, enfocándose en la confiabilidad y la gestión de la red.
- **IETF RFC 5654 - MPLS-TP Requirements**

- **IETF RFC 5960 - MPLS** Transport Profile Data Plane Architecture
- **IETF RFC 6178** - Label Edge Router Forwarding of IPv4 Option Packets
- **IETF RFC 6790** - The Use of Entropy Labels in MPLS Forwarding
- Broadband forum TR-221 – Technical Specifications for MPLS in Mobile Backhault Networks
- **ITU-T G.8110.1 - MPLS Transport Profile Framework**: Establece un marco para el uso de MPLS en redes de transporte.

2.4 Equipos de teleprotección

- IEEE Std C37.94: "IEEE Standard for N Times 64 Kilobit Per Second Optical Fiber Interfaces Between Teleprotection and Multiplexer Equipment".
- Norma CEI 60834-1:1999: Teleprotection equipment of power systems - Performance and testing - Part 1: Command systems.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Será parte del suministro, la provisión de multiplexores en los siguientes sitios:

- E.T. Valle de Ucoz 220 KV
- P.I. Los Reyunos

La infraestructura de telecomunicaciones suministrada debe integrar las telecomunicaciones del proyecto con el sistema existente de Distrocuyo.

Los servicios de telecomunicación cubiertos por el sistema serán:

a. Transmisión de señales de disparo entre subestaciones para la coordinación de los esquemas de protección de la línea, incluyendo señales permisivas, de bloqueo y de disparo directo trasferido.

b. Interfaces C37.94 para la vinculación de las protecciones diferenciales de línea entre los sitios antes mencionado.

c. Transmisión de señales de telefonía para operación y administración

d. Interconexión de redes de datos para acceso remoto a la información desde los centros de despacho.

Como mínimo, los equipos a ser suministrados serán:

3.1 E.T. Valle de Uco 220 KV

- Un (1) armario de telecomunicaciones TCOM 05), con:
  - Un (1) Equipo multiplexor óptico MPLS que deberá enlazarse al 100% con los equipos a instalar en los el P.I. Los Reyunos y en el P.I Agua del Toro. Deberá contar con las licencias necesarias para gestión por NMS. Contará con equipo de Teleprotección, con interfaz de conexión C37.94 por canal multiplexado en equipos de fibra óptica MPLS-TP para establecer enlace con las terminales correspondientes en las estaciones antes mencionadas.
  - Un (1) DFO Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.652, con dos distribuidores (patchera) de fibra con acopladores dúplex FC/FC, para la conexión

de la salida de línea y la conexión con multiplexores y otros equipos que fuese necesario conectar.

- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19", los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.

- **P.I. Los Reyunos**
  - Un (1) armario de telecomunicaciones (TCOM16), con:
    - Un (1) Equipo multiplexor óptico MPLS que deberá enlazarse con Mux existente en el CTZ Sur. Deberá contar con las licencias necesarias para gestión por NMS. Contará con equipo externo o módulos de Teleprotección con la cantidad de entradas salidas para cubrir todas las necesidades de protecciones y automatismos, con interfaz de conexión C37.94 por canal multiplexado en equipos de fibra óptica MPLS-TP para establecer enlace con las terminales correspondientes en de la E.T. Valle de Uco 220 KV por lo que deberá preverse, de ser necesario, los booster o amplificadores ópticos ya que la longitud de la fibra óptica entre estos sitios es de alrededor de 120 Km.
    - Un (1) DFO, Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.652, con 24 acopladores dúplex FC/FC, para la conexión de las salidas de líneas y las conexiones con la sala de comunicaciones en el CTZ Sur.
    - Organizadores de Cable para instalación en rack de 19", los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.

- **P.I. Agua del Toro 220 KV**
  - Un (1) armario de telecomunicaciones (TCOM4), con:
    - Un (1) Equipo multiplexor óptico MPLS que deberá enlazarse con Mux existente en el CTZ Sur. Deberá contar con las licencias necesarias para gestión por NMS. Contará con equipo externo o módulos de Teleprotección con la cantidad de entradas salidas para cubrir todas las necesidades de protecciones y automatismos, con interfaz de conexión C37.94 por canal multiplexado en equipos de fibra óptica MPLS-TP para establecer enlace con las terminales correspondientes en de la E.T. Cápiz 220 KV(?) por lo que deberá preverse, de ser necesario, los booster o amplificadores ópticas ya que la longitud de la fibra óptica entre estos sitios es de alrededor de 120 Km.
    - Un (1) DFO, Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.652, con 24 acopladores dúplex FC/FC, para la conexión de las salidas de líneas y las conexiones con la sala de comunicaciones en el CTZ Sur.
    - Organizadores de Cable para instalación en rack de 19", los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.

4. PARÁMETROS AMBIENTALES

4.1 Rangos de operación ambiental

Los equipos y componentes que conforman el sistema de comunicación deben operar dentro de las características técnicas garantizadas bajo los rangos de parámetros ambientales indicados en la Tabla 1.

Tabla 1 – Parámetros ambientales

Ítem	Parámetro	Rango
1	Temperatura ambiente	-15 °C a +57 °C
2	Humedad relativa	0% a 95%

5. REQUISITOS GENERALES

5.1 Hardware

Los equipos de telecomunicación suministrados deben tener las siguientes características generales:

- Tecnología digital de bajo consumo y diseño modular
- Construidos para montaje en bastidores de 19”
- Construcción robusta para ambientes hostiles
- Niveles de compatibilidad electromagnética apropiados para operación confiable en instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
- Rango de variación de los parámetros de suministro de energía amplio, para soportar situaciones temporales de desvío significativo de dichos parámetros en cuanto a voltaje y frecuencia
- Operación normalizada para su integración con sistemas normalizados ITU-T
- Tensión de alimentación nominal: 48 Vcc

6. ESPECIFICACIONES DETALLADAS DE LOS EQUIPOS

6.1 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FIBRA ÓPTICA MPLS-TP

El sistema debe cubrir los requerimientos de comunicación de voz operativa, datos, teleprotección, supervisión y control eléctrico, medición, vinculación con redes LAN y otros servicios agregados, entre las subestaciones del proyecto, a través de la red conmutada de datos MPLS-TP.

Adicionalmente al sistema de comunicaciones a implementarse debe prever la entrega de información para supervisión y control (voz y datos) al sistema SCADA del Centro de de Control de Área de Distrocuyo, ubicado en la ciudad de Mendoza mediante la red operativa destinada a tal fin.

El suministro debe ser completo y comprende todos accesorios y programas necesarios para las comunicaciones por fibra óptica y para su respectiva puesta en servicio, los equipos deben ser adecuados para subestaciones y líneas de transmisión de alta tensión.

Los multiplexores deben permitir la multiplexación de canales datos desde 1200 bps hasta 64 kbps, además permitirá la multiplexación de datos a velocidades de nx64 Kbps.

Los equipos multiplexores deben estar conformados por módulos extraíbles, adecuados para montaje en bastidor de 19 pulgadas. La disposición del mismo deberá permitir la facilidad de expansión del sistema y la flexibilidad de montajes, desmontajes y adecuaciones que se pudieran realizar.

Todo cableado para servicios deberá terminar en una bornera externa al propio equipo. Por tanto se deberá incluir los accesorios para dichas conexiones. En ningún momento se deberá hacer conexiones directas de los servicios a los equipos. En el caso de los puertos RJ-45, deberán concluir en un patch panel instalado debajo del equipo. Tomar en cuenta el organizador necesario para el patch panel.

La tecnología de los equipos debe estar probada en el mercado internacional con un año de funcionamiento como mínimo en instalaciones similares. Las funciones de los equipos de comunicaciones cumplirán con las normas ITU-T e IEC aplicables.

Para el diseño del sistema de comunicaciones, en las subestaciones, se utilizarán equipos con tensión de alimentación de 48 Vcc.

El sistema de comunicación que se implementará, deberá las interfaces, software, accesorios y equipos que sean requeridos para el correcto montaje y operación del mismo.

Todas las alarmas indicadas y otras que se propongan se deberán monitorear en forma remota a través de un Sistema de Gestión e incorporar el protocolo SNMP en la versión más reciente.

El Contratista deberá realizar el estudio detallado de atenuaciones del enlace óptico del Sistema de Transmisión Digital entre las subestaciones que comprenden el Proyecto. Para los cálculos, preliminarmente se deberá utilizar una longitud de onda comprendida en tercera ventana (1550 nm), con fibras del tipo monomodo según norma ITU-T G.652, con una atenuación máxima de 0,21 dB/km, la longitud de la línea prevista es de 120 Km para el vínculo entre la E.T. Valle de Uco 220 KV y el P.I. Los. Para el diseño final, estos datos serán confirmados o modificados conforme aprobación de la Transportista.

El sistema digital deberá transportar las funciones siguientes:

- Transmisión de datos para la operación en tiempo real (Telecontrol).
- Protección diferencial C37.94.
- Vinculación de redes LAN (Redes de Control y Administrativa).
- Vinculación a redes Ethernet (MPLS, Telefonía IP, Gestión remota, Video vigilancia).
- Sistema de monitoreo y operación de la red de comunicaciones.
- Otras que sean necesarias.
- También se deben prever adiciones futuras.

Estará conformado por los equipos y accesorios siguientes:

- Multiplexores digitales con interfaz óptica MPLS.
- Interfaces de usuario para los servicios requeridos, considerando reservas para uso futuro.

Los emisores ópticos deberán poseer una larga vida útil, utilizar emisión espectral que mejor se adecue y utilizarse emisores ópticos en base a láser.

Los equipos, mínimamente, deberán incluir las siguientes alarmas:

- Pérdida de señal de entrada en interfaces eléctricas.
- Pérdida de señal de entrada en interfaces ópticas.
- Tasa de error en umbral mínimo (BER = 10^{-6})

- Baja emisión de láser y/o del amplificador óptico (degradación).
- Pérdida de transmisión.
- Falta de alimentación.
- Cada terminal debe poseer un canal de servicio de voz (entre todos los nodos), se deberá incluir el aparato telefónico.
- Otras requeridas.

El equipo deberá cumplir con los requerimientos indicados en las características técnicas garantizadas.

Las interfaces que deben considerar los equipos serán:

- Interfaces digitales de baja velocidad (RS232, V.24, V.28, señales menores a 64 kbps sincrónicos; menores a 38,4 kbps asincrónicos).
- Interfaces de Red LAN (Ethernet 100/1000 Mpbs).
- Interfaces de Red MPLS a 10 Gbps.
- Interfaces PoE para telefonía y WiFi.
- Interfaces de protección diferencial según la norma IEEE C37.94
- Los multiplexores deberán tener las siguientes alarmas:
  - Alarma de servicio no urgente, para anomalías que provocarán una próxima salida de servicio y/o degradación del servicio a niveles tolerables.
  - Alarmas de mantenimiento inmediato - urgente, para eventos que presupongan una degradación inadmisible del servicio.
  - Pérdida de alineamiento de cuadro.
  - Pérdida de señal de entrada de 2 Mbps si fuesen equipadas.
  - Falta de alimentación.
  - Falla en estación remota.
  - Pérdidas de señales de 64 kbps.
  - Tasa de error elevada.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SWITCH CAPA 3

Al estar interconectados con los IED’s de las subestaciones es necesario que el switch tenga compatibilidad con el protocolo IEC 61850.

Así también que soporte los siguientes protocolos:

- HTTPS con Interface Gráfica WEB
- SNMP V1 y 2 o más reciente si la hubiera
- Telnet, cliente/servidor, debe permitir sesiones telnet en cascada.
- Priorización de tráfico
- QoS 802.1p

- VLAN 802.1Q
- SSH/SSL
- RIP V1 y 2
- RSTP 802.1w / STP 802.1d
- GOSSE messaging suport.

Se considera importante la capacidad de filtrado de protocolos, en tal sentido el ofertante deberá indicar las prestaciones en cuanto a seguridad, que el equipo ofrece.

EL equipo será instalado en cubículo de 19” de ancho.

La gestión remota y local será por medio de conexión a puerto RJ-45, el switch tendrá incorporado un sistema de Gestión WEB y telnet (funciones de cliente/servidor, para realizar telnet en cascada), para la programación, ajuste, mantenimiento, supervisión, pruebas y búsqueda de fallas de los equipos.

Los equipos ofertados deben ser de conexión directa a 125 VDC. En caso de requerir un conversor de voltaje, éste deberá ser suministrado, así como su repuesto.

Los switches tendrán Capacidad Full-duplex, y deberán ser compatibles con entornos Ethernet y Fast Ethernet.

Deberán tener integradas avanzadas funciones de gestión para implementación de VLAN, Port Trunking,

El equipo deberá cumplir con los requerimientos indicados en las características técnicas garantizadas.

6.3 CARACTERÍSTICAS EQUIPO TERMINAL O MÓDULO DE TELEPROTECCIÓN

El equipo deberá tener las siguientes prestaciones y/o componentes:

- Transmitir y recibir señales eléctricas de transferencia de disparos.
- Adecuado en cuanto a velocidad y seguridad para su operación en líneas de transmisión.
- Interfaz de conexión óptica C37.94, para la conexión al equipo multiplexor.
- Programable tanto localmente como remotamente.
- Capacidad de autodiagnóstico y pruebas.
- Registro de eventos en memoria no volátil.
- El equipo debe ser adecuado para montaje en bastidor de 19 pulgadas para el caso que sea externo al multiplexor.
- Relés de supervisión.
- Sincronización mediante reloj GPS.
- Relés de estado del equipo que señalicen un cambio de estado producido en el sistema (pérdida de comunicaciones, falla de microprocesador, otros programables, etc.)
- Las entradas de órdenes de teleprotección deberán tener las siguientes características:
    - Tipo de Entradas de órdenes opto acopladas

- Tensión Nominal de Operación 24, 48, 110 y 220 Vcc.
- Tensión Mínima que garantiza la activación de orden de la tensión nominal de -20 %.
- Tensión Máxima que garantiza la no activación de orden de la tensión nominal de -40%.
- Tensión Máxima de trabajo de la tensión nominal 20 %.
- Tiempo mínimo de activación de entrada de orden 700 µs.
- Lógica de activación de Entrada de orden: Ausencia o Presencia de tensión
- Temporización de duración de emisión de cada orden programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg.
- Retardo adicional programable para el envío de ordenes programable entre 2 y 30 ms.

- Las salidas de Orden deberán tener las siguientes características:
  - El tipo de Salidas de órdenes deberá ser Relé de estado sólido
  - Potencia Máxima de Conexión 900 W.
  - Corriente máxima en conexión en permanencia 2 A.
  - Corriente máxima en conexión durante un máximo de 20 segundos de 3 A.
  - Tensión de Conexión Máxima 300 Vcc.
  - Corriente de Fuga menor a 300 µA.
  - Tiempo de Conmutación menor a 250 µs.
  - Temporización del contacto de salida de cada una de las órdenes programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg.

El equipo de teleprotección debe tener al menos cuatro comandos, cada comando debe poder seleccionarse para que trabaje en esquemas de disparo permisivo o disparo directo, cumpliendo con las exigencias de fiabilidad, seguridad y tiempo de transmisión que el esquema de protección requiere. Es necesario considerar que el número de comandos puede variar en función de los requerimientos de protecciones y automatismos como se mencionó anteriormente. Por lo que el mínimo será de ocho órdenes pero no es limitativa la cantidad.

Cuando se presenten más de un comando simultáneamente deberán poder ser enviados paralelamente de manera independiente.

El equipo debe tener facilidades para probar los canales de teleprotección, de forma tal que desde un solo terminal se pueda enviar los comandos y se reciba el eco del terminal remoto; debe poder discernir entre comandos reales y de prueba, de forma que estos últimos no causen disparos indeseados; debe tener alarmas por falla en la prueba. Cuando una de estas señales opere, se debe bloquear la salida de comandos.

Cada equipo de teleprotección debe tener contadores de operaciones de transmisión y recepción independientes por cada comando, reiniciables en la parte frontal del equipo.

El equipo de teleprotección deberá disponer de rutinas de autosupervisión y autodiagnóstico que permitan verificar el correcto funcionamiento de todos sus componentes.

Asimismo, el equipo deberá disponer de un sistema de indicación local y remota mediante contactos libres de potencial de las siguientes indicaciones y alarmas:

- Pérdida de sincronización.
- Modo de prueba activado.

- Falla en la prueba.
- Señal de disparo superior a un tiempo predefinido.
- Pérdida de señal entrante: datos o clock.
- Cuando cualquiera de estas señales se presente, se debe bloquear la salida de comandos.

6.4 REQUISITOS DE CONFIABILIDAD DE LA RED

La configuración de la red y los repuestos suministrados para cada subsistema deben ser planeados de tal manera que satisfagan una disponibilidad del servicio del 99,999%.

6.5 DISTRIBUIDORES ÓPTICOS (DFO)

Podrá ser un subtrack de 19” instalado dentro del tablero de equipos de comunicaciones digital, con protección contra polvo e insectos, para montaje vertical en la sala de control.

La totalidad de las fibras útiles y de reserva deberán ser conectadas al Distribuidor, de modo de que en caso de requerirse el reemplazo de una fibra útil por otra de reserva, sólo se tenga que realizar la desconexión y reconexión de conectores.

Los conectores a utilizar deben ser con capuchones, tal que asegure protección frente a polvo. La atenuación máxima permitida será de 0,5 dB.

El Distribuidor debe tener capacidad para alojar la totalidad de las fibras del cable óptico (24), el tipo de acopladores ópticos deberá ser FC/FC.

6.5.1 Patch cords

El contratista deberá suministrar los patch cords de interconexión necesarios para el proyecto.

Estos deben ser de excelente calidad, de una marca de prestigio reconocida, y diferenciables en su tipo por el color de la cubierta exterior.

Deben ser ensamblados en fábrica y las cubiertas externas de los conectores deben estar fundidas con la cubierta exterior del mismo.

6.6 GABINETES CABLES Y ACCESORIOS

6.6.1 Gabinetes

Los tableros deberán ser estructuras autosoportadas, aptos para ser usados solos o en combinación con otros tableros para formar un conjunto uniforme.

Los tableros deben tener las siguientes dimensiones:

- Altura 2200 mm
- Ancho 800 mm
- Profundidad 800 mm
- La pintura al horno de acabado debe ser de color gris RAL-7032 granulado en el exterior y lisa en el interior.

Si la Supervisión de la Transportista considera que las dimensiones pueden ser diferentes a las especificadas, se analizará el caso (eventualmente podría solicitarse gabinetes de 2200 mm de altura x 800 mm de ancho x 600 mm de profundidad).

6.6.2 Características técnicas

Las características de los tableros de telecomunicaciones serán:

- Puerta anterior transparente de vidrio templado
- Contrapuerta basculante para racks de 19 pulgadas
- Capacidad de contrapuerta basculante 38 U
- Panel posterior metálico de 2,0 mm de espesor
- Paneles laterales metálicos de 1,5 mm de espesor
- Altura del gabinete 2200 mm
- Zócalo (OPCIONAL) de 100 mm de altura (en caso de tener zócalo, la altura del gabinete será 2100 mm, con el fin de garantizar siempre una altura final del tablero de 2200 mm)
- Grado de Protección Mínimo IP 54 de acuerdo con la norma IEC 60947-1

6.6.3 Accesorios

Los accesorios de los tableros de telecomunicaciones serán:

- 1 Lámpara fluorescente 220 V, 50 Hz
- 1 switch de puerta para iluminación
- 1 Calefactor 220 V, 50 Hz
- 1 Termostato 10-60°C 250 V
- 4 travesaños laterales
- 1 Tomacorriente tipo Schuko Universal.
- Ventilador de techo con las siguientes características técnicas:
  - Dimensiones aproximadas: 375 x 295 x 119 mm
  - Ruido generado aproximado: 59/61dB
  - Grado de protección IP23
  - Voltaje de Alimentación 230V - 50/60 Hz
  - Consumo aproximado: 58 W
  - Capacidad aproximada: 480 M3/ hr
  - Termostato de ventilación
- Placas metálicas de una (1), dos (2) y cuatro (4) unidades rack, que se deberán instalar para cubrir todo el rack de 19”, en los espacios donde no se tienen instados ningún equipo, con sus respectivos pernos y turcas enjauladas.
- Dispositivo anti-cierre para contrapuerta basculante.
- Panel de fondo falso de 2 mm de espesor, que cubra toda la parte posterior.

- La puerta de vidrio y la contrapuerta basculante se deben proveer de guías o cadenas de retención, para limitar su rotación y evitar averías.
- La contrapuerta basculante se debe suministrar con cerradura (se deberá alojar lo más próximo a la puerta de vidrio exterior), y la puerta de vidrio provista de manija con llave, la cual debe ser removible en posición de bloqueo o de desbloqueo, es decir ambas puertas podrán ser abiertas sin la necesidad de la llave (en caso de no estar asegurada con llave).
- Los tornillos de fijación de los paneles laterales y posterior deben ser del tipo cabeza avellanada para permitir un perfecto acople con otros gabinetes.
- El vidrio de la puerta frontal debe ser templado y tener un espesor no menor de 6,0 mm.
- Los tableros deben ser a prueba de ingreso de animales.
- Deben tener aberturas con rejillas en la parte posterior inferior para ventilación y permitir el acceso de cables por la parte inferior.
- Deben suministrarse dos llaves maestras.
- Las bisagras deben permitir que las puertas roten como mínimo 120° a partir de la posición cerrada.
- Deben incluir 4 cáncamos desmontables para transporte e instalación.
- Deben incluir dos perfiles metálicos perforados en la parte inferior, para que los cables que ingresan al tablero por la parte inferior, puedan ser fijados a estos.

7. LOTE DE REPUESTOS

Se debe proveer lo siguiente:

- Un lote de repuestos que incluya mínimamente:
  - Un switch L3.
  - Equipo MPLS-TP
    - Un (1) Módulo central de control y procesamiento de Datos.
    - Un (1) Módulo MPLS-TP, que incluya insertos ópticos.
    - Un (1) Módulo PoE.
    - Un (1) Módulo C37.94 que incluya insertos ópticos.
    - Un (1) Módulo de fuente de alimentación, o chasis de alimentación en su defecto.

Se considera un módulo de cada tipo como parte del lote de repuestos.

8. PRUEBAS

Los equipos, serán sometidos a las pruebas comprendidas en las Normas ITU-Te vigentes en la fecha de suscripción del Contrato.

8.1 Pruebas Tipo

El Proponente adjudicado deberá presentar para aprobación, los certificados de pruebas tipo correspondientes a equipos de igual característica que los ofrecidos, que aseguren la conformidad de los equipos que ha ofertado.

8.2 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina, ejecutadas en los talleres del fabricante, serán realizadas de acuerdo a lo establecido en las normas.

Con una anticipación de 30 días, el Contratista debe enviar al Transportista y a la Inspección, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos de comunicaciones atienden los requisitos técnicos establecidos.

Mínimamente, deben considerarse las siguientes pruebas:

- Medición de potencia óptica de salida de emisores y amplificadores ópticos.
- Medición de sensibilidad (umbral de recepción).
- Medición de jitter.
- Verificación del funcionamiento del proceso de re-sincronización y la no pérdida de datos.
- Medición de velocidad en cada interfaz.
- Medición de la tasa de error.
- Medición de la tasa de error en cada una de las interfaces.
- Verificación de la inmunidad electromagnética.
- Funcionamiento de los abonados remotos en forma simulada.
- Comprobación de operación de las alarmas.
- Emulación de fallas en interfaces y verificación de operación de alarmas en forma local en el sistema de gestión y verificación del registro de eventos.
- Verificación de accesos y operación de equipos a través del sistema de gestión.
- Acceso, configuración local y remota de equipos y elementos de la red.
- Gestión de desempeño de los usuarios.

Una vez realizadas las pruebas en fábrica, se entregará a ENDE CORPORACION, la certificación de las pruebas con el informe correspondiente, para su aprobación.

8.3 Pruebas de Aceptación en Sitio

Treinta días antes de la realización de las pruebas, el Contratista entregará a la Transportista, y a la Inspección

para su aprobación:

- Lista de pruebas a realizar.
- Descripción de los procedimientos de cada prueba, detallando las normas a utilizar y los valores normales para aprobación.
- Detalle de los equipos que se utilizarán para dichas pruebas.

Dentro de las pruebas a desarrollar deben estar incluidas las siguientes:

- Mediciones de niveles de recepción.
- Medición de la tasa de error en cada una de las interfaces.

- Simulación de fallas y verificación de alarmas en forma local y remota.
- Mediciones del sistema de gestión.

La Inspección junto a la Transportista aprobará la lista de pruebas y podrá agregar alguna otra prueba que en su criterio considere necesaria realizar. El Contratista deberá registrar los resultados de las pruebas en planillas de protocolos correspondientes, y entregará 3 copias de dichos protocolos a la Inspección y a la Transportista.

9. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO Y ORDEN DE PROCEDER

El Contratista deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días siguientes a partir de la firma de contrato y orden de proceder, 3 (tres) ejemplares, para aprobación por parte de la Inspección y de la Transportista, de la siguiente información:

- Lista de planos y documentos.
- Planos de disposición general de cada equipo, incluyendo dimensiones.
- Estudio del enlace óptico completo y otros estudios y/o cálculos que se requieran.
- Memoria descriptiva detallada y completa del Sistema de comunicaciones, con el detalle de cada uno de los componentes a utilizar.
- Información técnica de cada equipo y accesorio que compondrá el Sistema de comunicaciones, el Sistema de telefonía y Teleprotección.
- Esquema de funcionamiento eléctrico de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas.
- Diagrama esquemático general del sistema de comando.
- Detalle del tablero de comunicaciones.
- Detalle de la fijación del tablero.
- Detalle de borneras de conexión, describiendo las funciones.
- Planillas de cableado de interconexión entre equipos.
- Planos de detalles y recomendaciones de montaje de cada uno de los equipos.
- Detalle de los conectores terminales de fibra óptica con el detalle de los procedimientos y metodología a emplear.
- Catálogos de los accesorios e instrumentos utilizados.

Una copia de la documentación será devuelta al Contratista en un plazo de 30 (treinta) días calendarios con una de las siguientes leyendas:

- APROBADO
- APROBADO CON OBSERVACIONES
- DESAPROBADO

En el caso de que la documentación contenga las opciones APROBADO CON OBSERVACIONES y DESAPROBADO, el Contratista debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a la Inspección y a la Supervisión de la Transportista la documentación correspondiente para una nueva revisión.

Será por cuenta y riesgo del Contratista cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos APROBADOS por LA Inspección y a la Supervisión de la Transportista. Esta aprobación no releva al Contratista del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Contratista de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

10. INFORMACIÓN FINAL A PRESENTAR

Treinta días antes del embarque de los equipos, el Contratista deberá presentar:

- Tres (3) ejemplares de toda la documentación aprobada (1 copia de los planos se entregará en formato AUTOCAD), incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
- Tres (3) ejemplares del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
- Cuatro (4) ejemplares de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma Español.

11. CAPACITACIÓN

El Proponente adjudicado deberá presentar para aprobación de Inspección y a la Supervisión de la Transportista, un programa de entrenamiento adecuado para los técnicos que designe la Transportista, la finalidad del programa es que el personal esté apto para operar, programar, diagnosticar y mantener el sistema implementado.

Se debe presentar un programa detallado con los contenidos y duración de cada módulo del curso, dicho programa debe, al menos, cubrir los siguientes puntos:

- Funcionamiento, operación y filosofía del sistema de comunicaciones.
- Operación y mantenimiento de cada uno de los equipos que comprende la provisión.

Los profesionales que participarán como instructores en el entrenamiento, deberán estar acreditados por fábrica.

Con el contratista adjudicado se definirá el lugar donde se desarrollará la formación según conveniencia, y estará a cargo del Contratista toda la logística para desarrollar el mismo, así como el material de trabajo y equipos necesarios a utilizar en la instrucción. Deberá preverse un periodo mínimo de 5 días hábiles de instrucción, para tres personas como mínimo.

12. INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

El proponente adjudicado, deberá presentar la siguiente documentación complementaria, misma que será evaluada (aprobada o rechazada) por Inspección y la Supervisión de la Transportista durante las reuniones de seguimiento.

Al presentar la oferta, se entiende que el proponente revisó y se compromete a cumplir con los requerimientos mínimos presentados en la siguiente PDTG (Planilla de Datos Técnicos Garantizados).

Los datos técnicos complementarios, de manera excepcional podrían ser modificados para compatibilizar con el resto de los sistemas y bajo aprobación de la Transportista, y a la Inspección

12.1 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - SISTEMA DE COMUNICACIONES MPLS.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	GARANTIZADO
	FABRICANTE		
	MODELO		
	PROCEDENCIA		
1	**EQUIPO SDH**	Unidad Central de Proceso con módulo redundante	
		Capacidad de cross-conexión será de hasta 128 x 2 Mbit/s sin bloqueo con una granularidad de 64 kbit/s.	
		Capacidad de cross-conexión de orden superior SDH de hasta 96X VC-4.	
		Sincronización del equipo utilizando una fuente de reloj externa, derivada de una red o desde un oscilador interno	
		Circuitos redundantes para todas las funciones centralizadas.	
		Cross-conexión de bajo orden VC-3 y C-12 en el mismo equipo con una capacidad de hasta 1008 x 1008 VC - 12.	
2	**FUENTE DE ALIMENTACIÓN**	Tensión de 125 VDC.	
		Protección 1+1 (Protección de hardware), a dos fuentes de alimentación independientes.	
		Diseñado para variaciones de voltaje de +20% / -15%.	
		El equipo debe ser seguro de utilizar y deberá cumplir con la norma EN 60950-1	

3	**SEGURIDAD DE PERSONAL**	El equipo deberá cumplir con la norma EN 55022 clase A y la EN 61000-6-2, mínimamente.	
4	**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)**	**Almacenamiento y transporte**	
5	**CONDICIONES AMBIENTALES**	Rango de temperatura: - 25 ° C …. 70 ° C	
		Humedad: máx. 95% (sin Condensación)	
		Operación	
		Rango de temperatura: - 25 ° C …. 60 ° C	
		Humedad: máx. 95% (sin Condensación)	
		Equipo disponible como un chasis para rack de 19", de diseño robusto	
6	**INSTALACIÓN**	Todos los módulos integrados en el mismo chasis	
		Panel de conexiones posterior y separado del equipo	
		Sistema de gestión de red	
7	**SISTEMA DE GESTIÓN**	Facilidades para supervisión, control y configuración de cada uno de los equipos y toda la red.	
		Vistas gráficas a la red, tales como visión geográfica, estructura lógica, y el punto de vista jerárquico.	
		Configuración de diferentes perfiles de usuario.	
		Sistema de gestión de alarmas	
		Niveles de alarma críticas, alarmas mayores, menores y advertencias, configurables	
		Filtrado de alarma según criterio	
		Interfaz SNMP	
		Conexión a cualquier elemento de red en la red utilizando el protocolo TCP-IP.	

		Interfaz de usuario orientada a "Windows"	
		Protección de ruta 1 +1	
8	**CONFIGURACIÓN DE LA RED**	Protección de canal 1+1	
		Capacidad de construcción de redes punto a punto, lineal, anillo, T, y redes malladas.	
		Soporta Ethernet sincróna	
		Sistema de sincronización basado en ESMC (Ethernet Synchronization Message Channel).	
		Capacidad de configuración por software bucles de señales hacia la red y hacia el usuario en niveles de 1200 bit/s, 64 kbit/s, así como en 2 Mbit/s.	
9	**FUNCIONES DE MANTENIMIENTO**	Supervisión del desempeño, contadores disponibles para TDM, así como para los puertos Ethernet.	
		Deberá soportar puertos Ethernet en espejo.	
		La interfaz será diseñada para su uso en fibra monomodo G.652. La tarjeta de interfaz debe basarse en la tecnología SFP y utilizar conectores LC/PC.	
11	**MÓDULOS PDH**	Impedancia de75 Ohm	
		La señalización CAS de acuerdo con ITU-T G.704 tabla 9, activable de forma opcional.	
		Bucle de retorno de 2 Mbit/s de la señal entrante, así como el bucle de retorno de las señales internas.	
		Cada interfaz podrá ser activada individualmente	
		La interfaz deberá ser capaz de extraer el reloj de 2,048 MHz para la sincronización del equipo multiplexor.	
		Soporta señalización de sincronía SSM.	
		Puertos ópticos 10GbE.	
12	**MÓDULOS MPLS / TP**	Soporta al menos cuatro PoE o PoE+	

13	**MODULOS PoE**	Soporte puertos Ethernet de 1 GbE óptico / eléctrico.	
14	**MODULOS ETHERNET**	Conexión eléctrica Ethernet: 10/100/1000BaseT	
		Conexión óptica Ethernet: 100Base-FX y 1000Base-LX/SX	
		Soportar VLAN IEEE 802.1Q	
		Protocolos de WAN: PPP, MLPPP	
		EOW configurable como una línea compartida	
15	**SISTEMA TELEFÓNICO COMPARTIDO (ENGINEERING ORDER WIRE - EOW)**	Uso de la banda de señales DTMF para llamar a otro EOW-Terminal.	
		Sistema integrado de decodificador DTMF programable para número de teléfono de abonado (1 ..4 dígitos).	
		EOW basado en Voz sobre IP (VoIP).	
		Tráfico EOW debe ser enrutado a través del canal de gestión.	
		Interfaces: V.24/V.28	
16	**INTERFAZ DE DATOS**	Velocidades síncrona y asíncrona: 0.6, 1,2, …. 38.4kbit / s	
		Protección 1+1, punto-multipunto	
		Interfaces según la norma ANSI/IEEE C37.94.	
17	**MÓDULO PARA LA CONEXIÓN DIRECTA CON RELÉS DE PROTECCIÓN (INTERFAZ ÓPTICO)**	Cada interfaz deberá admitir todas las 12 ranuras de tiempo (64 kbit/s - 768kbit/s), de conformidad con la norma ANSI/IEEE C37.94.	
		Cuatro órdenes de contacto seco para interacción con 125 Vdc	
18	**MÓDULO PARA ORDENES DE TELEPROTECCIÓN**	Velocidad de envío de orden de teleprotección desde 3 ms	
		Un (1) lote de repuestos estándar, recomendado por el fabricante para una operación de un periodo de 15 años, mínimamente. El lote de repuestos contemplara la operación de un equipo completo, es decir que la	

		totalidad de tarjetas ofertadas integraran un equipo completo.	
19	**LOTE DE REPUESTOS**		

* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado durante la Reunión de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas (CMCT).

12.2 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO
1	Fabricante		Informar
2	Modelo		Informar
3	Procedencia		Informar
4	Equipo de Teleprotección		Interfaz C37.94
5	Características Técnicas		
	Principio de Funcionamiento		Canal digital C37.94
6	Condiciones de Funcionamiento		
	Condiciones de Temperatura y Humedad Clase 3k5	°C	-5 a +55
	Temperatura Máxima en periodo no superior a 24 horas	°C	+55
	Humedad Relativa	%	<95
7	Interfaz de Gestión y Programación		
	Interfaz de red de Gestión del equipo		10/100 Base TX
	Tipo de Gestión del equipo		Mediante Servidor WEB. De preferencia integrado en el equipo
	Norma de la Interfaz de Gestión		IEEE 802.3 (CSMA/CD)
	Tipo de cable para la Gestión		UTP-5 conector RJ45
	Velocidad de Transmisión para la Gestión	Mbit/s	10 o 100
8	Facilidad de puesta en servicio mediciones y ajustes de campo		
	Facilidad de puesta en servicio		No requiere hardware adicional
	Pruebas y mediciones de mantenimiento		No requiere hardware adicional
9	Teleprotección		
	Tipo de Teleprotección		Interna
	Tipos de Aplicación		Bloqueo ; Disparo directo ; Permisivo
	Capacidad	Ordenes Independientes mínimo	Mínimo 2

	Asignación de Frecuencias:		
	- señal de comando	Hz	Programable
	- señal de guarda	Hz	Programable
	Tiempo Nominal de Transmisión, incluyendo tiempo de portadora	ms	10 ; 15 ; 25
	Seguridad y Obediencia		Según CEI 60834-1
	Numero de relés de señalización/alarmas programables		indicar
	Capacidad Registro Cronológico	eventos	indicar
10	Entradas de Orden		
	Tipo de Entradas de órdenes		opto acopladas
	Tensión Nominal de Operación	Vcc	24 ; 48 ; 110 ; 220
	Tensión Mínima que garantiza la activación de orden de la tensión nominal	%	-20
	Tensión Máxima que garantiza la no activación de orden de la tensión nominal	%	-40
	Tensión Máxima de trabajo de la tensión nominal	%	20
	Tiempo mínimo de activación de entrada de orden	us	700
	Lógica de activación de Entrada de orden		Ausencia o Presencia de tensión
	Temporización de duración de emisión de cada orden		Programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg
	Retardo adicional programable para el envío de ordenes	ms	Programable entre 2 y 30
11	Salidas de Orden		
	Tipo de Salidas de órdenes		Relé de estado sólido
	Potencia Máxima de Conexión	W	900
	Corriente máxima en conexión en permanencia	A	2
	Corriente máxima en conexión durante un máximo de 20 segundos	A	3

	Tensión de Conexión Máxima	Vcc	300
	Corriente de Fuga	uA	<300
	Tiempo de Conmutación	us	<250
	Temporización del contacto de salida de cada una de las ordenes		programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg

* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado durante la Reunión de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas (CMCT).

12.3 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SWITCH CAPA 3.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO
1	FABRICANTE	*INFORMAR*
2	MODELO	*INFORMAR*
3	PAÍS DE FABRICACIÓN	*INFORMAR*
4	ALIMENTACIÓN	Vdc
5	PUERTOS GIGABIT SM	4
6	PUERTOS ETHERNET RJ-45	48
7	IEC 61000-1-1	SI
8	IEC 61000-6-2	SI
9	IEC 61850-3	SI
10	IEEE 1613	SI
11	COMPATIBILIDAD CON EL PROTOCOLO IEC 61850.	SI
12	INSTALACIÓN EN RACK 19''	SI
13	HTTPS CON INTERFACE GRÁFICA WEB	SI
14	PROGRAMACIÓN POR CLI	SI
15	ESTADÍSTICAS DE PUERTO, PORT MIRRORING, OPCIÓN DE DEBUGS, PRUEBAS DE TESTEO DE PUERTO	SI
16	DHCP SERVER	SI
17	SNMP V2 Y V3	SI
18	TELNET, CLIENTE/SERVIDOR, DEBE PERMITIR SESIONES TELNET EN CASCADA.	SI
19	PRIORIZACIÓN DE TRÁFICO	SI
20	QOS 802.1P O COS O DSCP	SI
21	VLAN 802.1Q	SI
22	SSH/SSL	SI
23	RSTP 802.1W / STP 802.1D/ MSTP CON CAPACIDAD DE DETECCIÓN DE LOOPBACK	SI
24	SOPORTE DE MENSAJES GOOSE, IGMP, MVR	SI
25	PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINÁMICO: OSPF, RIP	SI
26	LIBRE DE MANTENIMIENTO, SOPORTE TÉCNICO EN LÍNEA GRATUITO	SI

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III SECCIÓN D Fecha: Rev. 3

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos, Control Local y Telecontrol de la Estación Transformadora Valle de Uco 220 kV		Según lo solicitado en Especificaciones Técnicas y Planos del Pliego		**Se requiere al Oferente adjuntar MEMORIA DESCRIPTIVA completa del Sistema ofrecido**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-			Detallar
1.4	País de origen	-			
1.6	NORMAS a la que responde el equipo ofrecido	-			Detallar
2	EQUIPOS QUE INTEGRAN EL SUMINISTRO, HARDAWARE DEL SISTEMA Solicitado Información detallada del equipamiento de la provisión				Detallar
2.1	REDUNDANCIAS DE HARDWARE Y DE EQUIPOS EN EL SISTEMA DE LA PROVISIÓN PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE OPERACIÓN ANTE FALLA DE UNA PARTE DEL SISTEMA SCADA, PROTECCIONES Y TELECONTROL				Detallar
3	SOFTWARE DEL SISTEMA SCADA Y DE PROTECCIONES incluyendo todos los programas que integran el suministro. Solicitado Información detallada del software de la provisión				Detallar
3.1	SOFTWARE PARA LA RECONFIGURACIÓN, EN TIEMPO REAL, DEL SISTEMA SCADA, PROTECCIONES Y TELECONTROL ANTE EVENTOS DE FALLAS EN PARTES DEL MISMO, con continuidad de operación normal de las funciones mencionadas				Detallar
4	LICENCIAS DE SOFTWARE. SOLICITADO: INFORMACIÓN DETALLADA DE TODAS LAS LICENCIAS QUE INTEGRAN LA PROVISIÓN				Detallar
5	SUMINISTRO DEL SOFTWARE Y EQUIPO INFORMÁTICO NECESARIO PAEA REALIZAR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO, DESARROLLO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA IEC 61850 Y DE PROTECCIONES DE LA PROVISIÓN				Detallar
6	CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL SISTEMA SCADA, PROTECCIONES Y TELECONTROL Detallar los Principales Datos Operativos del Sistema y Funciones integrantes del mismo de la provisión				Detallar
7	**DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DEL SISTEMA**, VALOR GARANTIZADO PARA LA OPERACIÓN COMPLETA Y CONFIABLE DEL SISTEMA CON TODAS SUS FUNCIONES OPERATIVAS EN FUNCIONAMIENTO NORMAL Y EN FORMA SATISFACTORIA	%	Según Especificaciones Técnicas		Detallar
8	TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN DEL SISTEMA	horas			Detallar
9	SISTEMA DE CONTROL LOCAL EJERCIDO DESDE LA SALA DE CONTROL DE LA ESTACIÓN				Detallar
10	SISTEMA DE DIÁLOGO INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA (IHM). CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES, CANTIDAD Y TIPOS DE PANTALLAS IHM				Detallar
11	TELECONTROL DE LA ESTACIÓN DESDE EL CENTRO DE TELECONTROL REGIONAL DE DISTROCUYO				Detallar
12	PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES A DISPONERSE PARA LA COMUNICACIÓN DEL SISTEMA SCADA Y PROTECCIONES DE LA ESTACIÓN CON EL CENTRO DE TELECONTROL DE DISTROCUYO				Detallar
13	SUMINISTRO DEL SISTEMA: CAPACIDAD BASE DE DATOS Y, PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE ENTRADAS BINARIAS, ANALÓGICAS Y SALIDAS DE COMANDO				Detallar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14	CAPACIDAD DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA: PARA INCORPORACIÓN FUTURA DE NUEVOS VANOS DE ALTA TENSIÓN				Detallar
15	CAPACIDAD DE AMPLIACIÓN DEL SISTEMA: PARA INCORPORACIÓN FUTURA DE NUEVAS CCELDAS DE MEDIA TENSIÓN				Detallar
16	REGISTROS HISTÓRICOS CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO				Detallar
17	TIEMPOS DE RESPUESTA DEL SISTEMA Solicitado: Suministrar Información detallada y completa				Detallar
17.1	RESOLUCIÓN EN EL REGISTRO DE EVENTOS EN TIEMPO REAL, CON ESTAMPA DE TIEMPO DE OCURRENCIA	ms			Detallar
17.2	A) DETECCIÓN DEL CAMBIO DE ESTADO DE UNA ENTRADA DE UNA SEÑAL BINARIA DEL PROCESO. B) TIEMPO PARA PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN PANTALLA DEL MONITOR DEL SISTEMA DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DE SALA DE CONTROL ESTACIÓN	ms			Detallar
17.3	A) DETECCIÓN DEL CAMBIO DE VALOR SUPERIOR AL LÍMITE ESTABLECIDO DE UNA ENTRADA DE SEÑAL ANALÓGICA DEL PROCESO B) TIEMPO PARA PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN PANTALLA DEL MONITOR DEL SISTEMA DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DE SALA DE CONTROL ESTACIÓN	ms			Detallar
17.4	A) TIEMPO DESDE LA EMISIÓN DE UN COMANDO DESDE LA CONSOLA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DE SALA DE CONTROL ESTACIÓN HASTA LA SALIDA DE LA SEÑAL DE COMANDO CORRESPONDIENTE EN EL PROCESO B) TIEMPO PARA PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN PANATALLA DEL MONITOR DEL SISTEMA DE LA INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA DE SALA DE CONTROL DE ESTACIÓN	ms			Detallar
17.5	EN CASO DE AVALANCHA DE EVENTOS EN EL PROCESO, CANTIDAD MÁXIMA DE SEÑALES CON REGISTRO EN TIEMPO REAL DE OCURRENCIA	Cantidad			Detallar
17.6	GATEWAYS EN OPERACIÓN HOT STAND-BY EN SALA DE CONTROL. DETALLAR PARA EL CASO DE FALLA DEL GATEWAY PRIMARIO EL TIEMPO REQUERIDO PARA CONMUTACIÓN AL GATEWAY DE RESPALDO Y RETORNO A LA OPERACIÓN NORMAL DEL SISTEMA DE CONTROL	ms			Detallar
17.7	TIEMPO DE RECONFIGURACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL SISTEMA, EN FORMA AUTOMÁTICA, AL MODO NORMAL DE OPERACIÓN ANTE OCURRENCIA DE FALLAS EN PARTES INTEGRANTES DEL MISMO	ms			Detallar
18	FUNCIÓN DEL SISTEMA SUMINISTRADA PARA EL AUTODIAGNÓSTICO EN TIEMPO REAL DEL ESTADO OPERATIVO Y DETECCIÓN DE FALLAS EN EL SISTEMA DE CONTROL SCADA, PROTECCIONES Y TELECONTROL				Detallar
19	SUMINISTRO DEL SISTEMA: DE OPERACION EN TIEMPO REAL (SOTR) DE CAMMESA PARA LA ET VALLE DE UCO 220 kV Y AMPLIACION ET CAPIZ 132 kV		Según Especificaciones Técnicas		Detallar

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV	HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Control de Unidad de Bahía (UB), Equipo Electrónico Inteligente (IED)		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Software Licencia	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC 61850 IEC 62351 IEC IEEE UIT-T UIT-R		
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	PROCESAMIENTO				Detallar
	Procesadores Principales				
	Funciones Autodiagnósticos	-			
	Estructura	-	Modular		
		-	Multiproceso		
2.2	COMUNICACIONES				Detallar
	Interfaces Ethernet para sistema 100FX	Cant.	2		
	Protocolos de red		IEC 61850-GOOSE DNP3		
	Sincronización SNTP		Si		
	Protocolo de redundancia de red		PRP		
	Interfaz de fibra óptica		LC dual		
	Tipo de fibra óptica admitida	um	MM 50/125 y 62,5/125		
	Redundancia de canales		Si		
	Distancia máxima de conexieon con FO, sin repetidor	m	2000		
2.3	ALIMENTACIÓN				Detallar
	Tensión externa disponible	Volts	220 Vcc +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			
2.4	Alimentación independiente para exploración de contactos externos	V			Detallar
	Tensión externa	Volts	+10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE kV		HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.5	ENTRADAS DIGITALES	c/u			Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica	-	Óptica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	ms	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-			
	Detección de estados prohibidos para indicación doble	-	Si		
	Filtrado de estado de transición para indicación doble	ms	Programable		
	Autodiagnóstico del módulo	-			
	Memoria de secuencia de eventos	ms	-		
	Medición digital BCD	-	Si		
	Bits por medición	-	16		
2.6	ENTRADAS ANALÓGICAS				Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica de unidad de procesamiento central	-	Si		
	Entradas individuales		Si		
	Entradas comunes	-	Si		
	Filtrado, tipo, ancho de banda	-	Si		
	Interferencias entre canales de medición	-	-		
	Resolución	bits y signo	12 y signo		
	Tipo de conversión	-			
	Rango de entradas para CC 4 a 20 mA	-	Si		
	Cantidad mínima		8		
	Circuitos de CA, 4H		1 tema I/U		
	Corriente 1A/5A		Si		
	Tensión 220/1,73		Si		
	3I		Si		
	3U		Si		
	U BARRAS (verificación de sincronismo)		1 o 2 monofásica		
	Clase	-			
	Directas		>0,2		
	Calculadas		>0,5		
	Selección de rango	-	Detallar		
	Reporte de excepción	-	-		
	Alarmas analógicas	-	-		
	Supervisión de circuitos de entrada	-	-		
	Facilidades de Autodiagnóstico	-	Si		
2.7	SALIDAS DIGITALES				Detallar
	Cantidad de salidas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Relés de salida	-	Provisto		
	Contactos p/relé accesible en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	5A; 220 Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE					HOJA 3 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
2.8	ENSAYOS				Detallar
	Tensión de ensayo 50 Hz-1 min.				
	-Entre canales	V	1000		
	-Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de perturbación: 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.9	CONDICIONES AMBIENTALES				Detallar
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	ºC			
	Humedad relativa máxima	%			
	Sismicidad	-	-		
2.10	FUNCIONES				Detallar
	Control simple barra, doble barra e interruptor medio		Si		
	Elementos de control				
	-Controlador de interruptor SCSWI		Si		
	-Interruptor automático SXCBR		Si		
	-Interruptor de circuito SXSWI		Si		
	Registro interno de eventos		Si		
	IHM local en display LCD incorporado		Si		
	Cantidad de objetos a controlar por pantalla		12		
	Cantidad de ventanas a presentar		8 mínimas		
	Indicadores LEDs incorporados		Si		
	Sincrocheck, comprobación de energización		Si		
	Auto-recierre		Si		
	Encalvamientos lógicos		Si		
	Describir otras funciones				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV	HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A.1)	**Equipo Gateway, incluye funciones:** a) Supervisión y Control Local Centralizado de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV en su totalidad b) Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional de Distrocuyo c) Registros históricos d) Registro secuencial de eventos e) Ciberseguridad f) Acceso al Sistema SCADA remoto vía web g) Supervisión en tiempo real del estado del equipamiento de control y protecciones. Incluirá asimismo el diagnóstico de fallas en tiempo real.		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
2	**DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**				Detallar
2.1	Montaje				
2.2	Altura				
2.3	Profundidad				
2.4	Refrigeración				
2.5	Contacto de alarma				
2.6	Temporizador Watchdog				
2.7	Grado de Protección del Equipo	IP			
3	**ALIMENTACIÓN**				Detallar
3.1	Tensión externa				
3.2	Fuentes, tipo				
3.3	Redundancia				
3.4	Potencia de la fuente				
4	**ENSAYOS**				Detallar
4.1	Normas de ensayo	-			
4.2	Ensayos en Fábrica y en Obra	-			
5	**CONDICIONES AMBIENTALES**				Detallar
5.1	Rango de temperatura ambiente	°C			
5.2	Humedad relativa máxima	%			
5.3	Sismicidad	-			
6	**HARDWARE**				Detallar
6.1	Procesadores Principales				
6.2	Velocidad				
6.3	Cantidad de núcleos				
6.4	Arquitectura				
6.5	Memoria RAM				
6.6	Almacenamiento Disco				
6.7	Display				
6.8	Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV				HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7	**COMUNICACIONES**				Detallar
7.1	Interfaces RS-232/RS-485/RS-422	Cantidad			
7.2	Velocidad puerto				
7.3	Protec. Descargas				
7.4	Puertos Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX				
7.5	Protocolos: TCP/IP, DNP3, IEC61850, otros				
7.6	USB				
8	**EXPANSION**				Detallar
8.1	Tipo de bus				
8.2	Cantidad de ranuras				
9	**APLICACIONES**				Detallar
9.1	Aplicación de operación y Licencia de uso				
9.2	Aplicación para la programación de la lógica de control y Licencia de uso				
9.3	Aplicación IHM y Licencia de uso				
9.4	Otras aplicaciones a suministrar				
10	**SEGURIDAD INFORMÁTICA**				Detallar
10.1	Normas	-	IEC 62351 NERC-CI P		
10.2	Funciones:				
	a) Autenticación del usuario	-			
	b) Login de Autorizaciones y actividad de usuarios	-			
	c) Comunicación encriptada	-			
	d) Autenticación de cliente OPC	-			
	e) Protección antivirus	-			
	f) Administración de parches de las aplicaciones	-			
	g) Criterios de Endurecimiento del sistema	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Controlador CES de Entradas/Salidas, Equipo Electrónico Inteligente (IED)		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-	Modular		
1.4	País de origen	-			
1.5	Software Licencia	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC 61850 IEC 62351 IEC IEEE UIT-T UIT-R		
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	PROCESAMIENTO				Detallar
	Procesadores Principales				
	Funciones Autodiagnósticos	-			
	Estructura	-	Modular		
		-	Multiproceso		
2.2	COMUNICACIONES				Detallar
	Interfaces Ethernet 10/100TX o 100FX	Cant.	2		
	Protocolos de red		IEC 61850-GOOSE DNP3		
	Sincronización SNTP		Si		
	Describir otros		Detallar		
	Interfaz de fibra óptica				
	Tipo de fibra óptica admitida	um	MM 50/125 y 62,5/125		
	Redundancia de canales		Si		
	Distancia máxima de conexieon con FO, sin repetidor	m	2000		
2.3	ALIMENTACIÓN				Detallar
	Tensión externa disponible	Volts	220 Vcc +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			
2.4	Alimentación independiente para exploración de contactos externos	V			Detallar
	Tensión externa	Volts	+10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante				
		-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV		HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.5	ENTRADAS DIGITALES	c/u			Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica	-	Óptica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	ms	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-			
	Autodiagnóstico del módulo	-			
	Memoria de secuencia de eventos	ms	-		
	Bits por medición	-	16		
2.6	SALIDAS DIGITALES				Detallar
	Cantidad de salidas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Relés	-	Si		
	Contactos p/relé accesible en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	5A; 220 Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		
2.7	INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA				Detallar
	IHM local en display LCD incorporado		Si		
	Cantidad de objetos a controlar por pantalla		12		
	Cantidad de ventanas a presentar		8 mínimas		
	Indicadores LEDs incorporados		Si		
2.8	REGISTRO DE EVENTOS				Detallar
	Registro interno de eventos		Si		
2.9	ENSAYOS				Detallar
	Tensión de ensayo 50 Hz-1 min.				
	-Entre canales	V	1000		
	-Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de perturbación: 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.10	CONDICIONES AMBIENTALES				Detallar
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	ºC			
	Humedad relativa máxima	%			
	Sismicidad	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCION D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220kV					HOJA 1 DE 3
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Protección Eléctrica, Equipo Electrónico Inteligente (IED)		**Según Especificaciones Técnicas**		**Detallar El Oferente deberá ver las Funciones de Protecciones requeridas en las Especificaciones Técnicas y PDTG del Equipamiento Eléctrico.**
	Protecciones: Funciones solicitadas		**Según Especificaciones Técnicas Eléctricas y Planilla PDTG de PROTECCIONES del Equipamiento Eléctrico**		
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-			
1.4	País de origen	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido		IEC 61850 IEC 62351 IEC IEEE UIT-T UIT-R		
1.7	Software y Licencias				
	Software a suministrarse en los Equipos IED para cada tipo de las Protecciones solicitadas en las Especificaciones Técnicas y PDTG del Equipamiento Eléctrico		Software de cada Protección a) Denominación b) Versión c) Licencia de uso		Detallar para cada tipo de protección
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	PROCESAMIENTO				Detallar
	Procesadores Principales				
	Funciones Autodiagnósticos	-			
	Estructura	-	Modular		
		-	Multiproceso		
2.2	COMUNICACIONES				Detallar
	Interfaces Ethernet para sistema 100FX	Cant.	2		
	Protocolos de red		IEC 61850-GOOSE DNP3		
	Sincronización SNTP		Si		
	Protocolo de redundancia de red		PRP		
	Interfaz de fibra óptica		LC dual		
	Tipo de fibra óptica admitida	um	MM 50/125 y 62,5/125		
	Redundancia de canales		Si		
	Distancia máxima de conexieon con FO, sin repetidor	m	2000		
2.3	ALIMENTACIÓN				Detallar
	Tensión externa disponible	Volts	220 Vcc +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			
2.4	Alimentación independiente para exploración de contactos externos	V			Detallar
	Tensión externa	Volts	 +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS			TOMO III. SECCION D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220kV				HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.5	ENTRADAS DIGITALES	c/u			Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica	-	Óptica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	ms	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-			
	Detección de estados prohibidos para indicación doble	-	Si		
	Filtrado de estado de transición para indicación doble	ms	Programable		
	Autodiagnóstico del módulo	-			
	Memoria de secuencia de eventos	ms	-		
	Medición digital BCD	-	Si		
	Bits por medición	-	16		
2.6	ENTRADAS ANALÓGICAS				Detallar
	Puntos por tarjeta	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica de unidad de procesamiento central	-	Si		
	Entradas individuales		Si		
	Entradas comunes	-	Si		
	Filtrado, tipo, ancho de banda	-	Si		
	Interferencias entre canales de medición	-	-		
	Resolución	bits y signo	12 y signo		
	Tipo de conversión	-			
	Clase	-			
	Directas		0,2<		
	Calculadas		0,5<		
	Facilidades de Autodiagnóstico	-	Si		
2.7	SALIDAS DIGITALES				Detallar
	Cantidad de salidas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Relés de salida	-	Provisto		
	Contactos p/relé accesible en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	5A; 220 Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		
2.8	INTERFAZ HOMBRE - MÁQUINA				
	IHM local en display LCD incorporado		Si		
	Cantidad de objetos a controlar por pantalla		12		
	Cantidad de ventanas a presentar		8 mínimas		
	Indicadores LEDs incorporados		Si		
2.9	REGISTRO DE EVENTOS Y OSCILOGRAMAS				
	Registro interno de eventos		Si		
	Oscilogramas de eventos disponibles		Si		
2.10	ENSAYOS				Detallar
	Tensión de ensayo 50 Hz-1 min.				
	-Entre canales	V	1000		
	-Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de perturbación: 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.11	CONDICIONES AMBIENTALES				Detallar
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	ºC			
	Humedad relativa máxima	%			
	Sismicidad	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Equipo Multimedidor, completo según Especificaciones Técnicas del Pliego		**Según Especificaciones Técnicas**		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Marca				
1.3	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Normas, ambiente	-	IEC-60688		
1.6	Normas, compatibilidad electromagnética	-	EN 61000-4		
1.7	Normas, rigidez mecánica	-	IEC 61010-1		
1.8	Normas, vibraciones	-	IEC 60068-2-6		
1.9	Normas, impacto	-	IEC 60068-2-27		
1.1	Folleto de fábrica	-	-		Adjuntar
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	Tipo		Configurable		Detallar
2.2	Tecnología		Microprocesador		
2.3	Muestras por ciclo		>=32		
2.4	Configuración		Por software		
2.5	Memoria de configuración		No volátil		
2.6	Licencia del software de configuración		Incluída		
2.7	Salida para SCADA		Ethernet		
	a) Puertos ethernet	Cantidad			
	b) Protocolos		Si		Detallar
	MODBUS TCP/IP				
	DNP3 TCP/IP				
	IEC 61850		Si		
	c) Velocidad	MB	10/100TX		
	d) Aislación		optoacoplador		
2.8	Alimentación auxiliar	Vcc	220 +10/-15%		
2.9	Sobrecarga permanente	pu	>1,4		
2.10	Sistema de medición		3 f, 4 hilos		
2.11	Mediciones configurables		Si		
	U10, U20, U30; U12, U23, U31; I1, I2, I3, I0; I12, I23, I31; P1, P2, P3, Pt; Q1, Q2, Q3, Qt; S1, S2, S3, St; frec, cos fi; TDH(U), TDH(I)				
2.12	Clase mediciones directas	%	0,2		
2.13	Clase mediciones calculadas	%	0,5		
2.14	Entrada Tensión:				
	a) Cantidad		3		
	b) Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	c) Tensión de entrada	V	1,2 x 110/1,73		
	d) Frecuencia	Hz	50		
2.15	Clase (potencia)	%	0,5		
	Error (frecuencia)	Hz	0,1		
2.16	Rango de resistencia de carga admisible	Ohm	0 a 600		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV		HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.17	Tiempo de respuesta:				
	a) 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	<250		
	b) 0 a 97,5% del fondo de esca (máximo)	ms	<600		
2.18	Sobretensión admisible:				
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	-	1,2		
	b) Durante 1s	x Un	-		
2.19	Sobrecarga admisible:	-			
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	pu	>2,4		
	b) Durante 1s	x Inom	-		
2.2	Error por variación de temperatura en 10ºC	%			
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	pu	>2,4		
	b) Durante 1s	x Inom	-		
2.21	Tensión de prueba a 50Hz, 1 min (v. eficaz)	kV	2		
2.22	Consumo	VA			Detallar
2.23	Temperatura ambiente de operación del multimedidor				
	a) Máxima	ºC			
2.24	Humedad relativa máxima	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE SUPERVISIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV. HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**<u>Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.</u>**		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
A.1)	**<u>Equipo PLC de Control Local</u>: Protección de Respaldo del Autotransformador y Control Local CBC, incluye funciones:** a).- Protección de Respaldo del Autotransformador ante condiciones críticas de operación: temperaturas de los arrollamientos y/o niveles de aceite fuera de límites del autotransformador o del equipo conmutador de tomas bajo carga. b).- Control Local desde la interfaz IHM del equipo PLC de la posición del equipo Conmutador de tomas bajo carga (CBC).	-	Según Especificaciones Técnicas		**Detallar**
1.1	PLC Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
1.5	Normas de ensayo	-			
1.6	**Grado de Protección del Equipo**	IP			
1.7	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	°C			
	b).Humedad relativa máxima	%			
2.	Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización	-			
3.	CPU				
4.	Memoria almacenamiento de datos y programa de aplicación.	Capacidad			
5.	Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).	Cantidad			
6.	Entradas señales binarias	Cantidad			
7.	Salidas con relés	Cantidad			
8.	Comunicaciones	-			
8.1	Puertos Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros	-			
8.2	Protocolos: TCP/IP; DNP 3; Otros	-			
9.	Software y Licencias de uso funciones:	-			
9.1	Software de la aplicación de control	-			
9.2	Generación de Alarmas ante detección de Fallas				
9.3	Software de programación del PLC	-			
9.4	Software Otros a suministrar	-			
10.	Alimentación	-			
10.1	Tensión	V			
10.2	Corriente	A			
11.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
12	Repuestos: suministro juego completo				
13	Ensayos en Fábrica y en Obra	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A.2)	**Equipo PLC Maestro de Autotransformadores 220 kV, incluye funciones:**		Según Especificaciones Técnicas		
	a). Base de Datos con estados operacionales en tiempo real del Autotransformador, Sistema de Refrigeración, Sistema de Monitoreo de Gases, Conmutador de Tomas Bajo Carga Datos				**Detallar**
	b). Supervisión y Protección del Autotransformador incluyendo la emisión de órdenes de desconexión del Autotransformador cuando correspondiera.				
	c). Emisión de ordenes al PLC Local para cambio de posición del Conmutador CBC.	-			
	d). Gestión de Archivos: Generación de archivos que permitan almacenar y reportar mediciones analógicas y alarmas, estados en formato de texto, csv con estampa de tiempo. Archivos almacenados en la memoria del equipo PLC				
	PLC Maestro incluirá puertos y vínculos de comunicaciones (protocolo DNP3) para el intercambio de información de estados operativos y suministro de órdenes con equipos: Monitoreo Estado Operativo Autotransform y de				
	Control Sistema Refrigeración; Monitoreo de Gases; PLC “Local” Protección de Respaldo y Comando CBC y asimismo Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo	-			
	PLC Maestro con Puertos Ethernet, Protocolo IEC 61850 para integración a red duplicada del Sistema de Control E.T. Capiz				
1.1	PLC Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
1.5	Normas de ensayo	-			
1.6	**Grado de Protección del Equipo**	IP			
1.7	Condiciones Ambientales Funcionamiento	-			
	a). Rango de temperatura ambiente	°C			
	b).Humedad relativa máxima	%			
2.	Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización	-			
3.	CPU				
4.	Memoria almacenamiento de datos y programa de aplicación.	Capacidad			
5.	Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).	Cantidad			
6.	Entradas señales binarias	Cantidad			
7.	Salidas con relés	Cantidad			

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.	Comunicaciones	-			
8.1	Puertos Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros	-			
8.2	Protocolos: DNP 3; IEC 61850; TCP/IP; Otros	-			
9.	Software y Licencias de uso funciones:	-			
9.1	Software de la aplicación de control				
9.2	Software de programación del PLC				
9.3	Software Otros a suministrar				**Detallar**
10.	Alimentación	-			
10.1	Tensión	V			
10.2	Corriente	A			
11.	Dimensiones del equipo				
	Alto, ancho, profundidad	mm			
12	Repuestos: suministro juego completo				
13	Ensayos en Fábrica y en Obra				
A.3	**Suministro de Otras Partes y Componentes necesarios para la operación completa y satisfactora del Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador**				**Detallar**

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Sistema duplicado Servidor de Tiempo, Reloj Generador Base de Tiempo de referencia de la red, incluyendo receptor satelital para sincronización externa desde GPS. Se incluyen dos equipos con Servidor de Tiempo y Receptor GPS principal y de respaldo con antenas respectivas		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante				Detallar
1.2	Marca, Modelo	-			
1.3	Tipo	-			
1.4	País de origen				
1.6	Normas que cumplen los equipos				
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	Sistema Reloj de Referencia de la red LAN, con sincronización externa desde GPS, incluyendo dos Equipos Principal y Respaldo con Receptores y antenas satelitales GPS	-	Dos (2) equipos		Detallar
2.2	Unidad display LCD de visualización		Si		
2.3	Precisión del Servidor de Tiempo con sincronización externa desde GPS	ns	300 = <		Detallar
2.4	Deriva Servidor de Tiempo, sin sincronización externa	ms/día	100 = <		Detallar
2.5	Frecuencia de recepción				
2.6	Tiempo de localización	min.			
2.7	Salida:norma		Ethernet		
2.8	Otras salidas		Describir		
2.9	Servidor NTP		Si		
2.10	Servidor PTP		Opcional		
2.11	Puertos Ethernet IP disponibles		Si		
2.12	Protocolo de Red SNTP		Si		
2.13	Protocolo IEC 61850		Si		
2.14	Gestionable, configuración protocolo SNMP		Si		
2.15	Salida Tensión	Vpp	-		
2.16	Impedancia	Ohms	-		
2.17	Deriva oscilador interno	ppm/día			
2.18	Alarmas falla Servidor y/o GPS		Si		
2.19	Antena estanca				
2.20	Equipo Receptor Satelital				
2.21	Cable coaxil de antena (largo max)	m			
2.22	Alimentación	Vcc			
2.23	Consumo				
	Mecánicas y ambientales				
2.24	Rango de Temperatura de operación	ºC			
2.25	Rango de Temperatura antena	ºC			
2.26	Grado de protección igual o mejor a		IP41		
2.27	Gabinete metálico		Si		
2.28	Montaje para rack de 19"		Si		
2.29	Dimensiones		mm		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV	HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Armario de Interfaz Óptica y Red (TIOR)		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Tipo	-	Modular		
1.2	Ancho (máximo)	mm	800		
1.3	Profundidad (máximo)	mm	800		
1.4	Altura	mm	2200		
1.5	Rack tipo	-	Fijo		
1.6	Acceso	-	Frontal y posterior		
1.7	Grado de protección mecánica de racks y módulos o trajetas insertables, mínimo		IP20		
1.8	Grado de protección mecánica del armario		IP42		
	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES				
2	Cableado interno a bornera				
2.1	Disposición	-	Posterior		
2.2	Tipo de conexionado	-	-		
2.3	Sección de cables utilizada				
	-Circuitos de tensión	mm2	2,5		
	-Circuitos auxiliares	mm2	1,5		
2.4	Grado de protección mecánica para el acceso a terminales, mínimo		IP42		
3.1	Iluminación comandada por apertura de puertas	-	Si		
3.2	Material de la ventana transparente	-	Indicar		
3.3	Calefacción controlada por termostato	-	Si		
4	Temperatura ambiente:				
	-Mínima	ºC			
	-Máxima	ºC			
4.1	Humedad relativa máxima	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III.SECCÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV	HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Switch Modular		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas	-	IEC 61850		Detallar
	IEEE 1613 Class 2	-	Si		
	IEC 61850-3	-	Si		
	IEC 61000-6-2	-	Si		
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	Aplicación		Industrial/Elec.		Detallar
	Tipo	-	Modular		
	Administrable	-	Si		
	Total de puertos modulares para hosts	Cant.			
	Puertos en cobre 10/100BT, mínimo	Cant.			
	Puertos en FO MM 10/100/1000 Mbps, mínimo	Cant.			
	-10Base-FL	-	Si		
	-100Base-FX	-	Si		
	-Conector ST o LC	-	Si		
2.2	Alimentación				Detallar
	Tensión Nominal	Volts			
	Fuente redundante	-			
2.3	Funciones básicas				Detallar
	Protección contra "Broadcast storm"	-	Si		
	Soporte IEEE 802.3/802.3u/802.3x	-	Si		
	Proceso de Conmutación tipo	-	"Store and Forward"		
	Transmisión		+10/-15%		
	Full-Half-Duplex	-	seleccionable		
	MDI/MDI-X	-	sens.autom.		
2.4	Contacto de alarma				Detallar
	-Falla de Alimentación	-	Si		
	-Bloqueo de Puerto	-	Si		
2.5	Características de seguridad				Detallar
	-Claves de acceso del usuario de varios niveles	-	Si		
	-Codificación encriptada SSH/SSL	-	Si		
	-Habilitación de puertos basada en dir MAC	-	Si		
	-Control de acceso según IEEE 802.1x	-	Si		
	-Segregación de redes y tráfico por VLAN (802.1Q)	-	Si		
	-Supervisión por SNMPv3 de acc seguro y autenticación encriptada	-	Si		
2.6	Mecánicas y ambientales				Detallar
	Rango de Temperatura de operación extendida	ºC			
	Grado de protección igual o mejor a	-	IP30		
	Carcaza metálica	-	Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Equipo Verificador de Sincronismo		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	País de origen	-			
2	Equipo:	-			Detallar
	Hardware	-			
	Software, versión de firmware	-			
	Catálogo del equipo				
3	Normas que cumple				Detallar
3.1	Protocolos de ensayo de tipo	-	Si		Adjuntar
	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
	Equipo de tecnología numérica	-	Si		Detallar
	Función de autosupervisión	-	Si		
	Fuente de alimentación:				
	- Tensión nominal	Vcc	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Consumo máximo	-	-		
	- Consumo en operación normal	VA	-		
	- Ondulación máxima admisible	-			
	Dimensiones:				
	- Alto	mm			
	- Ancho	mm			
	- Profundidad	mm			
4	**Funciones**	-	-	-	-
4.1	VERIFICACIÓN DE REDES ASINCRÓNICAS	-	-	-	-
4.1.1	Mediante verificación de Δf y ΔU (módulo)	-	Si		
4.1.2	Rango de ajuste de Δf máx.	Hz	0,05 a 0,5		
4.1.3	Paso máximo	Hz	0,01		
4.1.4	Error máximo en Δf	Hz	0,02		
4.1.5	Rango mínimo de ajuste ΔU (módulo)	pu	0,02 a 0,2		
4.1.6	Paso máximo de ajuste	pu	0,01		
4.1.7	Error máximo en U	%	2		
4.1.8	Rango de ajuste del tiempo de cierre del interruptor	seg	0,04 a 0,5		
4.1.9	Paso máximo	seg	0,01		
4.1.10	Rango de ajuste de diferencia de módulo de tensión	Un	0,02 a 0,2		
4.1.11	Emisión de alarma local (led) y remota (contactos) en caso de expirar la ventana temporal sin darse las condiciones para el cierre.	-	Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.2	VERIFICACION DE REDES SINCRÓNICAS	-	-	-	-
4.2.1	Mediante verificación de igual frecuencia, ΔU (módulo) y Δϕ (diferencia de fase) menores a un ajuste editable	-	Si		
4.2.2	Rango mínimo de ajuste ΔU (módulo)	pu	0,02 a 0,2		
4.2.3	Paso de ajuste máximo	pu	0,01		
4.2.4	Error máximo en U	%	2		
4.2.5	Rango mínimo de ajuste Δϕ	º	2 a 50		
4.2.6	Paso de ajuste máximo Δϕ	º	1		
4.2.7	Error máximo en ϕ	º	2		
4.2.8	Rango mínimo de ajuste Δf	Hz	0,05 a 2		
4.2.9	Paso de ajuste máximo Δf	Hz	0,01		
4.2.10	Error máximo en Δf	Hz	0,02		
4.2.11	Rango de ajuste del tiempo de cierre del interruptor	seg	0,04 a 0,5		
4.2.12	Paso máximo	seg	0,01		
4.2.13	Rango de ajuste de diferencia de módulo de tensión	Un	0,02 a 0,2		
4.2.14	Emisión de alarma local (led) y remota (contactos) en caso de expirar la ventana temporal sin darse las condiciones para el cierre.	-	Si		
4.3	VERIFICACION DE RED ENERGIZADA Y RED MUERTA	-	-	-	-
4.3.1	Verificación de tensión se sincronización correcta en el lado “red muerta” mediante entrada binaria	-	Si		Detallar
4.3.2	Rango detección barra viva	pu	0,1 a 1		
4.3.3	Rango detección barra muerta	pu	0,01 a 0,6		
4.3.4	Paso de ajuste máximo	pu	0,01		
4.3.5	Error máximo en U	%	2		
4.4	VERIFICACION DE DOS REDES MUERTAS				
4.4.1	Verificación de tensión se sincronización correcta en el lado “red muerta” mediante entrada binaria, una para lado línea y otra lado barra.	-	Si		
4.4.2	Rango detección barra viva	pu	0,1 a 1		
4.4.3	Rango detección barra muerta	pu	0,01 a 0,6		
4.4.4	Paso de ajuste máximo	pu	0,01		
4.4.5	Error máximo en U	%	2		
4.5	Inicio de verificación por entrada binaria	-	Si		
4.6	Interfaz HMI según descripción	-	Si		

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV		HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5	**Características Constructivas y Hardware**	-	-	-	-
5.1	**Entradas analógicas de tensión**	-	**-**	**-**	-
	Cantidad de entradas	-	**4**		
	- Frecuencia nominal	Hz	50		
	- Tensión nominal	V	110/√3		
	- Sobrecarga admisible				
	o Continuo	V	200		
	o 10 seg.	V			
	- Consumo máximo por fase	VA	<0,1 VA		
5.2	**Entradas binarias**	-	-	-	-
	- Cantidad mínima	-	8 (ocho)		
	- Optoaisladas	-	Si		
	- Tensión de operación	Vcc	220		
	- Tensión de excitación	Vcc	Indicar		
5.3	**Contactos de salida**	-	-	-	-
	- Cantidad mínima	-	5 (cinco)		Detallar
	- Corriente permanente a 125 Vcc	A			
	- Capacidad de cierre a 125 Vcc	A			
	- Capacidad de apertura a 125 Vcc a L/R=40ms	A			
6	**Puertos de comunicación y protocolo**	-	-	-	Detallar
	- Puerto frontal (USB/RJ45/otro)	-			
	- Doble puerto Ethernet 100Mbps óptico trasero	-	Si		
	- Tipo de conector (ST/LC) indicar	-			
	- Protocolo IEC61850-8-1 MMS Ed. 1	-	Si		
	- Protocolo IEC61850-8-1 GOOSE Ed. 1	-			
	- Protocolo DNP3/TCP	-			
	- SNTP	-	Si		
	- La máxima deriva del reloj del IED será menor o igual a 1 segundo cada 24 horas.	-	Si		
	- RSTP	-			
	- HSR / PRP según IEC 62439-3 (indicar)	-			
7	**Registro de eventos**	-	-	-	-
7.1	Resolución de milisegundos	-	Si		
8	**Registro oscilográfico**	-	-	-	-
8.1	Muestreo mínimo para señales analógicas en muestras/ciclo	Muestras/ ciclo	16		
8.2	Registro de la totalidad de los canales analógicos de entrada	-	Si		
8.3	Registro de la totalidad de las entradas binarias	-	Si		
8.4	Cantidad mínima de señales analógicas configurable	-	12		
8.5	Cantidad mínima de señales digitales configurable	Unid.	30		
8.6	Cantidad mínima de registros	Unid.	5		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9	**Grupos de ajuste**	-	-	-	-
9.1	Cantidad mínima	Unid.	Mínimo 2		
9.2	Seleccionables mediante entrada binaria	-	Si		
10	**Lógica programable**				
10.1	Capacidad de implementar compuertas lógicas OR, AND, XOR, etc.	-	Si		
10.2	Capacidad de implementar temporizadores, Flip-Flops, etc.	-	Si		
11	**Password**	-	-	-	-
11.1	Password para cambio de ajustes y configuración	-	Si		
12	**Condiciones ambientales**				
12.1	- Rango de temperatura:				
	o Operación	ºC			
	o Almacenamiento	ºC			
12.2	- Humedad	%			
13	**Normas aplicables** Compatibilidad Electromagnética: - Surge Withstand Capability (SWC) 2.5 kV IEC 255-22-1 Clase III ANSI C37.90.1 - Electrostatic Discharge (ESD) 8 kV IEC 255-22-2 Clase III - Fast Transient Disturbance 4 kV IEC 255-22-4 Clase IV ANSI C37.90.1 - Radio Frequency Interference Withstand (RFI) 10 V/m; 25-500 MHz IEC 255-22-3 Clase III ANSI C37.90.2 Aislación: - Dielectric Test 2 kVac, 1 min IEC 255-5 ANSI C37.90 - Impulse Voltage Test 5kV, 1.2/50 µs, 0.5 J IEC 255-5 ANSI C37.90.1 - Insulation Resistance >100 Mohm a 500 Vdc IEC 255-5 Mecánicos: - Vibration Clase I IEC 255-21-1 - Shock and Bump, Clase I IEC 255-21-2 - Seismic, Clase I IEC 255-21-3				

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220kV		HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Monitor, Teclado de la Sala de Control de la Estación		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**MONITOR COLOR DE ALTA RESOLUCION**				Adjuntar Folletos Técnicos
	Tipo		Industrial, escritorio		
	Marca y modelo	-	-		Detallar
	Tamaño	pulg.	24"		
	Cantidad de colores	-			
	Resolución, mínima		1900 x 1080		
	Pixels por pulgada				
	Brillo	cd/m2			
	Relación de contraste				
	Ángulo de visión	grado			
	Tecnología	-	LED		
	Conectores, Puertos HDMI, SVGA, USB				
	Alimentación	Vca	220		
2	**TECLADO**				Detallar
	Marca y modelo	-	-		
	Tipo		Industrial		
	Teclado Alfabeto		Español		
3	**MOUSE**				Detallar
	Marca y modelo	-	-		
	Tipo		Industrial		
4	**AMOBLAMIENTO SALA DE CONTROL**				Detallar
	Tipo de amoblamiento cumpliendo normas ergonométricas de aplicación para sala de control		Si		
	Escritorio y Sillas				
	Marca y modelo				
	Montaje para rack de 19"		Si		
	Dimensiones		mm		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV	HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Fuente de Alimentación Segura de Corriente Alterna UPS UPS con inversores duplicados y llave de conmutación automática de alta velocidad para selección de la salida de CA a cargas desde uno de los inversores, o de no disponerse de los mismos, desde alimentación de los servicios auxiliares CA de la estación.		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				Detallar
	Fabricante				
	Marca				Adjuntar Memoria Descriptiva y Catálogo
	Modelo				
	País de origen				
	Potencia nominal, mínimo	kVA	3		
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
	UPS, Sistema redundante sincronizado con la red de alimentación de CA de la estación		Si		Detallar
	Llave interruptor entrada de CA		Si		
	Conversión de tensión de entrada		Si		
	Rendimiento de la etapa de potencia a carga nominal	%	>90		
2.1	**INVERSOR CC/CA**	Cantidad	Dos (2)		Detallar
	Entrada CC				
	Tensión de entrada, desde los Servicios Generales Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC)	Vcc	220		
	Alimentación de entrada de CC a cada inversor desde salidas separadas y fuentes independientes de los Servicios Auxiliares de CC de la estación		Si		
	Variación	%	-15 / 10		
	Salida CA				
	Tensión de salida CA	Vca	220		
	Regulación de salida ante variación de entrada y carga	%	+/-3		
	Frecuencia de salida sin sincronización de red	Hz	50		
	Regulación de frecuencia	Hz	0,2		
	Sinccronización con red auxiliar de CA		Si		
	Factor de potencia máximo (C o L)		0,7		
	Forma de onda		Senoidal		
	Distorsión armónica en tensión de CA	%			
3	**PROTECCIONES**				Detallar
	Contra sobrecarga a partir de régimen nominal estable con reposición manual				
	Durante 10min para 1,1 In>1,0 In				
	Durante 1 seg para 1,5 In>I>1,1 In				
	Contra cortocircuito		Si		
	Contra alta y baja tensión de entrada		Si		
	Alta/baja tensieon de salida de CA		Si		
	Falla de ventilación forzada o temperatura alta		Si		
4	**LLAVE DE CONMUTACIÓN AUTOMÁTICA**				Detallar
	Conmutación de salida UPS desde Inversor 1, Inversor 2 o en caso de falla de ambos desde alimentación auxiliar CA de la estación		Si		
	Tipo		Estado sólido		
	Conmutación, Tiempo de transferencia	ms	4<		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMO DE AUTOTRANSFORMADORES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV		HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5	**ALIMENTACIÓN AUXILIAR CA (BY PASS)**				Detallar
	Tensión entrada auxiliar by pass	Vca	220		
	Variación	%	+/-10		
	Conmutación del by pass				
	Actuación <80% de Un, ajustable				
	Reposición >95% de Un, ajustable				
	Relación potencia by pass/inversor		1,5		
	Factor de potencia by pass (C o L)		0,7		
	Coordinación entre fusibles de by pass e inversor		Si		
	Carga actuación fusible by pass				
6	**AISLACIÓN**				Detallar
	Tensieon de aislación a 50Hz entre:	KVef			
	entrada CC-tierra	KVef			
	entrada CA-tierra	KVef			
	salida ca-tierra	KVef			
	entrada CC-salida CA	KVef			
	entrada CC-entrada CA	KVef			
	Tempertatura ambiente de operación	ºC			
	Ruido audible a 1m	dbA	<55		
7	**ALARMAS**				Detallar
	Salidas con relé, contacto seco		Si		
	Salida UPS Tensión Baja/Alta		Si		
	Falla de inversor		Si		
	Señalización by pass		Si		
	Falta tensión entrada CC		Si		
	Baja tensión entrada CC		Si		
	Sobrecarga		Si		
	Cortocircuito		Si		
	Fin sobrecarga o cortocircuito		Si		
	Normalización tensión entrada (Ucc>0,9 Un)		Si		
8	**DIMENSIONES**				Detallar
	Ancho	mm			
	Profundidad	mm			
	Altura	mm			
9	**DOCUMENTACIÓN**				Detallar
	Manual de operación		Si		
	Manual de mantenimiento		Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE					HOJA 1 DE 2
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A.1)	**Equipo Gateway, incluye funciones:** a) Supervisión y Control Local Centralizado de la E.T. Capiz 132/66/13,2 kV en su totalidad b) Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional de Distrocuyo c) Registros históricos d) Registro secuencial de eventos e) Ciberseguridad f) Acceso al Sistema SCADA remoto vía web g) Supervisión en tiempo real del estado del equipamiento de control y protecciones. Incluirá asimismo el diagnóstico de fallas en tiempo real.		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC, IEEE		
2	**DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**				Detallar
2.1	Montaje				
2.2	Altura				
2.3	Profundidad				
2.4	Refrigeración				
2.5	Contacto de alarma				
2.6	Temporizador Watchdog				
2.7	Grado de Protección del Equipo	IP			
3	**ALIMENTACIÓN**				Detallar
3.1	Tensión externa				
3.2	Fuentes, tipo				
3.3	Redundancia				
3.4	Potencia de la fuente				
4	**ENSAYOS**				Detallar
4.1	Normas de ensayo	-			
4.2	Ensayos en Fábrica y en Obra	-			
5	**CONDICIONES AMBIENTALES**				Detallar
5.1	Rango de temperatura ambiente	°C			
5.2	Humedad relativa máxima	%			
5.3	Sismicidad	-			
6	**HARDWARE**				Detallar
6.1	Procesadores Principales				
6.2	Velocidad				
6.3	Cantidad de núcleos				
6.4	Arquitectura				
6.5	Memoria RAM				
6.6	Almacenamiento Disco				
6.7	Display				
6.8	Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7	**COMUNICACIONES**				Detallar
7.1	Interfaces RS-232/RS-485/RS-422	Cantidad			
7.2	Velocidad puerto				
7.3	Protec. Descargas				
7.4	Puertos Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX				
7.5	Protocolos: TCP/IP, DNP3, otros				
7.6	USB				
8	**EXPANSION**				Detallar
8.1	Tipo de bus				
8.2	Cantidad de ranuras				
9	**APLICACIONES**				Detallar
9.1	Aplicación de operación y Licencia de uso				
9.2	Aplicación para la programación de la lógica de control y Licencia de uso				
9.3	Aplicación IHM y Licencia de uso				
9.4	Otras aplicaciones a suministrar				
10	**SEGURIDAD INFORMÁTICA**				Detallar
10.1	Normas	-	IEC 62351 NERC-CI P		
10.2	Funciones:				
	a) Autenticación del usuario	-			
	b) Login de Autorizaciones y actividad de usuarios	-			
	c) Comunicación encriptada	-			
	d) Autenticación de cliente OPC	-			
	e) Protección antivirus	-			
	f) Administración de parches de las aplicaciones	-			
	g) Criterios de Endurecimiento del sistema	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE		HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Control de Unidad de Bahía (UB), Equipo Electrónico Inteligente (IED)		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Software Licencia	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido	-	IEC 61850 IEC 62351 IEC IEEE UIT-T UIT-R		
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	PROCESAMIENTO				Detallar
	Procesadores Principales				
	Funciones Autodiagnósticos	-			
	Estructura	-	Modular		
		-	Multiproceso		
2.2	COMUNICACIONES				Detallar
	Interfaces Ethernet para sistema 100FX	Cant.	2		
	Protocolos de red		IEC 61850-GOOSE DNP3		
	Sincronización SNTP		Si		
	Protocolo de redundancia de red		PRP		
	Interfaz de fibra óptica		LC dual		
	Tipo de fibra óptica admitida	um	MM 50/125 y 62,5/125		
	Redundancia de canales		Si		
	Distancia máxima de conexieon con FO, sin repetidor	m	2000		
2.3	ALIMENTACIÓN				Detallar
	Tensión externa disponible	Volts	110 Vcc +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			
2.4	Alimentación independiente para exploración de contactos externos	V			Detallar
	Tensión externa	Volts	+10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE kV.					HOJA 2 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
2.5	ENTRADAS DIGITALES	c/u			Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica	-	Óptica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	ms	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-			
	Detección de estados prohibidos para indicación doble	-	Si		
	Filtrado de estado de transición para indicación doble	ms	Programable		
	Autodiagnóstico del módulo	-			
	Memoria de secuencia de eventos	ms	-		
	Medición digital BCD	-	Si		
	Bits por medición	-	16		
2.6	ENTRADAS ANALÓGICAS				Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica de unidad de procesamiento central	-	Si		
	Entradas individuales		Si		
	Entradas comunes	-	Si		
	Filtrado, tipo, ancho de banda	-	Si		
	Interferencias entre canales de medición	-	-		
	Resolución	bits y signo	12 y signo		
	Tipo de conversión	-			
	Rango de entradas para CC 4 a 20 mA	-	Si		
	Cantidad mínima		8		
	Circuitos de CA, 4H		1 tema I/U		
	Corriente 1A/5A		Si		
	Tensión 110/1,73		Si		
	3I		Si		
	3U		Si		
	U BARRAS (verificación de sincronismo)		1 o 2 monofásica		
	Clase	-			
	Directas		>0,2		
	Calculadas		>0,5		
	Selección de rango	-	Detallar		
	Reporte de excepción	-	-		
	Alarmas analógicas	-	-		
	Supervisión de circuitos de entrada	-	-		
	Facilidades de Autodiagnóstico	-	Si		
2.7	SALIDAS DIGITALES				Detallar
	Cantidad de salidas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Relés de salida	-	Provisto		
	Contactos p/relé accesible en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	5A; 220 Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE		HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.8	ENSAYOS				Detallar
	Tensión de ensayo 50 Hz-1 min.				
	-Entre canales	V	1000		
	-Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de perturbación: 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.9	CONDICIONES AMBIENTALES				Detallar
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	ºC			
	Humedad relativa máxima	%			
	Sismicidad	-	-		
2.10	FUNCIONES				Detallar
	Control simple barra, doble barra e interruptor medio		Si		
	Elementos de control				
	-Controlador de interruptor SCSWI		Si		
	-Interruptor automático SXCBR		Si		
	-Interruptor de circuito SXSWI		Si		
	Registro interno de eventos		Si		
	IHM local en display LCD incorporado		Si		
	Cantidad de objetos a controlar por pantalla		12		
	Cantidad de ventanas a presentar		8 mínimas		
	Indicadores LEDs incorporados		Si		
	Sincrocheck, comprobación de energización		Si		
	Auto-recierre		Si		
	Encalvamientos lógicos		Si		
	Describir otras funciones				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE	HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Protección Eléctrica, Equipo Electrónico Inteligente (IED)		**Según Especificaciones Técnicas**		**Detallar** **El Oferente deberá ver las Funciones de Protecciones requeridas en las Especificaciones Técnicas y PDTG del Equipamiento Eléctrico.**
	Protecciones: Funciones solicitadas		**Según Especificaciones Técnicas Eléctricas y Planilla PDTG de PROTECCIONES del Equipamiento Eléctrico**		
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-			
1.4	País de origen	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido		IEC 61850 IEC 62351 IEC IEEE UIT-T UIT-R		
1.7	Software y Licencias				
	Software a suministrarse en los Equipos IED para cada tipo de las Protecciones solicitadas en las Especificaciones Técnicas y PDTG del Equipamiento Eléctrico		Software de cada Protección a) Denominación b) Versión c) Licencia de uso		Detallar para cada tipo de protección
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	PROCESAMIENTO				Detallar
	Procesadores Principales				
	Funciones Autodiagnósticos	-			
	Estructura	-	Modular		
		-	Multiproceso		
2.2	COMUNICACIONES				Detallar
	Interfaces Ethernet para sistema 100FX	Cant.	2		
	Protocolos de red		IEC 61850-GOOSE DNP3		
	Sincronización SNTP		Si		
	Protocolo de redundancia de red		PRP		
	Interfaz de fibra óptica		LC dual		
	Tipo de fibra óptica admitida	um	MM 50/125 y 62,5/125		
	Redundancia de canales		Si		
	Distancia máxima de conexieon con FO, sin repetidor	m	2000		
2.3	ALIMENTACIÓN				Detallar
	Tensión externa disponible	Volts	110 Vcc +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			
2.4	Alimentación independiente para exploración de contactos externos	V			Detallar
	Tensión externa	Volts	 +10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC/DC		
	Sistema redundante	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE kV.					HOJA 2 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
2.5	ENTRADAS DIGITALES	c/u			Detallar
	Cantidad de entradas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica	-	Óptica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	ms	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-			
	Detección de estados prohibidos para indicación doble	-	Si		
	Filtrado de estado de transición para indicación doble	ms	Programable		
	Autodiagnóstico del módulo	-			
	Memoria de secuencia de eventos	ms	-		
	Medición digital BCD	-	Si		
	Bits por medición	-	16		
2.6	ENTRADAS ANALÓGICAS				Detallar
	Puntos por tarjeta	Cant.	Espec. Técnicas		
	Aislación galvánica de unidad de procesamiento central	-	Si		
	Entradas individuales		Si		
	Entradas comunes	-	Si		
	Filtrado, tipo, ancho de banda	-	Si		
	Interferencias entre canales de medición	-	-		
	Resolución	bits y signo	12 y signo		
	Tipo de conversión	-			
	Clase	-			
	Directas		0,2<		
	Calculadas		0,5<		
	Facilidades de Autodiagnóstico	-	Si		
2.7	SALIDAS DIGITALES				Detallar
	Cantidad de salidas del suministro	Cant.	Espec. Técnicas		
	Relés de salida	-	Provisto		
	Contactos p/relé accesible en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	5A; 110 Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		
2.8	INTERFAZ HOMBRE - MÁQUINA				
	IHM local en display LCD incorporado		Si		
	Cantidad de objetos a controlar por pantalla		12		
	Cantidad de ventanas a presentar		8 mínimas		
	Indicadores LEDs incorporados		Si		
2.9	REGISTRO DE EVENTOS Y OSCILOGRAMAS				
	Registro interno de eventos		Si		
	Oscilogramas de eventos disponibles		Si		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE		HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.10	ENSAYOS				Detallar
	Tensión de ensayo 50 Hz-1 min.				
	-Entre canales	V	1000		
	-Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de perturbación: 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.11	CONDICIONES AMBIENTALES				Detallar
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	ºC			
	Humedad relativa máxima	%			
	Sismicidad	-	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	CODIGO: Secc. II. d Rev 0 Fecha:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN. ADQUISICIÓN DE DATOS. SUPERVISIÓN. PROTECCIONES. CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Equipo Multimedidor, completo según Especificaciones Técnicas del Pliego		**Según Especificaciones Técnicas**		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			Detallar
1.2	Marca				
1.3	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Normas, ambiente	-	IEC-60688		
1.6	Normas, compatibilidad electromagnética	-	EN 61000-4		
1.7	Normas, rigidez mecánica	-	IEC 61010-1		
1.8	Normas, vibraciones	-	IEC 60068-2-6		
1.9	Normas, impacto	-	IEC 60068-2-27		
1.1	Folleto de fábrica	-	-		Adjuntar
2	**CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**				
2.1	Tipo		Configurable		Detallar
2.2	Tecnología		Microprocesador		
2.3	Muestras por ciclo		>=32		
2.4	Configuración		Por software		
2.5	Memoria de configuración		No volátil		
2.6	Licencia del software de configuración		Incluída		
2.7	Salida para SCADA		Ethernet		
	a) Puertos ethernet	Cantidad			
	b) Protocolos		Si		Detallar
	MODBUS TCP/IP				
	DNP3 TCP/IP		Si		
	IEC 61850				
	c) Velocidad	MB	10/100TX		
	d) Aislación		optoacoplador		
2.8	Alimentación auxiliar	Vcc	220 +10/-15%		
2.9	Sobrecarga permanente	pu	>1,4		
2.10	Sistema de medición		3 f, 4 hilos		
2.11	Mediciones configurables		Si		
	U10, U20, U30; U12, U23, U31; I1, I2, I3, I0; I12, I23, I31; P1, P2, P3, Pt; Q1, Q2, Q3, Qt; S1, S2, S3, St; frec, cos fi; TDH(U), TDH(I)				
2.12	Clase mediciones directas	%	0,2		
2.13	Clase mediciones calculadas	%	0,5		
2.14	Entrada Tensión:				
	a) Cantidad		3		
	b) Tensión nominal (Un)	V	110/1,73		
	c) Tensión de entrada	V	1,2 x 110/1,73		
	d) Frecuencia	Hz	50		
2.15	Clase (potencia)	%	0,5		
	Error (frecuencia)	Hz	0,1		
2.16	Rango de resistencia de carga admisible	Ohm	0 a 600		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	CODIGO: Secc. II. d Rev 0 Fecha:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN. ADQUISICIÓN DE DATOS. SUPERVISIÓN. PROTECCIONES. CONTROL LOCAL Y TELECONTROL DE LA E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.17	Tiempo de respuesta:				
	a) 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	<250		
	b) 0 a 97,5% del fondo de esca (máximo)	ms	<600		
2.18	Sobretensión admisible:				
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	-	1,2		
	b) Durante 1s	x Un	-		
2.19	Sobrecarga admisible:	-			
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	pu	>2,4		
	b) Durante 1s	x Inom	-		
2.2	Error por variación de temperatura en 10ºC	%			
	a) Permanente (veces tensión fdo. Escala)	pu	>2,4		
	b) Durante 1s	x Inom	-		
2.21	Tensión de prueba a 50Hz, 1 min (v. eficaz)	kV	2		
2.22	Consumo	VA			Detallar
2.23	Temperatura ambiente de operación del multimedidor				
	a) Máxima	ºC			
2.24	Humedad relativa máxima	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha: Rev.3

EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE AUTOMATISMOS DAD/DAG DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 /132 kV — HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Sistema de Automatismos DAD/DAG del Nodo E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.		**Según Especificaciones Técnicas**		Adjuntar Memoria Descriptiva
1.	**Controlador Lógico Programable (PLC) DAD/DAG**		Según Especificaciones Técnicas		Adjuntar Memoria Descriptiva
1.1	Marca	-			Detallar
1.2	Modelo y Código completo	-			
1.3	Norma: EN 61131-2 Product standard, Programmable controllers	-	Si		
1.4	Norma: EN 50178 Electronic Equipment for use in power installations	-			
1.5	Compatibilidad Electromagnética: -EN 61000-6-4 EMC – Generic Emission Standard, Part 4 – Industrial Environment -EN 61000-6-2 EMC – Generic Immunity Standard, Part 2 – Industrial Environment	-	Si		
1.6	Condiciones ambientales EN 61131-2:				
	Rango de temperatura				
	- Operación	ºC			
	- Almacenamiento	ºC			
	Humedad	%			
2.	**PLC Automatismo DAD-DAG Entradas-Salidas**				
2.1	PLC Entradas Analógicas	Cantidad			
2.2	PLC Entradas Binarias	Cantidad			Detallar
2.3	PLC Salidas de Comando, Alarmas	Cantidad			
2.4	Características de Tableros	-	Si		Detallar
3.	**PLC Automatismo DAD-DAG Puertos de Comunicaciones**				Detallar
4	Cantidad de Transductores a suministrar:				
	- Potencia activa para líneas	Unid.			Detallar
	- Potencia activa para transformadores	Unid.			
	- Tensión de Barras 220 kV	Unid.			
	- Frecuencia de Barra 220 kV	Unid.			
5	**Cantidad de Tableros DAD/DAG a suministrar:**				
5.1	- Para Edificio de Comando	Unid.	1		
6.	Programación del PLC, cumpliendo los requerimientos operacionales suministrados por DISTROCUYO para el AUTOMATISMO DAD - DAG de la E.T. VALLE DE UCO 220 kV	-	Si		
7.	Configuración de todos los transductores	-	Si		
8	Configuración de enlace de datos entre Sistema SCADA de la E.T. con el PLC DAG/DAD de E.T. VALLE DE UCO 220 kV	-	Si		Detallar
9	Realización adecuaciones en Sistema de Desconexión Automática de Generación existente DAG SUR y provisión de nuevo Sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD)		Según Especificaciones Técnicas		Detallar

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II SECCIÓN D Fecha: Rev.3

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE AUTOMATISMOS DAD/DAG DE LA E.T. VALLE DE UCO 220 kV HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.	**Comunicaciones Operacionales del PLC del AUTOMATISMO DAD - DAG del Nodo ET VALLE DE UCO 220 kV con:**		Según Especificaciones Técnicas		
10.1	Nodo ET Los Reyunos del Sistema de Automatismo DAD - DAG		Si		
10.2	Nodo ET Agua del Toro del Sistema de Automatismo DAD - DAG		Si		
10.3	Nodo ET Gran Mendoza del Sistema de Automatismo DAD - DAG				
10.4	Nodo ET Cruz de Piedra del Sistema de Automatismo DAD - DAG		Si		
10.5	Nodo del PLC Maesto del Sistema de Automatismo DAD - DAG REGIONAL		Si		
11	Suministro de repuestos	-	Si		
12	Ensayos en Fábrica y en Obra	-	Si		
13	Plazo de garantía	años			Detallar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE COMUNICACIONES DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV — HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	**Central Telefónica** Central Telefónica con microprocesadores, programable, operación con aparatos telefónicos de abonados analógicos y abonados SIP, locales o remotos. Asimismo interconexiones troncales analógicas y digitales IP, Protocolo SIP		Según Especificaciones Técnicas		**Adjuntar Memoria Descriptiva**
1.1	Fabricante				
1.2	Marca				
1.3	Modelo				
1.4	País de origen				
1.5	Año de inicio de fabricación				
1.6	**NORMAS**		IEEE, IEC, ITU-T, IRAM, DISTROCUYO		
1.7	**HARDWARE**				Detallar
	Hardware: características técnicas				
1.8	**PROGRAMAS Y LICENCIAS DE USO**		Todos, detallar		
a)	Software Programas suministrados				Detallar
b)	Suministro Licencias de uso software				Detallar
1.9	**Central Telefónica, Capacidad mínima:**				
a)	Líneas de abonados analógicos	Cant.	16		
b)	Líneas de abonados SIP	Cant.	10		
c)	Troncal de Enlace Digital E1	Cant.	2		
d)	Troncal SIP	Cant.	4		
e)	Troncal de Enlace Analógica a 4 hilos E y M	Cant.	4		
1.10	Pérdida de inserción a 1 KHz	dB			
1.11	Pérdida entre extensiones abonados	dB			
1.12	Interfaces (todas)	-	Detallar		Detallar
1.13	**Función de Gestión Local y Remota (hardware, software)**		Si		Detallar
2	**APARATOS TELEFÓNICOS**				
2.1	Teléfonos SIP, mínimo	Cant.	10		
2.2	Teléfonos Analógicos, mínimo	Cant.	12		
a)	Marca				
b)	Modelo				
3	**ALIMENTACIÓN**				
3.1	Tensión nominal y tolerancia	Vcc	48 ± 10%		
3.2	Riple	%	1		
3.3	Tensieon psofométrica	mVref	2		
3.4	Consumo	A			
4	**PANEL DISTRIBUIDOR TELEFÓNICO**				
4.1	Marca				
4.2	Tipo	-	Cerrado		
4.3	Cantidad de borneras y bornes	-	Detallar		
4.4	Características	-	Adjuntar plano		
4.5	Protectores frente a sobretensiones, descargadores para abonados y líneas troncales (todos)		Si		
4.6	Dimensiones y características mecánicas				
4.6.1	de Central Telefónica		Detallar		
4.6.2	de Armario Distribuidor Telefónico	mm	2100 x 600 x 600		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

ENLACES ONDA PORTADORA (OP) Y EQUIPOS TERMINALES OP — HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**EQUIPOS TERMINALES DE ONDA PORTADORA, SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO**				
A.1)	**E.T. VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO:**				
1.1	ET VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET GRAN MENDOZA 220 kV		EQUIPO OP DIGITAL		
1.2	ET VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO: UN (1) EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET GRAN MENDOZA 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
1.3	ET VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA. ENLACE CON ET AGUA DEL TORO 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
1.4	ET VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET CRUZ DE PIEDRA 220 kV		EQUIPO OP DIGITAL		
1.5	ET VALLE DE UCO 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET CRUZ DE PIEDRA 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
A.2)	**E.T. AGUA DEL TORO 220 kV, SUMINISTRO:**				
2.1	ET AGUA DEL TORO 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET VALLE DE UCO 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
A.3)	**E.T. GRAN MENDOZA 220 kV, SUMINISTRO:**				
3.1	ET GRAN MENDOZA 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET VALLE DE UCO 220 kV		EQUIPO OP DIGITAL		
3.2	ET GRAN MENDOZA 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET VALLE DE UCO 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
4.B)	**E.T. CRUZ DE PIEDRA 220 kV, SUMINISTRO:**				
4.1	ET CRUZ DE PIEDRA 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET VALLE DE UCO 220 kV		EQUIPO OP DIGITAL		
4.2	ET CRUZ DE PIEDRA 220 kV, SUMINISTRO: EQUIPO TERMINAL DE ONDA PORTADORA ENLACE OP con ET VALLE DE UCO 220 kV		EQUIPO OP ANALÓGICO		
B)	**EQUIPO TERMINAL DE ONDA P0RTADORA**				
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES				Detallar
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Tipo				
1.4	País de origen	-			
1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.6	Normas que cumplimenta	-	IEC 60495; IEC 60834; IEC60950; IEC61000-6.2		Detallar
1.7	Procesamiento Digital, Modulación Tipo		Solicitado		Detallar
1.8	Servicios de Voz				Detallar
1.9	Servicios de Datos, tipos y velocidades				Detallar
1.10	Sevicios Ethernet, Red LAN				Detallar
1.11	Servicios Telecontrol				Detallar
1.12	Teleprotecciones				Detallar
2.	CONDICIONES AMBIENTALES OPERACIÓN				
a)	Temperaturas Ambiente: máxima, mínima	C			
b)	Humedad relativa máxima	%			

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
EQUIPOS TERMINALES DE ONDA PORTADORA		HOJA 2 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	**OBSERVACIONES**
3	**CARACTERISTICAS DE RADIOFRECUENCIA**				
3.1	Modo de Transmisión: Banda Lateral Unica	-	BLU		
3.2	Rango de frecuencia de portadora	kHz	40 a 500		
3.3	Potencia de salida nominal (PEP) medido en la salida del coaxial del equipo. minimo	W			
3.4	Impedancia de entrada nominal	Ohm			
3.5	Impedancia de salida nominal	Ohm			
3.6	Pérdida de retorno dentro del rango de frecuencia a la salida de portadora	dB	> 10		
3.7	Estabilidad de frec. a la salida de portadora	Hz	± 20		
3.8	Emisión de señales espúreas. por debajo del nivel de la potencia de salida:				
3.8.1	- Dentro de la banda de transmisión	dBmo			
3.8.2	- Fuera de la banda de trans. (A 8 kHz)	dBmo			
3.9	Sensibilidad del receptor: variación del nivel de RF manteniendo constante el nivel de salida de AF	dBm			
3.10	Regulación del control automático de ganancia (AGC): Variación del nivel de recepción en el canal de audiofrec. (para variaciones de +/-30 dB en el nivel de entrada de señal de portadora	dB			
3.11	Selectividad del receptor:				
3.11.1	A > 0.3 kHz de la banda nominal	dB			
3.11.2	A > 4 kHz de la banda nominal	dB			
3.11.3	Rechazo de frecuencia imagen	dB			
3.11.4	Distorsión por intermodulación	dB			
3.11.4	Ruido en canal desocupado (sin compandor)	dBm			Adjuntar
4	**CARACTERISTICAS DE AUDIOFRECUENCIA**				
4.1	Ancho de banda nominal:				
4.1.1	Unidireccional	kHz	4		
4.1.2	Bidireccional	kHz	8		
4.2	Ancho de banda total	kHz	0.3 a 3.6		
4.3	Respuesta de frec (referida a 1000 Hz) y s/compandor				Detallar
4.3.1	Dentro de banda 0.3 a 2 kHz	dB	± 1		
4.3.2	Dentro de banda 0.3 a 3.4 kHz	dB	± 1		
4.4	Cantidad Máxima Señales posibles de transmisión en:				
4.4.1	- Telefonía - Banda: 300 a 2000 Hz		Adjuntar utilización de la Banda		
4.4.2	- Datos - Banda: 2100 a 3400 Hz				
4.4.3	- Teleprotecciones Alternativa con la Telefonía				
4.5	Distorsión armónica máxima:				
4.5.1	sin compresor/expandor	%			
4.5.2	con compresor/expandor	%			
5	Señalización				
5.1	Frec. señalización fuera de la banda vocal	Hz			
5.2	Distorsión del pulso de señalización	ms	< 5		Detallar
6	**Señales de Voz:**				
6.1	Impedancia de entrada balanceada contra tierra	Ohm	600		
6.2	Impedancia de salida balanceada contra tierra	Ohm	600		
6.3	**Niveles de Entrada y Salida (Rango)**		indicar		
	Nivel de entrada mínimo de voz	dBm			
	Nivel de salida máximo de voz	dBm			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
EQUIPOS TERMINALES DE ONDA PORTADORA		HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.4	Cantidad de señales de voz posibles de conectar al equipo OP	-			
	- a 4 hilos, E y M	-			
	- a 2 hilos, E y M	-			
6.5	Compresión de voz para cada una de ellas	-	incluido		
7.	**Señales de Datos:**				
	Cantidad de señales de datos posibles de conectar en forma independiente:	-			
7.1	- Cantidad (entradas/salidas)	-			
7.2	- Sincrónicas y Asincrónicas	-	Si		
7.3	- Normas		detallar para c/u		
8.	Funcionamiento alternado teleprotección - MUX	-	Si		
9.	Características S/N vs velocidad de transmisión:				
9.1	- Curvas generales para BER < 10^{-6}	-	adjuntar		
10.	Asignación dinámica de velocidad y prioridad de señales en el MUX	-			Detallar
11.	Composición del ancho de banda del equipo de OP en función de cantidad de señales simultáneas posibles de enviar (dentro de los límites máximos y mínimos de S/N previstos)				
	Cantidad de señales	Kbit/s			Detallar
	Cantidad de señales	Kbit/s			
	Cantidad de señales	Kbit/s			
	Cantidad de señales	Kbit/s			
	Cantidad de señales	Kbit/s			
	Ethernet 10/100 Base-T, Transmisión	-	Solicitado		Detallar
12.	**EQUIPO DE TELEPROTECCIONES INTEGRADO EN EL EQUIPO DE OP**		Solicitado		
12.**1**	**Características Generales**				
a)	Fabricante	-			Detallar
b)	Modelo	-			
c)	País de origen	-			
d)	Año de diseño	-			
e)	Tipo	-			
f)	Normas	-	Std-305 IEC 834-I		
g)	**Teleprotección, Cantidad de ordenes independientes, bidireccionales**	Cantidad	Cuatro (4)		
12.2	**TIEMPO DE TRANSMISION DE SEÑALES DE TELEPROTECCIONES**				
a)	- Para disparo directo (máximo)	ms	10		
b)	- Para interdisparo (máximo)	ms	10		
12.3	**SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD**				
a)	Seguridad (probabilidad de órdenes falsas):	Puc %			
b)	Confiabilidad (probabilidad de pérdida de órdenes)	Pmc %			
12.4.1	**COMANDO DEL EMISOR**				
a)	- Optoacoplador	-	Si		
b)	- Tensión de disparo	Vcc			
c)	- Corriente de consumo (máxima)	A			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS				TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
EQUIPOS TERMINALES DE ONDA PORTADORA					HOJA 4 DE 4
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
12.4.2	Salida de órdenes del receptor (todas):				
a)	- Contacto libre de potencial (seco)	-	Si		
b)	- Tensión a transmitir	Vcc	110		
c)	- Capacidad de corriente	A	0,5		
13.	Función de Gestión de Red:				
	Acceso local vía Notebook	-	Si		
	Acceso remoto vía enlace	-	Si		
	Acceso a niveles, estados, alarmas, etc.	-	detallar		
	Software para acceso local y remoto	-	incluido		
13.1	Contador de disparos:				
	- Para cada orden	-	Si		
	- Por cada equipo independiente	-	Si		
	- Incluido en Gestión de Red	-	Si		
13.2	Alarmas:				
a)	- Funciones con alarmas	-	detallar		
b)	- Contactos auxiliares	-	Si		
c)	- Tensión	Vcc	110		
d)	- Corriente	A	0,5		
14.	Cumplimiento de Ensayo según Normas de Niveles de Aislación y Compatibilidad frente a Interferencias		Solicitado		
a)	- IEC 60255-4	-	Si		
b)	- ANSI C37.90 a	-	Si		
c)	- ANSI C37.90.2	-	Si		
d)	- IEC 60801-2, Clase III	-	Si		
e)	- IEC 60801-3, Clase III	-	Si		
f)	- IEC 60801-4, Clase IV	-	Si		
14.1	Protocolos de ensayo de tipo	-	adjuntar		
15.	**DISPONIBILIDAD DE SERVICIO, Mínimo**	%	99.995		
a)	MTBF	Hs			
b)	MTTR	Hs			
c)	BER				
16.	**FUNCION DE GESTION DE RED**				
	Acceso local vía notebook	-	Solicitado		Detallar
	Acceso remoto vía enlace de OP	-	Solicitado		Detallar
	Acceso a niveles, estados, alarmas, etc.	-	Solicitado		
	Software y licencias para acceso local y remoto	-	Solicitado		
	Medición continua de S/N	-			detallar
17	**CANAL DE SERVICIO TELEFONICO**				
	Ubicación en piloto	-	Si		
	Circuitos y microteléfono	-	Si		
	ALARMAS				
	Funciones que se alarman	-	detallar		
	Contactos auxiliares	-	Si		
	Indicación Visual c/u	-	Si		
	Tensión	Vcc			
	Corriente	A			
18	**CARACTERISTICAS ELECTRICAS**				
	Alimentación Equipo OP:				
	Tensión	Vcc	-48		
	Referencia de Alimentación	-	positivo a masa		
	Variación de tensión	%	+10 -15		
	Corriente de consumo máxima	A	indicar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

EQUIPOS TERMINALES DE ONDA PORTADORA — HOJA 5 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	**Compatibilidad frente a interferencias y niveles de aislación:**				
	IEC 255-4	-	Si		
	ANSI 37.90 a	-	Si		
20	**DIMENSIONES EQUIPO ONDA PORTADORA**				
a)	- Ancho	mm			
b)	- Profundidad	mm			
c)	- Alto	mm			
d)	Plano de dimensiones y características	-	adjuntar		adjuntar
e)	Peso del equipo individual	daN	adjuntar		
21.	**GABINETE CARACTERISTICAS MECANICAS**				
	Plano de dimensiones características físicas		Solicitado		Adjuntar
	Tipo Rack	pulg.	19		
	Dimensiones:				
a)	Largo	mm			Detallar
b)	Ancho	mm			
c)	Alto	mm			
22.	**DOCUMENTACION TÉCNICA**				
22.1	Planos y Memoria Técnica descriptiva del equipamiento completo de Onda Portadora		Solicitado		Adjuntar
22.2	Memoria de Cálculo Enlace OP EE.TT. , incluyendo análisis modal		solicitado		Adjuntar
22.3	Folletos y catálogos	-	Solicitado		Adjuntar
22.4	Planos de dimensiones y características técnicas	-	Solicitado		Adjuntar
22.5	Protocolos de ensayos de tipo	-	Solicitado		Adjuntar
	ENLACES ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV:				
23	**ENLACE OP ET LOS REYUNOS - ET CAPIZ**				
	Memoria de Cálculo Enlace		Solicitado		Adjuntar
	Memoria Análisis Modal		Solicitado		Adjuntar
24	**ENLACE OP ET CAPIZ - ET GRAN MENDOZA**				
	Memoria de Cálculo Enlace		Solicitado		Adjuntar
	Memoria Análisis Modal		Solicitado		Adjuntar
25	**ENLACE OP ET AGUA DEL TORO - ET CAPIZ**				
	Memoria de Cálculo Enlace		Solicitado		Adjuntar
	Memoria Análisis Modal		Solicitado		Adjuntar
26	**ENLACE OP ET CAPIZ - ET CRUZ DE PIEDRA**				
	Memoria de Cálculo Enlace		Solicitado		Adjuntar
	Memoria Análisis Modal		Solicitado		Adjuntar

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

E.T. VALLE DE UCO 220 kV - SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA — HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**PROVISIÓN DE CAPACITORES DE ACOPLAMIENTO PARA ENLACES OP - CAPACITORES INSTALACION EN E.T. VALLE DE UCO 220 kV**				
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				Detallar
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.5	Normas cumplimiento	-	IEC-60358		
1.6	Montaje	-	Vertical		
1.7	**CAPACITORES DE ACOPLAMIENTO, SUMINISTRO Y MONTAJE EN ET VALLE DE UCO 220 kV, PARA ENLACES DE OP:**				
	E.T. Los Reyunos - E.T. Capiz - Capacitores	Cantidad	2		
	E.T. Capiz - E.T. Gran Mendoza - Capacitores	Cantidad	2		
	E.T. Agua del Toro - E.T. Capiz - Capacitores	Cantidad	2		
	E.T. Capiz - E.T. Cruz de Piedra - Capacitores	Cantidad	2		
2	**TENSIÓN Y FRECUENCIA DE OPERACIÓN**				
2.1	Tensión nominal (fase-fase)	kV	220		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	245		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3	**CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN**				
3.1	Temperaturas:				
a)	Temperatura ambiente máxima	ºC			
b)	Temperatura ambiente mínima	ºC			
3.2	Humedad relativa máxima	%			
3.3	Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras	Km/h	200 km/h +16ºC		
4	**CARACTERÍSTICAS DE LOS CAPACITORES**				
4.1	Capacidad del capacitor de acoplamiento, valor nominal a t: 20ºC	pF			
a)	Tolerancia	%			
4.2	Capacidad dentro del rango de frecuencias 40 a 500 KHz	pF			Detallar
4.3	Capacidad de cada elemento capacitivo	pF			
4.4	Coeficiente temperatura de la capacidad: delta c/ C20	% / ºC			
4.5	Pérdida de inserción máxima	dB			
4.6	Resistencia equivalente serie dentro del rango de frecuencia de portadora específico	Ohms	Adjuntar curva		
4.7	Corriente permanente de alta frecuencia	A ef.			
4.8	Capacidad parásita del terminal de baja tensión dentro del rango de frecuencia de portadora especificado, máximo	pF			
4.9	Conductancia parásita del terminal de baja tensión dentro del rango de frecuencia de portadora, máx.	S			
4.10	Dispositivo de sintonización	-			Detallar
4.11	Marca y tipo de aislante	-			Detallar
4.12	Norma a que responde el aislante	-	IEC-60296		
4.13	Rigidez dieléctrica mín. del aislador a 50 Hz y 45ºC	kV/cm			
4.14	Tensión aplicada con respecto a tierra para medición de tensión de radiointerferencia	kV	Según Norma IEC		
4.15	Tensión de radiointerferencia máxima (RIV), 1 MHz	V	Según Norma IEC		
4.16	Distancia de fuga mínima	mm			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE ONDA PORTADORA E.T. VALLE DE UCO 220 kV — HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5	**PÉRDIDAS**				
5.1	Tangente ángulo de pérdida dieléctrica máximo admisible en el rango de frecuencia especificado y a 20 grados centígrados	tg	0,005		
5.2	Curva caract. tg delta vs temperatura	-	Adjuntar curva		
5.3	Valor máximo admisible para ensayo de descargas parciales a tensiónn nominal máxima de servicio	pC			
5.4	Pérdidas totales	W			
6	**ENSAYOS**				
6.1	Tensión de ensayo nominal c/onda de impulso 1,2 a 50 microseg. (5 veces)	kVcr	Según Norma IEC		
6.2	Tensión de ensayo nominal c/onda de impulso 250/2500 microsegundos	kVcr	Según Norma IEC		
6.3	Tensión de ensayo a 50 Hz:				
a)	Terminal de Alta Tensión:				
	-Durante 1 minuto en seco	kV	Según Norma IEC		
	-Durante 10 segundos bajo lluvia	kV	Según Norma IEC		
b)	Terminal de Baja Tensión:				
	-Durante 1 minuto en seco	kV			
7	**TERMINALES**				
7.1	Terminales de conexión (s/norma "NEMA"):				
	a) Material	-	Aluminio		
	b) Nº de agujeros	Cant.			
	c) Dimensiones	mm			
	d) Corriente nominal	A	1200		
7.2	Resultante de esfuerzos simultáneos en bornes				
	-Esfuerzo estático	daN			
	-Esfuerzo dinámico por cortocircuito	daN			
	-Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
	-Esfuerzo máx. admisible dinámico por cortocircuito	daN			
8	**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**				
8.1	Volumen de aceite aislante	litros			Detallar
8.2	Indicador de presión de aceite		Solicitado		
8.3	**CAPACITOR DIMENSIONES/PESO**				
8.3.1	Altura	mm			
8.3.2	Diámetro	mm			
9	**PROVISIÓN DE ACCESORIOS**				
9.1	Provisieon Cáncamos para Transporte/Izaje		Solicitado		
a)	Cantidad	-			
b)	Dimensiones	mm			
9.2	Provisión Placa de Características de Servicio				
9.3	Provisión Morsetos de Salida				
9.4	Marcación de Bornes				
10	**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**				
10.1	Folletos y Catálogos		Solicitado		Adjuntar
10.2	Planos de Dimensiones y Características				
10.3	Manuales Técnicos, Instalación y Mantenimiento				
10.4	Protocolos de Ensayos				
10.5	Esquema de Embalaje Típico				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

E.T. VALLE DE UCO 220 kV - ENLACES DE ONDA PORTADORA: TRAMPAS DE ONDA; UNIDAD DE ACOPLAMIENTO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**PROVISIÓN DE TRAMPAS DE ONDA PARA ENLACES OP E.T. VALLE DE UCO 220 kV TRAMPAS DE ONDA SUMINISTRO E INSTALACION EN E.T. VALLE DE UCO 220 kV**				
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	País de origen	-			
1.4	Normas cumplimiento	-	IEC-60353		
1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.6	Montaje de la trampa de onda vertical, soportada sobre capacitor de acoplamiento	-	Solicitado		Detallar Montaje
1.7	**Trampas de Onda, suministro en la ET VALLE DE UCO 220 kV:**				
	Enlace OP E.T. Los Reyunos - E.T. Capiz	Cantidad	2		
	Enlace OP E.T. Capiz - E.T. Gran Mendoza	Cantidad	2		
	Enlace OP E.T. Agua del Toro - E.T. Capiz	Cantidad	2		
	Enlace OP E.T. Capiz - E.T. Cruz de Piedra	Cantidad	2		
2	**TENSIÓN Y FRECUENCIA DE OPERACIÓN**				
2.1	Tensión nominal (fase-fase)	kV	220		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	245		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3	**CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN**				
3.1	Temperaturas:				
a)	Temperatura ambiente máxima	ºC			
b)	Temperatura ambiente mínima	ºC			
3.2	Humedad relativa máxima	%			
3.3	Velocidad de viento máximo y temp. probable de ocurrencia sobre estructuras	Km/h	200 km/h +16ºC		
4	**INDUCTANCIA**				
4.1	Inductancia, valor nominal	mH			
4.2	Tolerancia	%			
4.3	Impedancia de bloqueo mínima (Zb)	ohm	>600		
4.4	Valor mínimo de Rb dentro del margen de frecuencias	ohm			
4.5	Ancho de Banda	kHz			
4.6	Banda de Bloqueo	kHz			
4.7	Atenuación de bloqueo mínimo de la trampa	dB			
4.8	Pérdida de Inserción máxima dentro de la banda	dB			
5	**CORRIENTES**				
5.1	Corriente nominal permanente (In)	A	800		
5.2	Corriente de cortocircuito de corta duración (Ikn)	kA			
5.2.1	Duración de la corriente de cortocircuito Ikn	s			
5.3	Corriente de cortocircuito asimétrica de corta duración, valor pico (Ikm)	kA			
6	UNIDAD DE SINTONÍA		Solicitada		
6.1	Forma de sintonía				
6.2	Ajuste				
6.3	Tensión de prueba (5 s/ 50 Hz)	kV			
6.4	Tensión de Impulso máxima	kV			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
E.T. VALLE DE UCO 220 kV - ENLACES DE ONDA PORTADORA: TRAMPAS DE ONDA; UNIDAD DE ACOPLAMIENTO		HOJA 2 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7	**ELEMENTO DE PROTECCIÓN**		Solicitado		
7.1	Tipo				
7.2	Tensión nominal	kV			
7.3	Corriente nominal de descarga	kA			
8	**DIMENSIONES/PESO TRAMPA DE ONDA**				
8.1	Altura	mm			
8.2	Diámetro	mm			
8.3	Peso total de la Trampa de Onda	Kg			
9	**PROVISIÓN DE ACCESORIOS**				
9.1	Provisión Cáncamos para Transporte/Izaje		Solicitado		
a)	Cantidad	-			
b)	Dimensiones	mm			
9.2	Procisión Placa de Características de Servicio				
9.3	Provisión Morsetos de Salida				
9.4	Marcación de Bornes				
9.5	Provisión Reja contra Pájaros				
9.6	Anillos anticorona	-			
10	**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**				
10.1	Folletos y Catálogos				Adjuntar
10.2	Planos de Dimensiones y Características				
10.3	Manuales Técnicos, Instalación y Mantenimiento				
10.4	Protocolos de Ensayo				
10.5	Esquema de Embalaje Típico				
11	**ENSAYOS**				
11.1	Tensión de ensayo nominal de impulso con pendiente de frente de onda kV/microseg.	kVcr	Según Norma IEC		Detallar
11.2	Tensión de ensayo a 50 Hz del dispositivo de sintonía durante 5 segundos	kV	Según Norma IEC		
11.3	Tensieon aplicada con respecto a tierra para la medicieon de tensión de radiointerferencia	kV			
11.4	Tensión de radiointerferencia máxima (RIV) 1 MHz	V			
11.5	Valor máximo admisible para ensayo de descargas parciales a tensión máxima del sistema	pC	Según Norma IEC		
11.6	Distancia de fuga mínima	mm	Según Norma IEC		
12	**TERMINALES DE CONEXIÓN**				
12.1	Material	-	Aluminio		
12.2	Nº de agujeros	Cant.			
12.3	Dimensiones del terminal	mm2			
12.4	Corriente nominal mínima	A	1200		
13	**RESULTANTE ESFUERZOS SIMULTÁNEOS EN BORNES**				
13.1	Esfuerzo estático	daN			Detallar
13.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
13.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
13.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
E.T. VALLE DE UCO 220 kV - ENLACES DE ONDA PORTADORA: TRAMPAS DE ONDA; UNIDAD DE ACOPLAMIENTO		HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14	**ATENUACIÓN**				
14.1	Pérdida de inserción máx. de la reactancia de bloqueo dentro del rango de frecuencia solicitado	dB			
14.2	Atenuación de bloqueo mín. de la reactancia de bloqueo (patra Re mínima)	dB			
	-Frecuencia fuera de la banda de paso	kHz			
	-Atenuación de bloqueo mínima	dB	12		
14.3	Curvas de pérdidas, inserción y atenuación de bloqueo en función de la frecuencia	-	Adjuntar		
15	**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**				
15.1	Folletos y catálogos	-	Adjuntar		
15.2	Planos de dimensiones y características	-	Adjuntar		
15.3	Protocolos de ensayos de tipo	-	Adjuntar		
B)	**UNIDADES DE SINTONÍA DE TRAMPAS DE ONDA**				
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Norma	-	IEC-60481.60		
1.3	Modelo	-			
1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.5	País de origen	-			
1.6	Montaje	-			
	-Filtro de acoplamiento y dispositivo de Protección	-	Si		
	-Transformador de balance	-	Interior/exterior		
1.7	Temperaturas:				
	-Ambiente máxima	ºC	45		
	-Ambiente mínima	ºC	-10		
1.8	Humedad relativa máxima	%	100		
1.9	Velocidad Viento, máx.	Km/h	140		
1.10	Tensión nominal del sistema LAT	kV	220		
1.11	Tensión máxima de servicio	kV	245		
1.12	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.13	Componentes de la Unidad de Sintonía		Detallar		
2	**CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN**				
2.1	Rango de frecuencia	kHz	Detallar		
2.2	Impedancia lado equipo de O.P.	Ohm	Detallar		
2.3	Impedancia lado línea LAT	Ohm	Detallar		
2.4	Pérdida de inserción máx. con el capacitor de acoplamiento a la LAT, incluído dentro del rango de frecuencia especificado	dB	Detallar		
2.5	Atenuación de retorno (mínima) igual condición que en 2.4	dB	Detallar		
2.6	Distorsión y productos de intermodulación por debajo de la potencia envolvente máxima	dB	Detallar		
2.7	Potencia envolvente máxima dentro del rango de frecuencia punto 2.1	W	Detallar		
2.8	Aislación entre terminales durante 1 min. corriente alterna 50 Hz	Vef.			
2.9	Tensión de impulso con frente de 1.2/50 microsegundos	kV pico	Según Norma IEC		
2.10	Dimensiones:	mm			
	-Planos de dimensiones y características	-			Adjuntar
2.11	Protocolos de ensayos de tipo	-			
2.12	Folletos y catálogos	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

E.T. VALLE DE UCO 220 kV - ENLACES DE ONDA PORTADORA: TRAMPAS DE ONDA; UNIDAD DE ACOPLAMIENTO	HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO III. SECCIÓN D

Fecha:

C)	**TRANSFORMADOR DE ACOPLAMIENTO**				
1.1	Fabricante				
1.2	Modelo				
1.3	Tipo				
1.4	Norma		IEC		
2	Rango de frecuencia	kHz	Detallar		
3	Impedancia desbalanceada	Ohm	50; 75; 125		
4	Pérdida de inserción máxima dentro del rango de frecuencias especificado	dB	Detallar		
5	Pérdida de inserción adicional máxima en operación monofásica	dB	Detallar		
6	Atenuación de bloqueo mínima dentro del rango de frecuencia especificado	dB	Detallar		
7	Aislación entre primario y secundario, T: 1 min corriente alterna 50 Hz	Vca ef.			
8	Dimensiones:	mm			Detallar
	-Planos de dimensiones y características	-			Adjuntar
9	Protocolos de ensayos de tipo	-			
10	Folletos y catálogos	-			
D)	**DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN**				
1	Bobina de drenaje	-	Si		
2	Inductancia de la bobina de drenaje dentro del rango de frecuencia de onda portadora	mH			
3	Frecuencia de autorresonancia de la bobina de drenaje	KHz			
4	Impedancia máxima de frecuencia nominal	Ohm			
5	Tensión de aislación entre bornes de la bobina de drenaje a la corriente alterna 50 Hz	kV	10		
6	Capacidad de la corriente a frecuencia nominal				
	-Permanente > 6 horas	A ef.	Detallar		
	-Corta duración 0.2 segundos	A ef.	Detallar		
7	Descargador de sobretensiones	-	Detallar		
8	Tensión de descarga máxima	kV ef.	Detallar		
9	Impulso de corriente con frente de onda 8/20 microseg. (IEC-60 Parte 1)	kA pico	Detallar		
10	Ajuste del nivel del descargador	-	Si		
11	Cuchilla de puesta a tierra	-	Si		
12	Cables y accesorios de vinculación con capacitor de acoplamiento	-	Si		
13	Morsetos y cables de puesta a tierra	-	Si		
14	Planos de dimensiones y características	-	Adjuntar		
E)	**HÍBRIDOS DE ACOPLAMIENTO BIFÁSICO**				
	Dispositivos de adaptación de impedancias entre Unidades de acoplamiento y equipos terminales de onda portadora		Solicitado	Detallar	
1.1	Fabricante				
1.2	Modelo				
1.3	Tipo				
1.4	Norma		IEC		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRARIVA DE LA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV					HOJA 1 DE 1
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**Sistema de Videovigilancia de la ET VALLE DE UCO 220/132 kV**		Según Especificaciones Técnicas		Adjuntar Memoria Descriptiva
1	Características Generales del Sistema				Detallar
1.1	Fabricante				
1.2	Marca				
1.3	Modelo				
1.4	País de origen				
1.5	Año de inicio de fabricación				
2.	NORMAS		DISTROCUYO, IEEE, IEC, ITU-T,		
3.	Compatibilidad operativa del Sistema de Videovigilancia de la Estación con el Sistema Plataforma operativa de Videovigilancia de DISTROCUYO				Detallar
4.	Red LAN TCP/IP del sistema de Videovigilancia, incluyendo switches, fuente de alimentación ininterrumpible (UPS) y, demás componentes				Detallar
5.	Puerto Ethernet 10/100/1000 Mbit/s para vinculación con la red del Sistema de DISTROCUYO de Vigilancia.				
6.	Servidor de Video				Detallar
	Cámara IP de Interior	Cantidad			
7	tipo hemisférica, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet EOP				Detallar
	Fabricante				
	Marca				
	Modelo				
	País de origen				
8	**Cámara IP de Exterior, tipo bullet**	Cantidad			
	con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet EOP				
	Fabricante				
	Marca				
	Modelo				
	País de origen				
9	**Cámara IP tipo domo PTZ de Exterior**	Cantidad			
	con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet EOP				
	Fabricante				
	Marca				
	Modelo				
	País de origen				
10	**Switches**				
11	**Alimentación UPS**				Detallar
12	**Software y Licencias de Uso**				Detallar
a)	Software Programas suministrados				
b)	Suministro Licencias de uso software				
13	**Funciones: Gestión Local y Remota**				
B)	**Red LAN Administrativa ET VALLE DE UCO 220/132 kV**				Adjuntar Memoria Descriptiva
1	Características Generales				Detallar
2	PC de Red Administrativa				
3	Monitor de Video 24" de la Red Administrativa				
4.	Switches y otros componentes				
5.	Router				
6.	Software y Licencias de uso, completos				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

Sistema de Medición Sincrofasorial de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV — HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Equipos de Medición Sincrofasorial de la E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV		Según Especificaciones Técnicas		Adjuntar Memoria Descriptiva
1	Características Generales				Detallar
1.1	Fabricante				
1.2	Marca				
1.3	Modelo				
1.4	País de origen				
1.5	Año de inicio de fabricación				
2.	NORMAS		IEC 61850 90-5, 21; IEEE C37.118.1		
3.	Interfaz hombre máquina (IHM)				
4.	Entradas de Medición				Detallar
a)	Entradas de Tensión	Cantidad			Detallar
b)	Entradas de Corriente	Cantidad			
5.	Velocidad muestreo				Detallar
6.	Medición Exactitud				
7	Medición Resolución				
8.	Puertos en cada equipo protocolo IEC 61850				Detallar
9.	**S**oftware y licencias para análisis local y la transmisión de datos fasoriales al Centro Concentrador (PDC) de Distrocuyo				Detallar
10	Equipo de Medición Sincrofasorial (PMU) para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia en el nodo de 220 kV correspondiente a la Barra A de la ET VALLE DE UCO 220 kV				
11.	Equipo de Medición Sincrofasorial (PMU) para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia en el nodo de 220 kV correspondiente a la Barra B de la ET VALLE DE UCO 220 kV				
12.	Un (1) Equipo PMU de Medición Sincrofasorial para para mediciones de tensiones, corrientes y frecuencia del nodo 132 kV de Acometida del Autotransformador 220/132 kV al campo de la ET Capiz 132 kV existente.				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE FIBRAS OPTICAS MONOMODO Y MULTIMODO — HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
A)	**Cable de Fibras Opticas de tipo subterráneo, dieléctico, Monomodo, vínculo entre E.T. VALLE DE UCO 220 kV y E.T. Capiz 132 kV existente.**		**Según Especificaciones Técnicas**		**Adjuntar Memoria Descriptiva y Datos Técnicos completos**
1	Instalación de los cables de fibras ópticas duplicados por rutas diferentes con caños tritubo				Detallar
2	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				Detallar
2.1	Fabricante	-			
2.2	Marca				
2.3	Modelo (designación de fábrica)	-			
2.4	País de origen	-			
2.5	Cable tipo	-	Monomodo		
2.6	Normas que cumple		G.652.D		Detallar Normas que cumple
2.7	Cantidad total de fibras		24		
2.8	Protección Antirroedor		Requerido		Detallar
2.9	Protección Dieléctrica				
2.10	Condiciones Ambientales de Operación a) Rango Temperatura Operación b) Humedad	 ºC %			
2.11	Radio Curvatura Instalación				
3	**Características de las Fibras Opticas:** a) Tipo Monomodo - Recomendación ITU-T b) Longitud de onda de corte c) Longitud de onda de onda de operación d) Diámetro del campo modal e) Perfil del indice de refracción f) Diámetro de la fibra g) Error de circularidad máximo h) Dispersión cromática i) Atenuación máxima a 1310 nm j) Atenuación máxima a 1550 nm	 nm nm µm adjuntar µm % ps/nm.km dB/km dB/km	 G.652.D 1550		Detallar Detallar Detallar Detallar
4	**Panel Distribuidor de Fibras Opticas**	Dos	Provisión		Detallar
B)	**Cable de Fibras Opticas, dieléctico, tipo Multimodo**		**Según Especificaciones Técnicas**		**Adjuntar Memoria Descriptiva y Datos Técnicos completos**
1	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				Detallar
1.1	Fabricante				
1.2	Marca				
1.3	Modelo (designación de fábrica)				
1.4	País de origen				
1.5	Cable tipo		Multimodo		
1.6	Normas que cumple				Detallar Normas que cumple
1.7	Cantidad total de fibras				
1.8	Protección Antirroedor		Requerido		Detallar
1.9	Protección Dieléctrica				
1.10	Condiciones Ambientales de Operación a) Rango Temperatura Operación b) Humedad				
1.11	Radio Curvatura Instalación				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO III. SECCIÓN D Fecha:
CABLES DE FIBRAS OPTICAS TIPO MONOMODO Y MULTIMODO		HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.	**Características de las Fibras Opticas:**				Detallar
	a) Tipo Multimodo - Recomendación ITU-T		ITU-T G.651-1		Detallar
	b) Longitud de onda de corte	nm			
	c) Longitud de onda de onda de operación	nm			
	d) Diámetro del campo modal	µm			
	e) Perfil del indice de refracción	adjuntar			
	f) Diámetro de la fibra	µm			
	g) Error de circularidad máximo	%			
	h) Dispersión cromática	ps/nm.km			
	i) Atenuación máxima a 850 nm	dB/km			
	j) Atenuación máxima a 1300 nm	dB/km			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

OBRA: AMPLIACION PLAYA DE MANIOBRAS 132 kV, NUEVAS OBRAS PARA PLAYA 220 kV, OBRAS CIVILES, EDIFICIO UNIFICADO DE CONTROL, SERVICIOS AUXILIARES Y ENLACE ENTRE PLAYAS 220/132 kV - E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV PROVINCIA DE MENDOZA.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACION

TOMO III - SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES - E.T. VALLE DE UCO 220/132 Kv

SECCION D

PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

PDTG Nº	Título
PDTG - 1	Sistema de Medición, Adquisición de Datos, Supervisión, Protecciones, Automatismos, Control Local y Telecontrol de la E.T. VALLE DE UCO 220 kV
PDTG - 2	Equipo Controlador de Bahía, E.T. VALLE DE UCO 220 kV
PDTG - 3	Equipo Gateway
PDTG - 4	Equipo Controlador CES Entradas/Salidas
PDTG - 5	Equipo Protección Eléctrica, E.T. VALLE DE UCO 220 kV
PDTG - 6	Equipo Multimedidor, E.T. VALLE DE UCO 220 kV
PDTG - 7	Sistema de Medición, Supervisión, Protección y Control del Autotransformador E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.
PDTG - 8	Equipo GPS
PDTG - 9	Armario de Interfaz Óptica y Red (TIOR)
PDTG - 10	Equipo Switch
PDTG - 11	Equipo Verificador de Sincronismo
PDTG - 12	Monitor, Teclado de la Sala de Control de la Estación
PDTG - 13	Equipo UPS
PDTG - 14	Equipo Gateway, Supervisión y Control Local Centralizado de la E.T. Capiz 132/66/13,2 kV
PDTG - 15	Equipo Control de Unidad de Bahía (UB), E.T. CAPIZ 132 kV
PDTG - 16	Equipo Protección Eléctrica, E.T. CAPIZ 132 kV
PDTG - 17	Equipo Multimedidor, E.T. CAPIZ 132 kV
PDTG - 18	Sistema de Automatismos DAD/DAG, E.T. VALLE DE UCO 220 kV
PDTG - 19	Central Telefónica
PDTG - 20	Enlaces Onda Portadora (OP) y Equipos Terminales OP
PDTG - 21	Capacitores de Acoplamiento - Onda Portadora
PDTG - 22	Trampas de Onda - Onda Portadora
PDTG - 23	Sistema de Videovigilancia y Red LAN Administrativa
PDTG - 24	Sistema de Medición Sincrofasorial

PDTG Nº	Título
PDTG - 25	Cables de Fibras Opticas.

OBRA: AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS 132 kV, NUEVAS OBRAS PARA PLAYA 220 kV, OBRAS CIVILES, EDIFICIO UNIFICADO DE CONTROL, SERVICIOS AUXILIARES Y ENLACE ENTRE PLAYAS 220/132 kV - E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV PROVINCIA DE MENDOZA.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - SISTEMAS DE SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y COMUNICACIONES - E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

SECCIÓN E

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Documento Nº	Título
VU-CZ-CT-PL-001	VU-CZ-CT-PL-001 Esquema de Principio del Sistema de Adquisición de Datos, Supervisión, Control Local, Telecontrol y Protecciones de la Estación Transformadora Valle de Uco 220/132 kV
VU-CZ-CT-PL-002	Esquema de Principio Ampliación del Sistema de Supervisión, Control Local, Telecontrol y Protecciones, de la Estación Transformadora Capiz 132/66 kV
VU-CZ-CT-PL-003	Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control del Autotransformador 220/132 kV
VU-CZ-CM-PL-001	Esquema de Principio del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV E.T. Los Reyunos – E.T. Capiz – E.T. Gran Mendoza
VU-CZ-CM-PL-002	Esquema de Principio del Sistema de Comunicaciones de Onda Portadora por LAT 220 kV E.T. Agua del Toro – E.T. Capiz – E.T. Cruz de Piedra

NOTAS

NOTA (1)

En el presente esquema resultan de carácter ilustrativo las interfaces de servicios de voz, datos y teleprotecciones de los equipos Terminales de Onda Portadora existentes con instalaciones de la Estación Transformadora.
El CONTRATISTA deberá efectuar el relevamiento en las EE.TT. Los Reyunos y Gran Mendoza de los equipos de Onda Portadora y servicios existentes. El Contratista deberá garantizar la continuidad de los servicios existentes, incluyendo sus funcionalidades operativas.

NOTA (2)

El CONTRATISTA deberá elaborar en la Etapa de Ingeniería de Detalle el Estudio Técnico correspondiente para la asignación de los Servicios de Voz, Datos y Teleprotecciones de los Equipos Terminales de Onda Portadora en las Estaciones Transformadoras cumpliendo los requerimientos establecidos por DISTROCUYO. El CONTRATISTA deberá presentar la Propuesta correspondiente incluyendo Memoria Descriptiva para la Aprobacieon de DISTROCUYO. Lo expresado resulta de aplicación a los Equipos Terminales de Onda Portadora comprendidos en este Contrato de las EE.TT. Los Reyunos, Gran Mendoza, Agua del Toro, Cruz de Piedra y Nueva E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.

ABREVIATURAS

OP - EQUIPO ONDA PORTADORA
TO - TRAMPA DE ONDA
CA - CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
FA - FILTRO ACOPLAMIENTO
HA - HIBRIDO ACOPLAMIENTO/TRANSFORMADOR BALANCEADOR
UA - UNIDAD ACOPLAMIENTO

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	02/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
A	Ene./22	EMISION INICIAL PARA DISCUSION	P.M.	P.M.	E.L.M.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. A
Página: 1 de 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	25/01/22	P. Moras
Calculo		
Dibujo	25/01/22	P. Moras
Reviso	27/01/22	E.L. Miller
Aprobo	28/01/22	C.M. Cadenas

ESIN Consultora S.A.

CODIGO: VUI-CZ-CM-PL-001

ESCALA: -

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

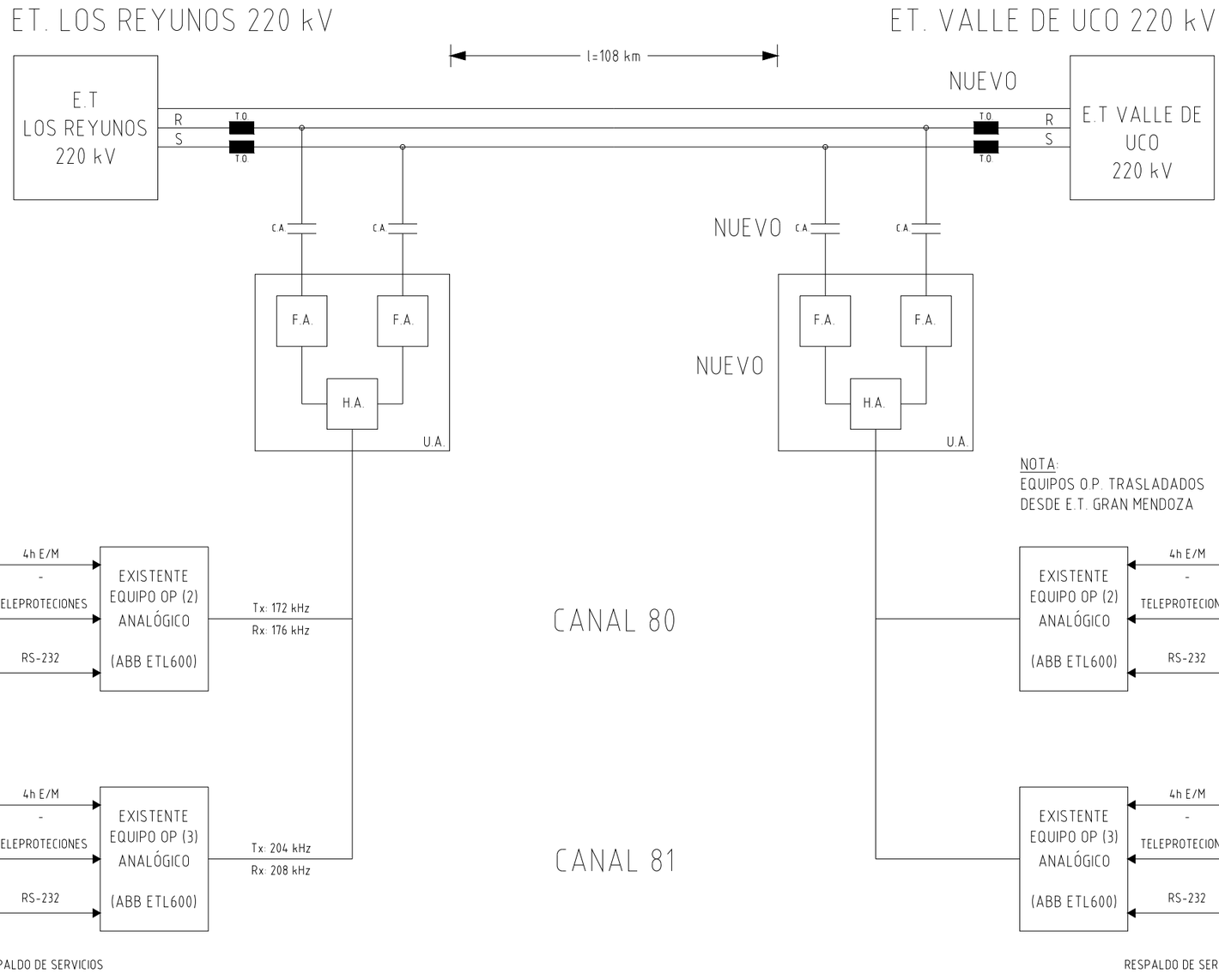
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV
E.T. LOS REYUNOS-E.T. VALLE DE UCO 220 kV-E.T. GRAN MENDOZA

DOCUMENTO Nº:

ENLACE ONDA PORTADORA E.T. LOS REYUNOS 220 kV - E.T. VALLE DE UCO 220 kV

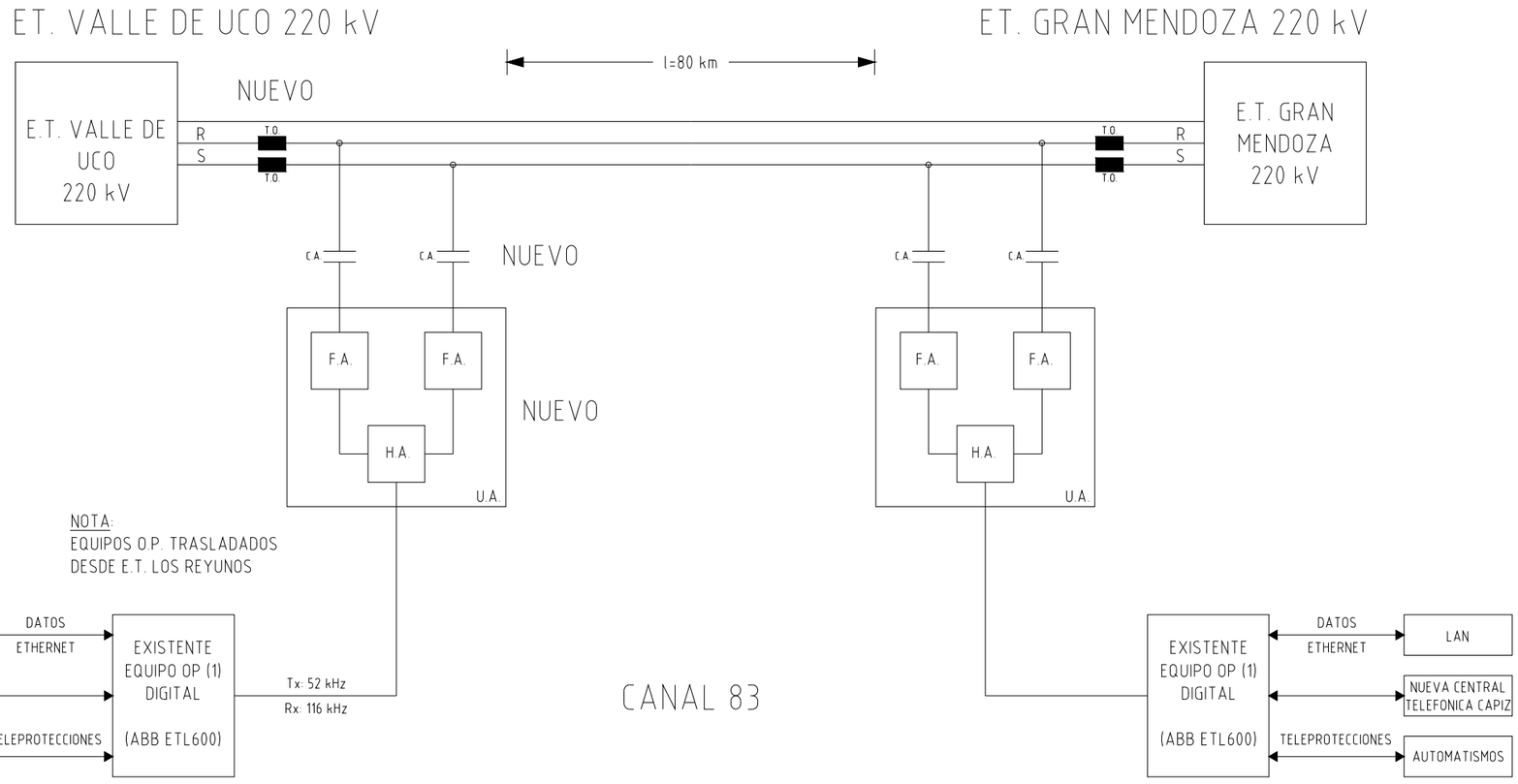


NOTA:
EQUIPOS O.P. TRASLADADOS
DESDE E.T. GRAN MENDOZA

ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CM-PL-001	ESC: S/E		REV. 0

ENLACE ONDA PORTADORA E.T. VALLE DE UCO 220 kV - E.T. GRAN MENDOZA 220 kV



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CM-PL-001	ESC: S/E		REV. 0

NOTAS

NOTA (1)

En el presente esquema resultan de carácter ilustrativo las interfaces de servicios de voz, datos y teleprotecciones de los equipos Terminales de Onda Portadora existentes con instalaciones de la Estación Transformadora.
El CONTRATISTA deberá efectuar el relevamiento en las EE.TT. Agua del Toro y Cruz de Piedra de los equipos de Onda Portadora y servicios existentes. El Contratista deberá garantizar la continuidad de los servicios existentes, incluyendo sus funcionalidades operativas.

NOTA (2)

El CONTRATISTA deberá elaborar en la Etapa de Ingeniería de Detalle el Estudio Técnico correspondiente para la asignación de los Servicios de Voz, Datos y Teleprotecciones de los Equipos Terminales de Onda Portadora en las Estaciones Transformadoras cumpliendo los requerimientos establecidos por DISTROCUYO. El CONTRATISTA deberá presentar la Propuesta correspondiente incluyendo Memoria Descriptiva para la Aprobacieon de DISTROCUYO. Lo expresado resulta de aplicación a los Equipos Terminales de Onda Portadora comprendidos en este Contrato de las EE.TT. Los Reyunos, Gran Mendoza, Agua del Toro, Cruz de Piedra y Nueva E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV.

ABREVIATURAS

OP - EQUIPO ONDA PORTADORA
TO - TRAMPA DE ONDA
CA - CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
FA - FILTRO ACOPLAMIENTO
HA - HIBRIDO ACOPLAMIENTO/TRANSFORMADOR BALANCEADOR
UA - UNIDAD ACOPLAMIENTO

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	02/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
A	Ene./22	EMISION INICIAL PARA DISCUSION	E.L.M.	P.M.	E.L.M.	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 de 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	25/01/22	P. Moras
Calculo		
Dibujo	25/01/22	P. Moras
Reviso	27/01/22	E.L. Miller
Aprobo	28/01/22	C.M. Cadenas

ESIN Consultora S.A.

CODIGO:
VU-CZ-CM-PL-002

ESCALA: -

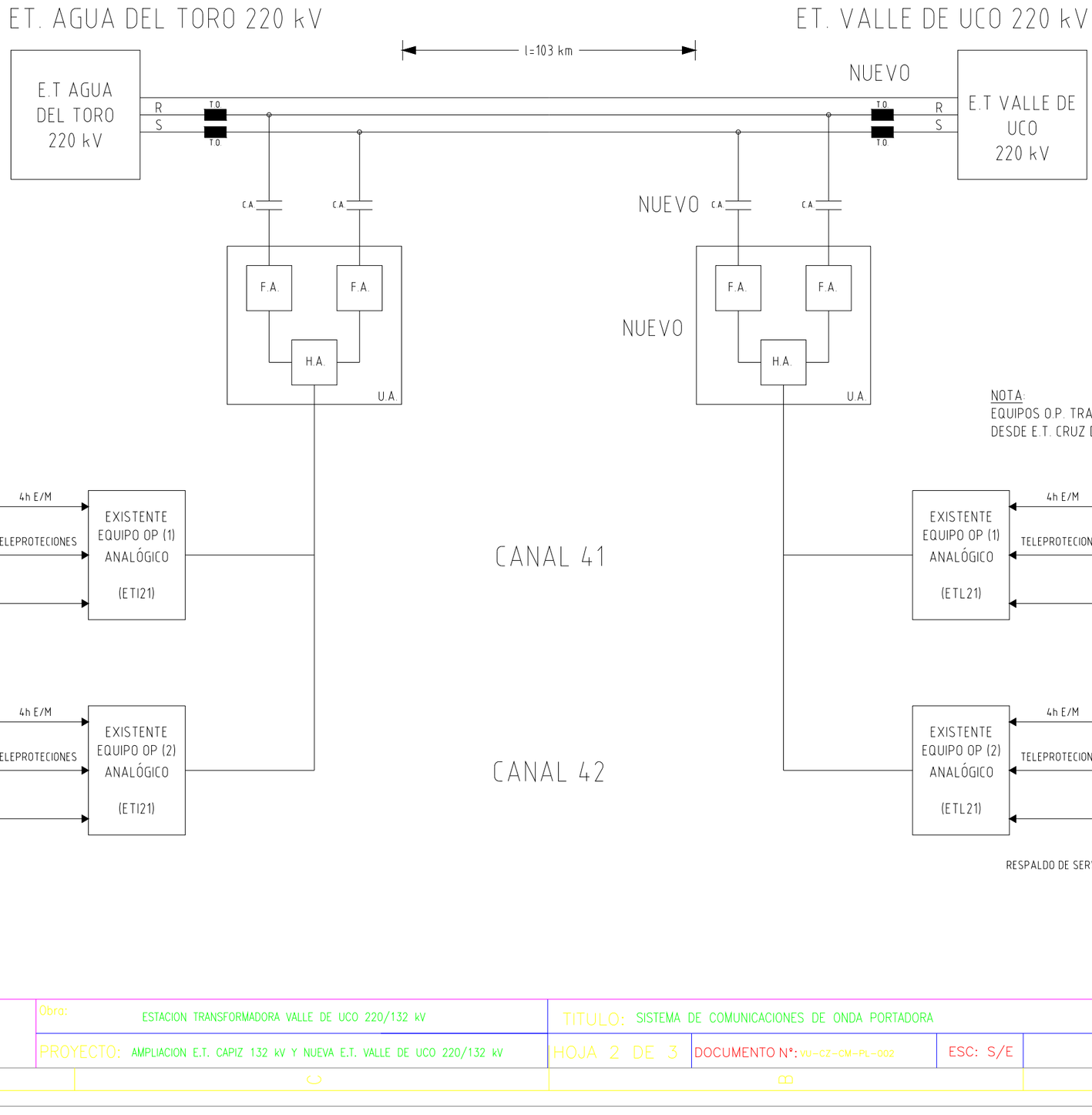
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA POR LAT 220 kV E.T. AGUA DEL TORO-E.T. VALLE DE UCO 220 kV-E.T. CRUZ DE PIEDRA

DOCUMENTO Nº:

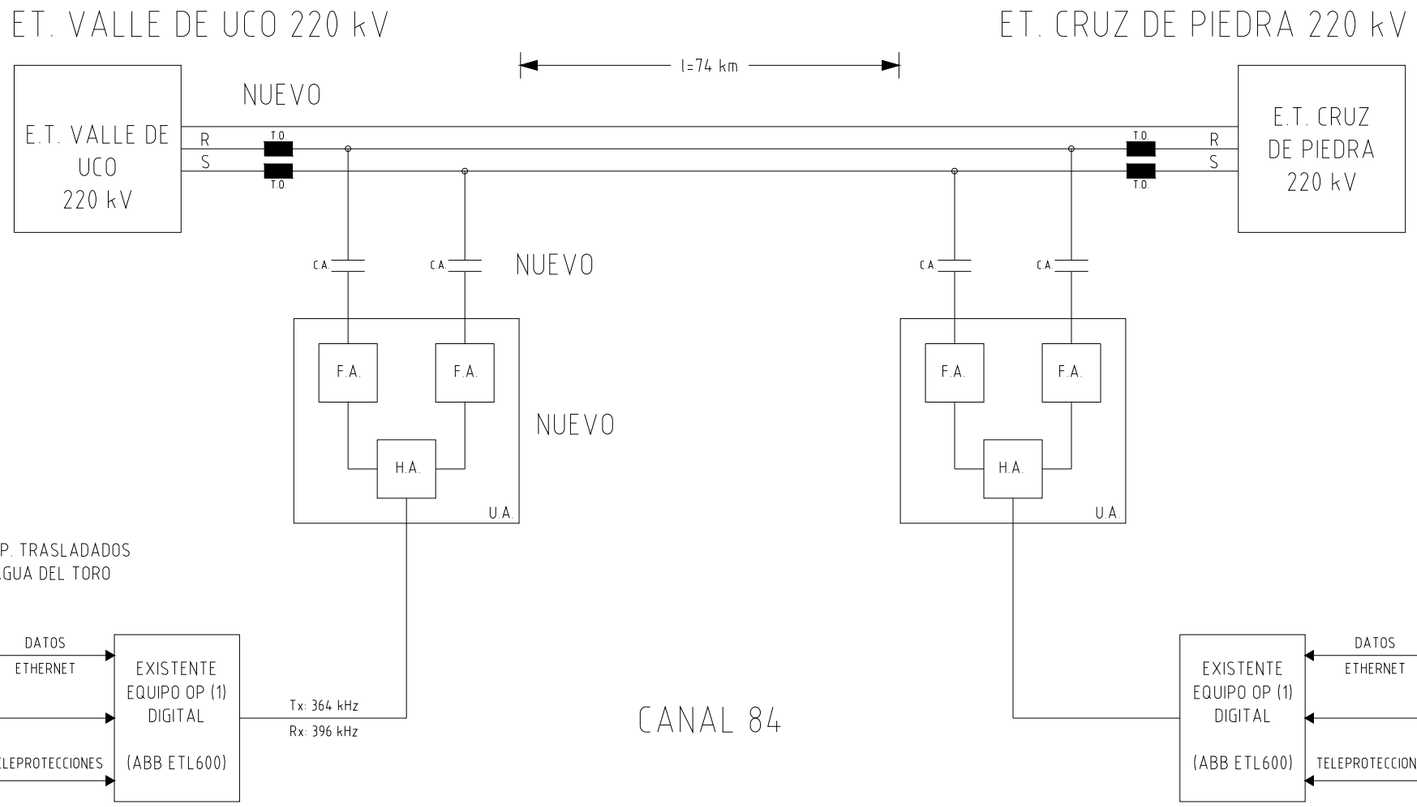
ENLACE ONDA PORTADORA E.T. AGUA DEL TORO 220 kV - E.T. VALLE DE UCO 220 kV



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CM-PL-002	ESC: S/E	REV. 0

ENLACE ONDA PORTADORA E.T. VALLE DE UCO 220 kV - E.T. CRUZ DE PIEDRA 220 kV



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIONES DE ONDA PORTADORA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CM-PL-002	ESC: S/E		REV. 0

DOCUMENTO DE REFERENCIA

Plano: VU-CZ-EE-PL-001 UNIFILAR ALTA TENSION

NOTAS

NOTA (1)

El equipo Gateway/Controlador de la Estación Transformadora deberá incluir como mínimo las siguientes funciones:

- Supervisión y Control Local Centralizado de la Estación Transformadora 220/132 kV en su totalidad.
- Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional de Distrocuyo (CTR).
- Registros históricos.
- Registro secuencial de eventos.
- Ciberseguridad.
- Acceso sistema SCADA remoto vía web.
- Supervisión en tiempo real del estado, incluyendo diagnóstico de fallas del equipamiento de control y protecciones (IEDs, red LAN, switches, Gateway y demás componentes integrantes del sistema).

NOTA (2)

Gateway/Controlador tipo SEL-3555, G500 o similar.

NOTA (3)

El IHM deberá incluir teclado y mouse.

NOTA (4)

Los equipos IED con funciones de control y protección integrantes de la Unidad de Bahía deberán ser instalados en el mismo Tablero.

NOTA (5)

El suministro del Sistema SCADA y Protecciones deberá incluir para los Campos y Celdas de RESERVA del Futuro Autotransformador ATR02, los puertos de comunicaciones y la programación de base de datos y funciones del software SCADA necesarias para la operación de los mismos. Se excluye provisión de equipos IED de RESERVA de Control/Protección.

NOTA (6)

Equipos IED de Medición, Control y Protección y Equipos Multimedidores a ser instalados en el Tablero de la Celda respectiva.

NOTA (7)

PLC MAESTRO, Funciones: Concentrador/Gateway y, Sistema de Gestión con capacidad de generar archivos/dataset/dataframe que permitan almacenar o reportar mediciones analógicas y alarmas/estados en un formato de texto con la estampa de tiempo de la muestra. El PLC MAESTRO deberá suministrarse incluyendo los puertos de comunicaciones y funciones de programación necesarias para la operación con el Futuro Autotransformador ATR02.

NOTA (8)

El suministro del Sistema SCADA y Protecciones deberá disponer de la capacidad de ampliación para los futuros Tableros de Control y Protecciones de los Vanos 01 y 02.

NOTA (9)

La función Hot Stand-By deberá incluir una llave de habilitación para la transferencia automática entre Gateways.

NOTA (10) FUNCIONES DE PROTECCIONES

El Oferente deberá ver las FUNCIONES requeridas en los equipos de Protecciones en el Tomo 2 del Pliego "Estaciones Transformadoras".

ABREVIATURAS

UB - UNIDAD DE BAHIA
CBC - CONMUTADOR DE TOMAS BAJO CARGA
CCL - CONSOLA DE CONTROL LOCAL
CES - CONTROLADOR DE ENTRADAS SALIDAS
GW - GATEWAY
IED - EQUIPO ELECTRONICO INTELIGENTE
IHM - INTERFAZ HOMBRE MAQUINA
MM - MULTIMEDIDOR
SPROT - SERVIDOR PROTECCIONES, ACCESO REGISTROS OSCILOGRAFICOS DE FALLAS
SW - SWITCH
TCL - TABLERO DE CONTROL LOCAL
TCP - TABLERO DE CONTROL Y PROTECCIONES CON EQUIPOS IED
TIOR - TABLERO DE INTERFAZ OPTICA Y RED
TP - TABLERO DE PROTECCIONES

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
1	02/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
0	Abril/22	EMISION PARA PLIEGO	P.M.	P.M.	E.L.M	C.M.C.
A	Feb./22	EMISION INICIAL PARA ANALISIS	P.M.	P.M.	E.L.M	C.M.C.

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 de 7

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	01/02/22	P. Moras
Calculo		
Dibujo	10/02/22	P. Moras
Reviso	15/02/22	E.L. Miller
Aprobo	15/02/22	C.M. Cadenas

ESIN Consultora S.A.

CODIGO: VU-CZ-CT-PL-001

ESCALA: -

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

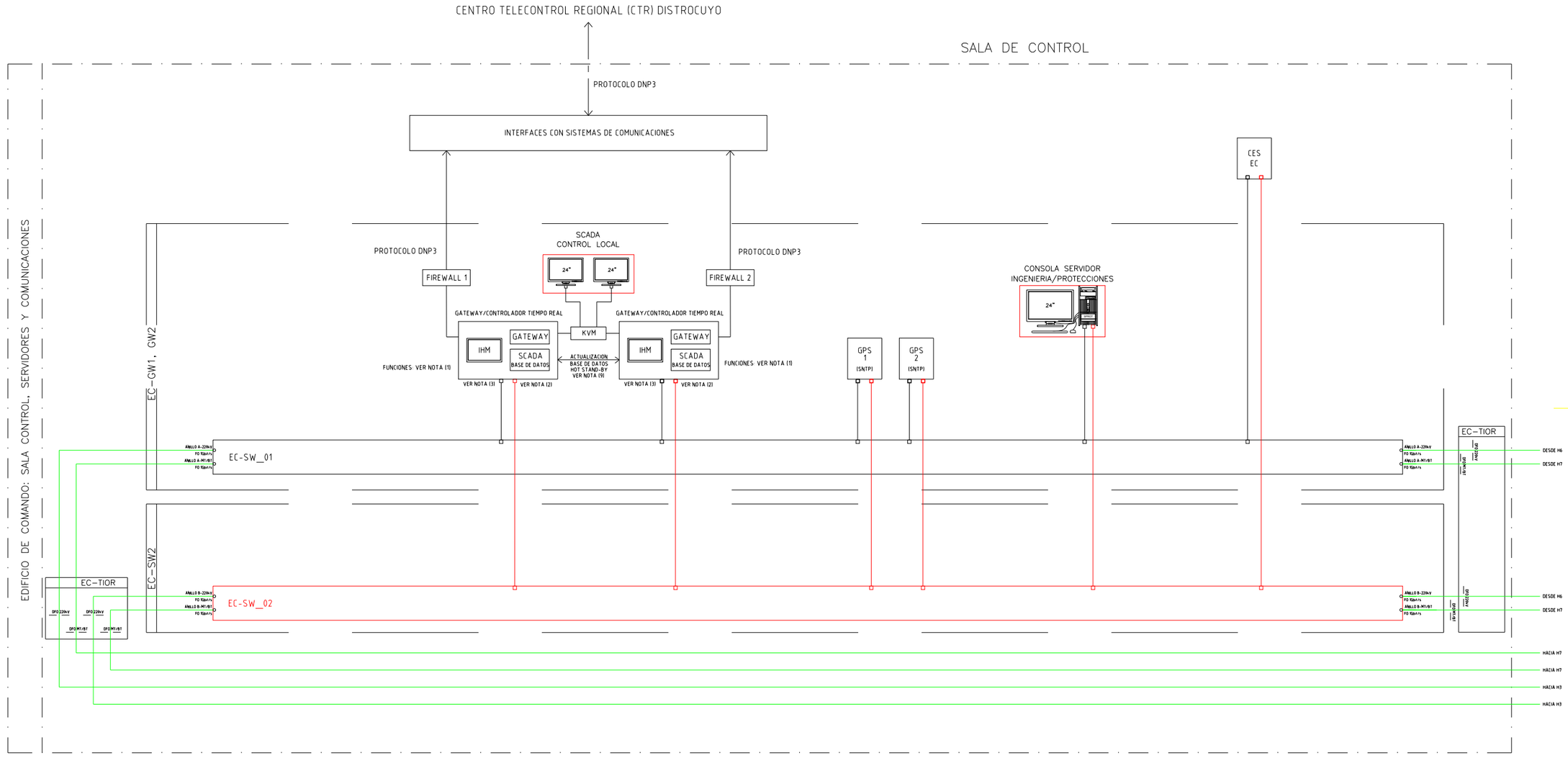
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

DOCUMENTO Nº:

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



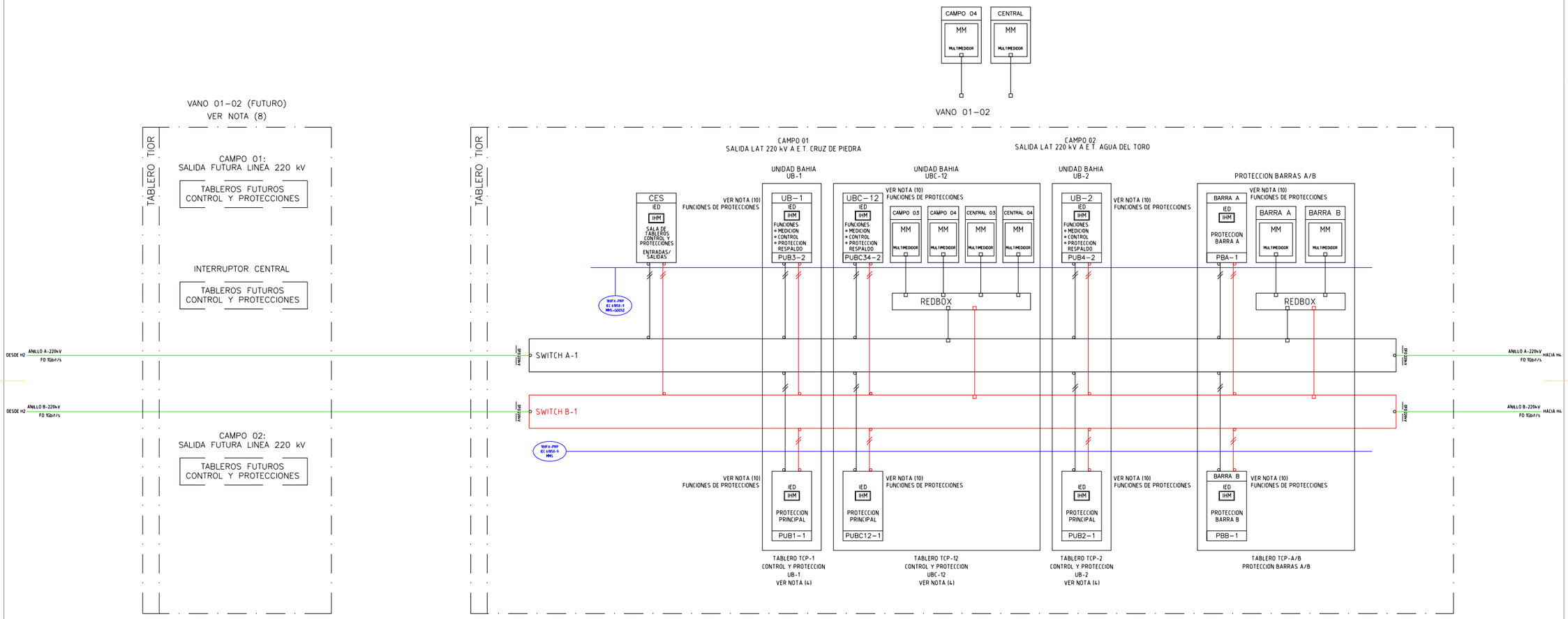
ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E	REV. 1

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



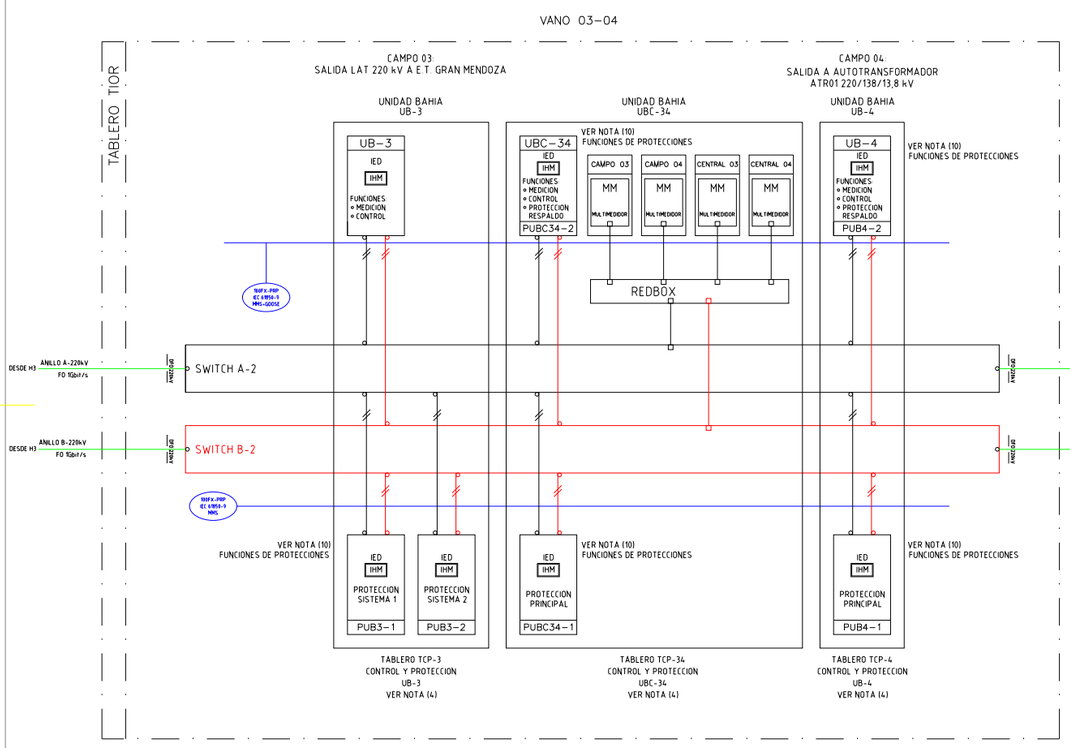
ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E		REV. 1

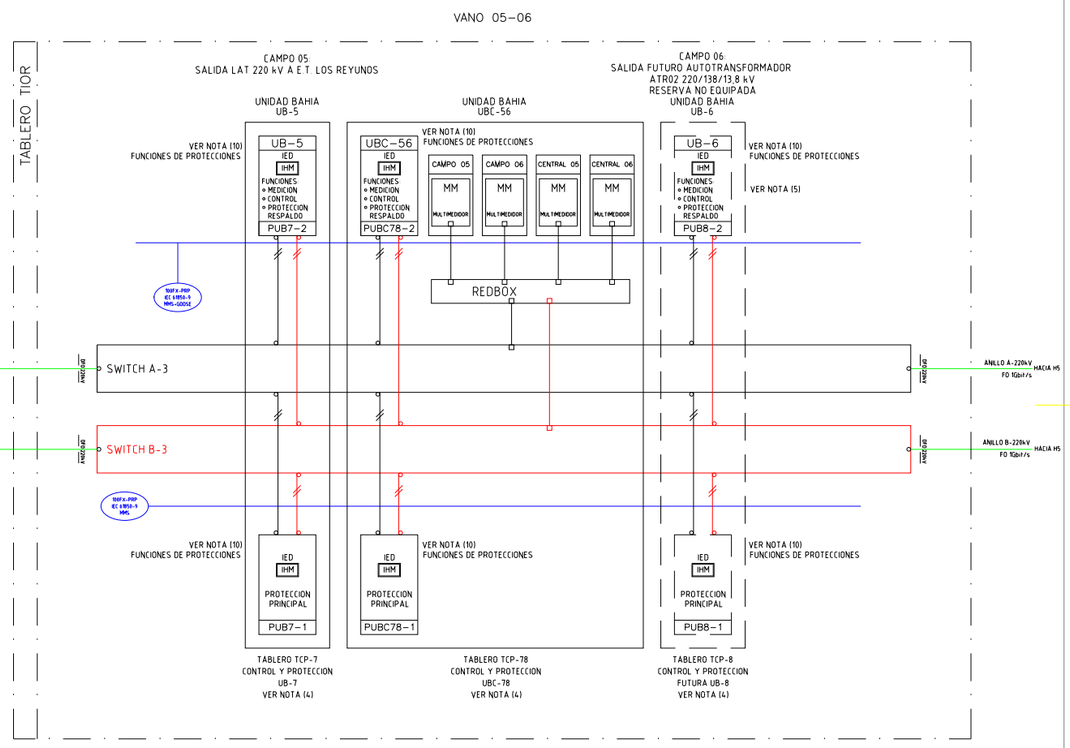
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



SALA DE TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIONES



SALA DE TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIONES

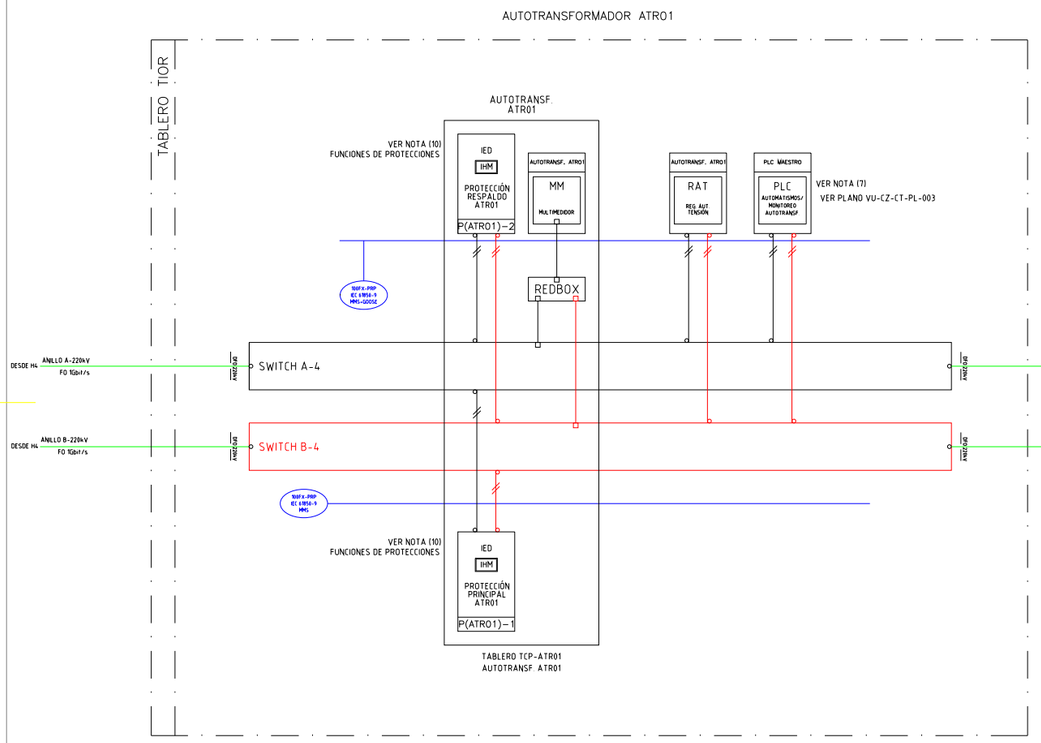
ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 4 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E	REV. 1

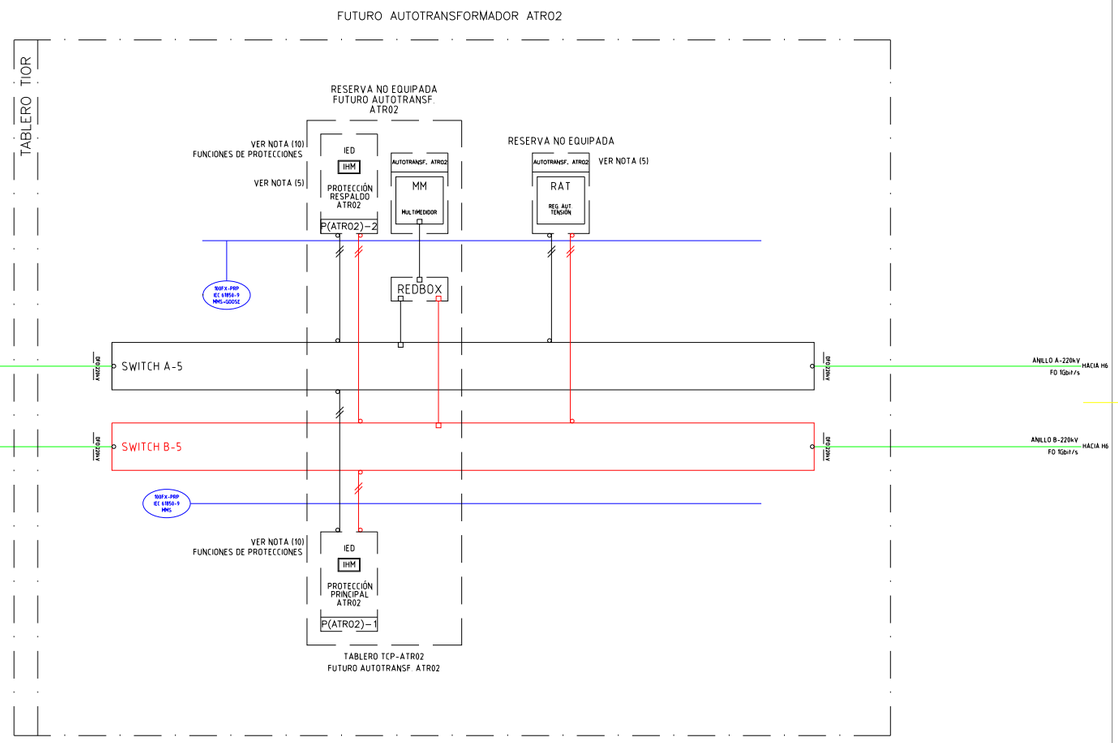
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



SALA DE TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIONES



SALA DE TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIONES

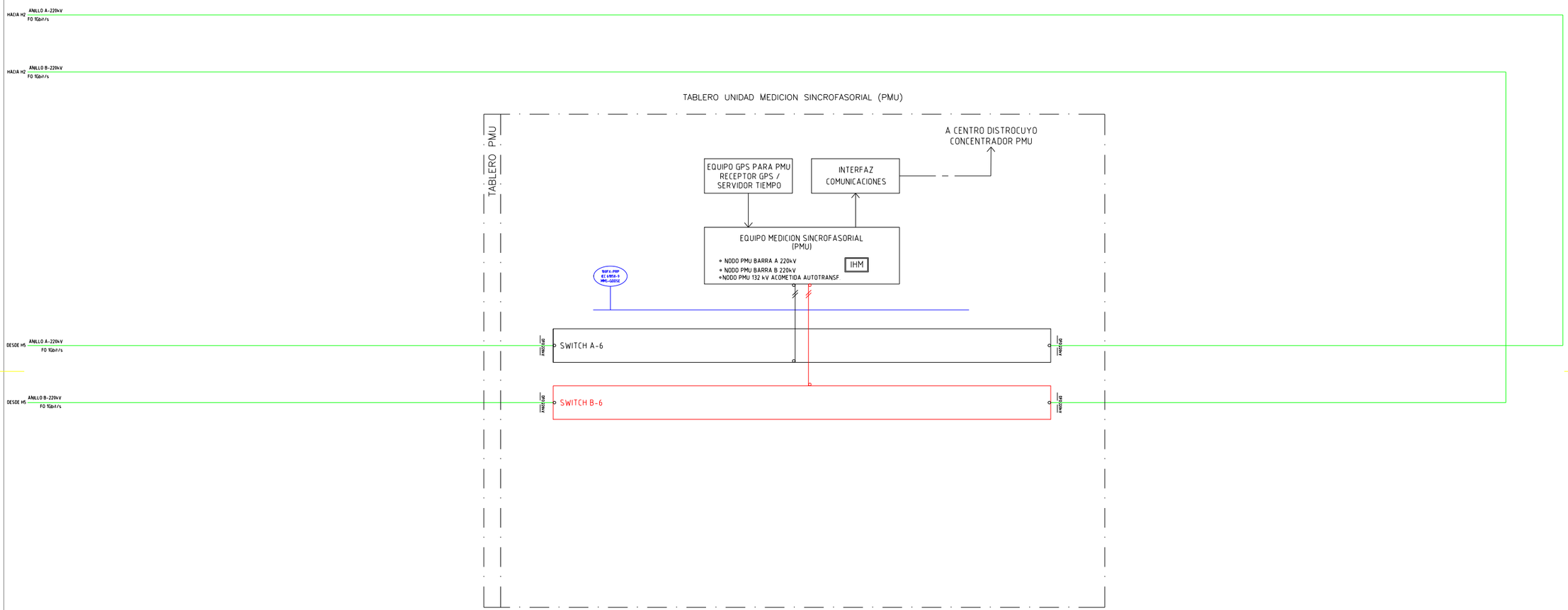
ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 5 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E		REV. 1

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



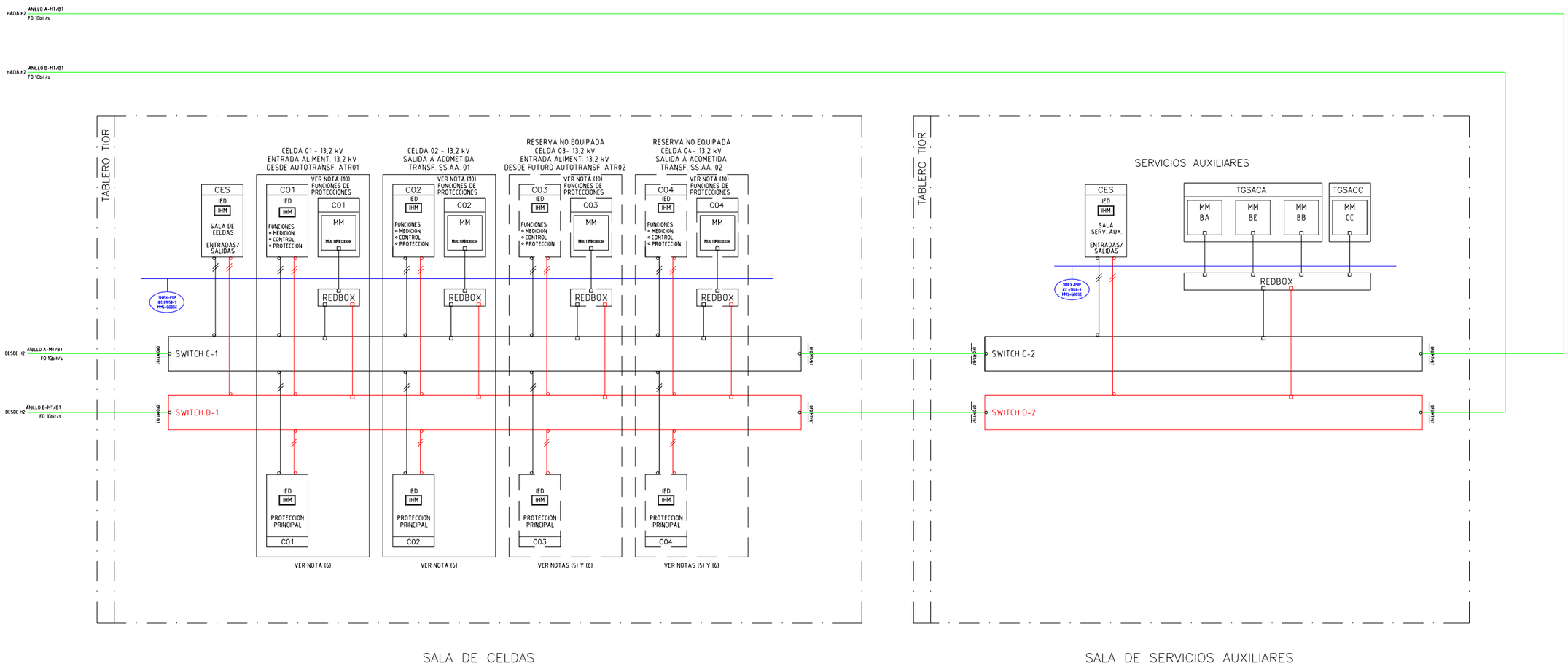
ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 6 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E		REV. 1

ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO - 220/132 kV

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES

OPERACION SEGUN NORMA IEC 61850



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS, SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 7 DE 7	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-001	ESC: S/E		REV. 1

DOCUMENTO DE REFERENCIA

Plano: VU-CZ-EE-PL-001 UNIFILAR ALTA TENSION

NOTAS

NOTA (1)

Gateway/Controlador tipo SEL-3555 o similar.

El nuevo equipo Gateway/Controlador de la estación transformadora ET CAPIZ 132 kV deberá incluir como mínimo las siguientes funciones:

- Supervisión y Control Local Centralizado de la ET CAPIZ 132/66/13,2 kV en su totalidad.
- Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Telecontrol Regional de Distrocuyo (CTR).
- Registros históricos.
- Registro secuencial de eventos.
- Ciberseguridad.
- Acceso sistema SCADA remoto vía web.
- Supervisión en tiempo real del estado del equipamiento de control y protecciones (RTU, IEDs, red LAN, switches, Gateway y demás componentes integrantes del sistema). Incluirá asimismo el diagnóstico de fallas en tiempo real.

NOTA (2)

El Contratista estará obligado a suministrar el equipamiento de la Ampliación del Sistema de Protecciones y Control incluyendo todos los equipos y componentes necesarios para la operación en forma completa y satisfactoria de la presente Ampliación. Al respecto, se incluyen los correspondientes módulos de E/S para la supervisión de los nuevos seccionadores de barra B de los vanos existentes.

NOTA (3)

Se utilizarán equipos IED de Protecciones para la Ampliación del nuevo vano 132 kV de Acometida del Autotransformador ATR01 vano de 132 kV del Acoplamiento de Barras. Respecto al control, el mismo se realizara mediante el tablero TC provisto mediante IED con módulos de E/S o bien se admite el control distribuido en playa mediante IED en equipos de potencia o tableros de exteriores MK.

NOTA (4) FUNCIONES DE PROTECCIONES

El Oferente deberá ver las FUNCIONES requeridas en los equipos de Protecciones en el Tomo 2 del Pliego "Estaciones Transformadoras".

ABREVIATURAS

UB - UNIDAD DE BAHIA
IED - EQUIPO ELECTRONICO INTELIGENTE
IHM - INTERFAZ HOMBRE MAQUINA
MM - MULTIMEDIDOR

1	02/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
0	Abril/22	EMISION PARA PLIEGO	P.M.	P.M.	E.L.M	C.M.C.
A	Feb./22	EMISION INICIAL PARA ANALISIS	P.M.	P.M.	E.L.M	C.M.C.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 1

Página: 1 de 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	23/02/22	P. Moras
Calculo		
Dibujo	23/02/22	P. Moras
Reviso	24/02/22	E.L. Miller
Aprobo	25/02/22	C.M. Cadenas

ESIN Consultora S.A.

CODIGO: VU-CZ-CT-PL-002

ESCALA: -

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV

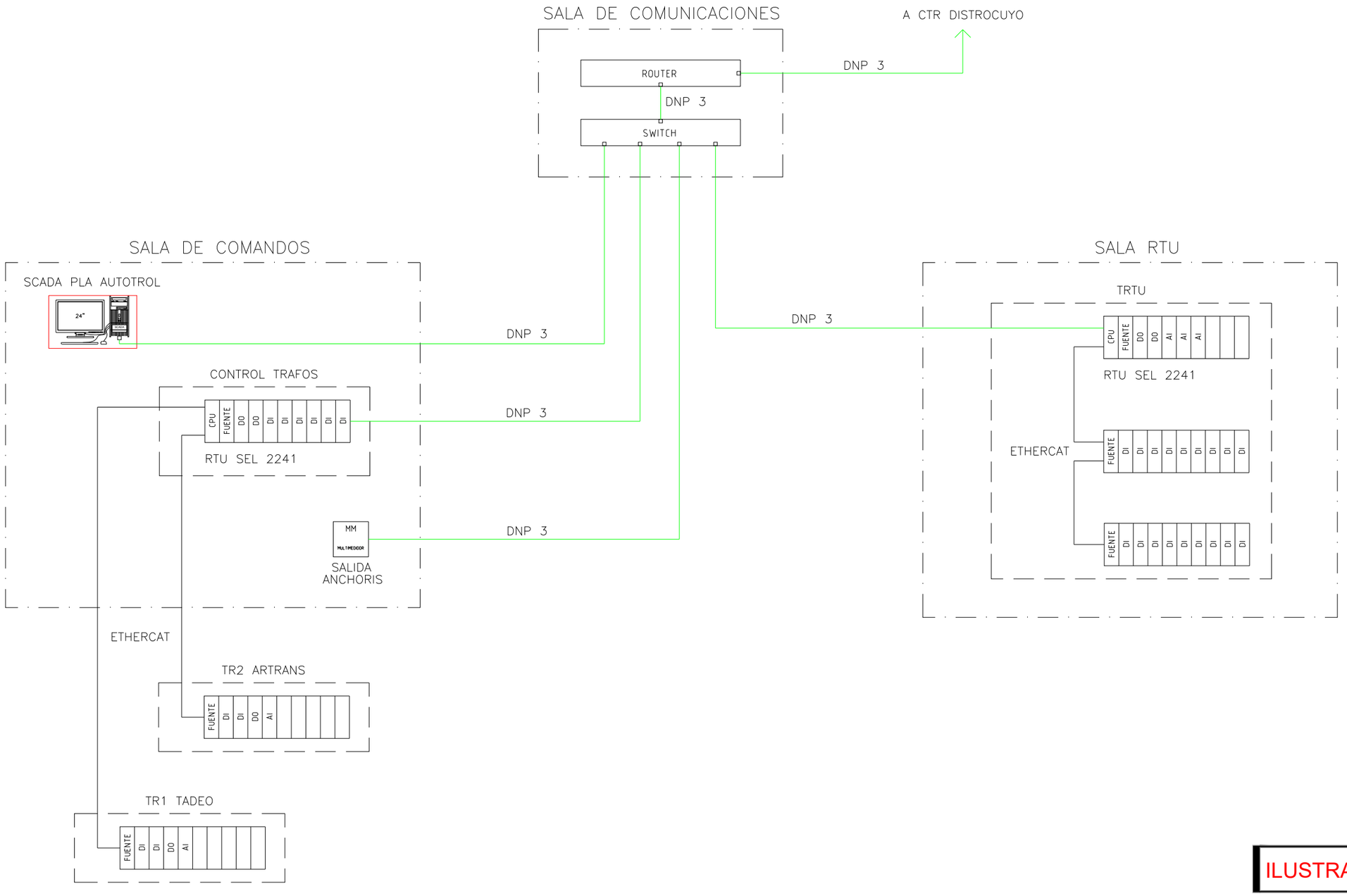
Plano:

ESQUEMA DE PRINCIPIO AMPLIACION DEL SISTEMA DE SUPERVISION, CONTROL LOCAL, TELECONTROL Y PROTECCIONES DE LA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV

DOCUMENTO Nº:

ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ - 132/66/13,2 kV

ESQUEMA SIMPLIFICADO EXISTENTE



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV	TITULO: AMPLIACION DEL SISTEMA DE SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-002	ESC: S/E		REV. 1

ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ - 132/66/13,2 kV

ESQUEMA SIMPLIFICADO AMPLIACION

SALA DE COMANDOS

TCOM

SWITCHES

3TP06 – CAMPO 06 VINCULACION CON ATR01

VER NOTA (3)

IED IHM PROTECCION PRINCIPAL

IED IHM PROTECCION RESPALDO

VER NOTA (4)

MM MULTIMEDIDOR

3TP00 – CAMPO 00 ACOPLAMIENTO Y TV 132 kV

IED IHM PROTECCION RESPALDO

IED IHM PROTECCION PRINCIPAL

VER NOTA (4)

MM MULTIMEDIDOR

MM MULTIMEDIDOR

3TSYN

SINCRONISMO

3TPB PROTECCIÓN BARRAS 132kV

PB R

PB S

PB T

SERVICIOS AUXILIARES

CES

IED

IHM

SALA SERV. AUX.

ENTRADAS/ SALIDAS

TGSACA

MM BA

MM BE

MM BB

TGSACC

MM CC

3TC TABLERO CONTROL NUEVOS CAMPOS

CPU FUENTE DO DO DI DI DI DI DI

CPU FUENTE DO DO DI DI DI DI DI

CONTROL TRAFOS

CPU FUENTE DO DO DI DI DI DI DI

RTU SEL 2241

DNP 3

MM MULTIMEDIDOR

SALIDA ANCHORIS

DNP 3

ETHERCAT

TR2 ARTRANS

FUENTE DI DI DO AI

TR1 TADEO

FUENTE DI DI DO AI

SALA DE COMUNICACIONES

ROUTER

DNP 3

SWITCH

A CTR DISTROCUYO

DNP 3

SALA RTU

TRTU

IHM

GATEWAY

SCADA BASE DE DATOS

VER NOTA (1)

SCADA CONTROL LOCAL

24"

FUENTE DO DO AI AI

ETHERCAT

FUENTE DI DI DI DI DI DI DI DI

FUENTE DI DI DI DI DI DI DI DI

FUENTE DO DO DI DI DI DI AI AI

VER NOTA (2)

EXISTENTE

AMPLIACION

ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 132/13,2 kV	TITULO: AMPLIACION DEL SISTEMA DE SUPERVISION, CONTROL Y PROTECCIONES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-002	ESC: S/E		REV. 1

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

DISTROCUYO: E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET-001 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE AUTOMATISMO DE CONTROL DE TRANSFORMADORES

NOTAS

NOTA (1)

PLC MAESTRO, Funciones: Concentrador/Gateway y, Sistema de Gestión con capacidad de generar archivos/dataset/dataframe que permitan almacenar o reportar mediciones analógicas y alarmas/estados en un formato de texto con la estampa de tiempo de la muestra.

NOTA (2)

Información de respaldo del estado Autotransformador, entrada de señales analógicas (4-20mA) al PLC Remoto, a instalarse en Tablero TCL. Las señales serán: a) Imagen Térmica de cada Arrollamiento, suministrada desde equipo Ashridge 852-318 o similar y b) Nivel de Aceite del Autotransformador y del CBC desde equipo Messko o similar.

NOTA (3)

El PLC Maestro deberá suministrarse incluyendo los puertos de comunicaciones y funciones de programación necesarias para la operación con el Futuro Autotransformador ATR02.

ABREVIATURAS

CTR - CENTRO DE TELECONTROL REGIONAL
TCL - TABLERO DE CONTROL LOCAL DEL AUTOTRANSFORMADOR ATR01

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	02/2025	ACTUALIZACION	J.A.	J.F.		
A	Feb./22	EMISION INICIAL PARA ANALISIS	E.L.M.	P.M.	C.M.C.	C.M.C.

Tipo: A3
Rev. A
Página: 1 de 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	01/02/22	E.L. Miller
Calculo		
Dibujo	10/02/22	P. Moras
Reviso	15/02/22	C.M. Cadenas
Aprobo	15/02/22	C.M. Cadenas

ESIN Consultora S.A.

CODIGO: VU-CZ-CT-PL-003

ESCALA: -

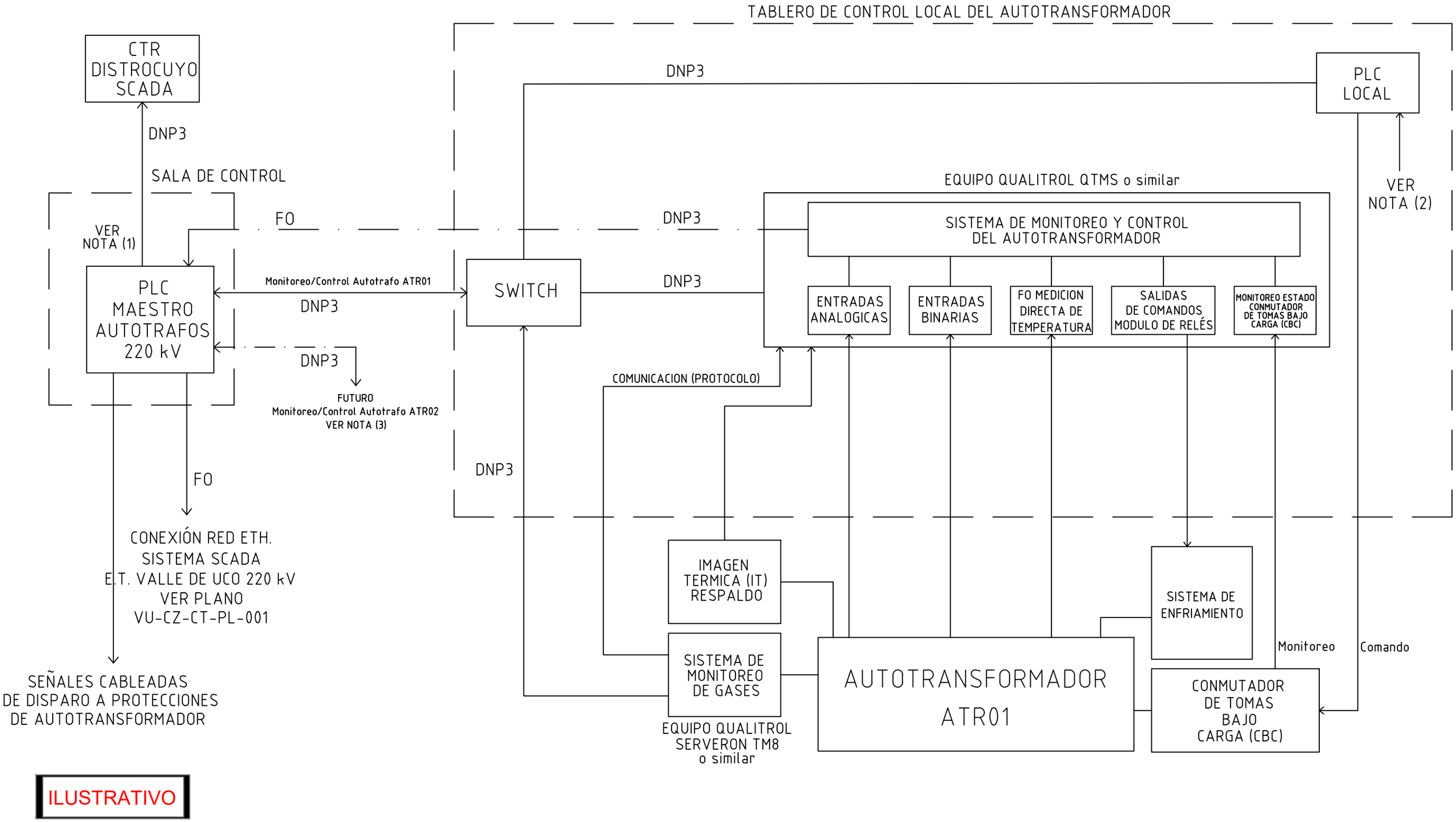
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV

DOCUMENTO Nº:

ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ - 220/132 kV
ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR 220/132 kV



ILUSTRATIVO

ESIN Consultora S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL AUTOTRANSFORMADOR				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-003	ESC: S/E		REV. 0

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	02/2025	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	---	---
Calculo		
Dibujo	---	---
Reviso	---	---
Aprobo	---	---

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:

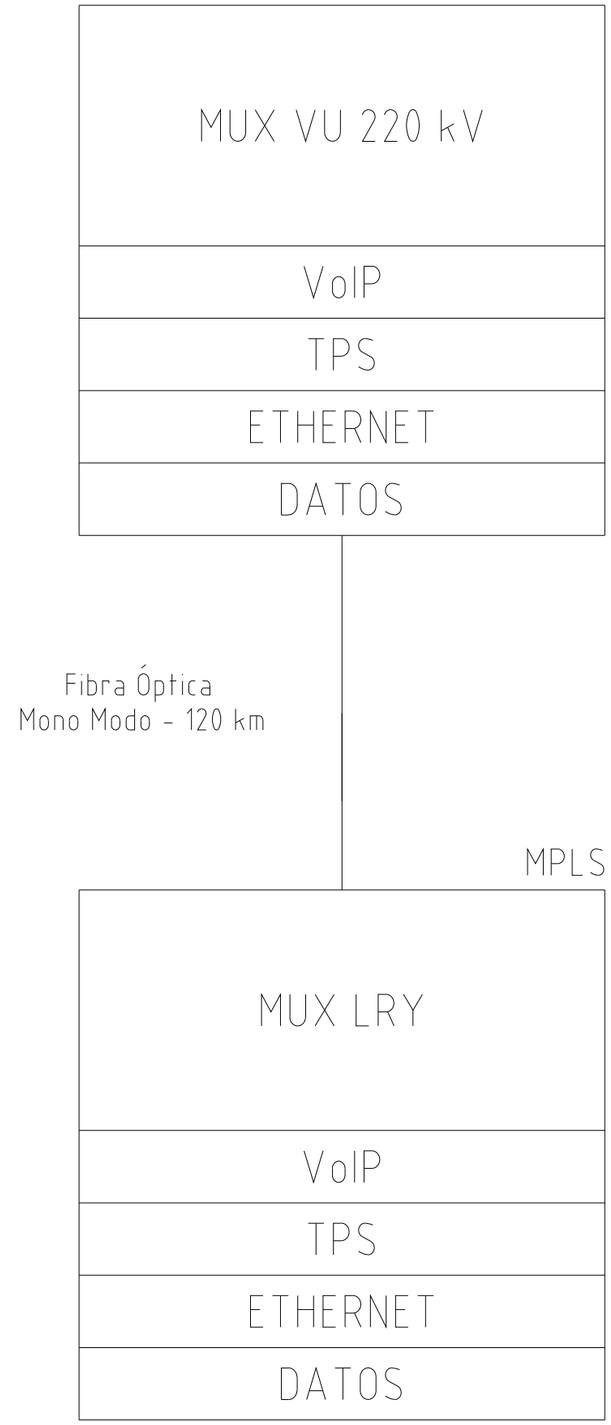
ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV

Plano:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN
MPLS X FIBRA ÓPTICA
E.T. VALLE DE UCO 220kV – PI LOS REYUNOS
E.T. CAPIZ 132kV – E.T. ANCHORIS 132kV

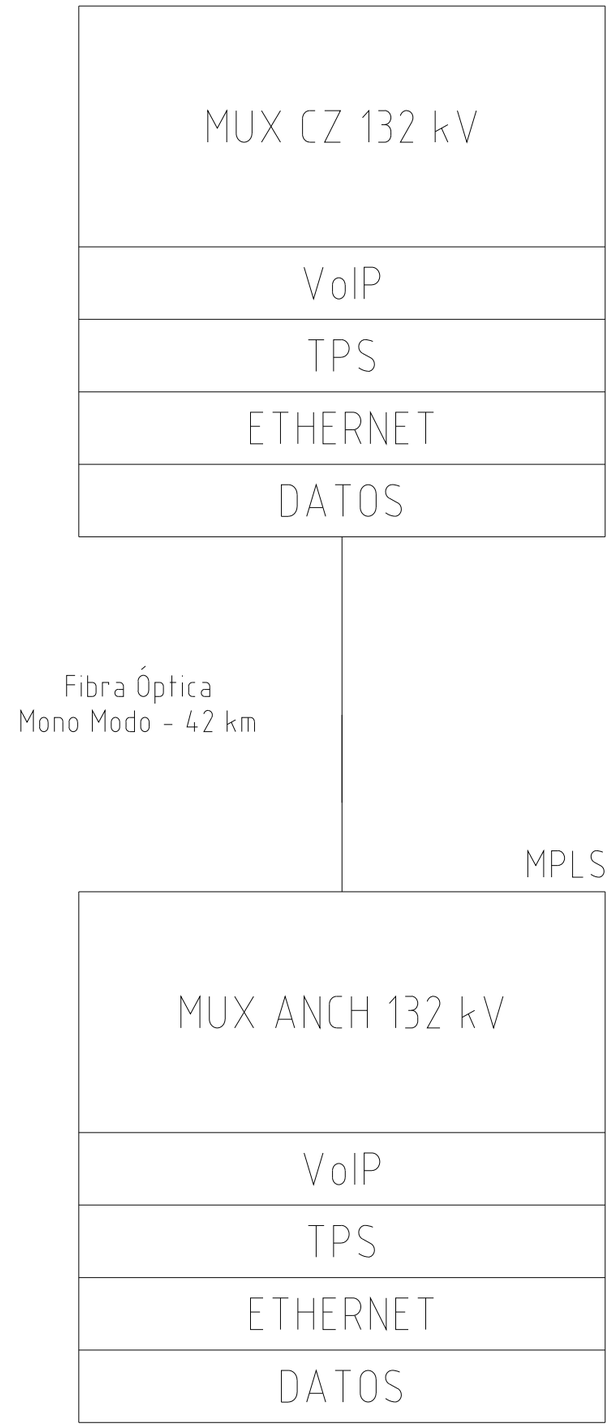
DOCUMENTO Nº: VU-CZ-CT-PL-004

SISTEMA DE COMUNICACIÓN - MPLS x FIBRA ÓPTICA



	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIÓN – MPLS X FIBRA ÓPTICA E.T. VALLE DE UCO 220kV – PI LOS REYUNOS				DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-004
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-004	ESC: S/E		REV. 0

SISTEMA DE COMUNICACIÓN - MPLS x FIBRA ÓPTICA



	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO 220/132 kV	TITULO: SISTEMA DE COMUNICACIÓN – MPLS X FIBRA ÓPTICA E.T. CAPIZ 132kV – E.T. ANCHORIS 132kV				DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-004
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO N°: VU-CZ-CT-PL-004	ESC: S/E		REV. 0

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV E INTERCONEXION CON AMPLIACIÓNES ET CAPIZ 132kV.

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO IV – ESTUDIOS ELÉCTRICOS

PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS

INDICE

TOMO IV. PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS.

1. PARAMETROS PARA EL DISEÑO.
2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS.

APENDICES

APENDICE 1

- GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE DISTROCUYO 2025/2032.
- GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE EDEMSA 2025/2029.

APENDICE 2

- ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1.

APENDICE 3

- RESOLUCION 2024 – 1050 – APN – ENRE # MEC
- NOTA OPINION CAMMESA
- NOTA OPINION DISTROCUYO

TOMO IV. PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS

1. PARAMETROS PARA EL DISEÑO

Los datos característicos de la ET Valle de Uco 220/132 kV y de la ET Capiz 132/66 kV, están condicionados por la red a la que se vincula, cuyo concesionario es la empresa transportista Distrocuyo. En consecuencia, es necesario partir de los datos propios del sistema de Transporte Troncal de Cuyo en los niveles 220 kV y 132kV, ratificados por la Licencia Técnica otorgada por La Transportista que se adjunta en el siguiente enlace, formando parte del presente pliego.

TENSION NOMINAL 220 kV

- Rango de Tensión en operación en estado normal: 209-231 kV.
- Máxima de Tensión de servicio: 242 kV.
- Frecuencia Nominal 50 Hz.
- Rango de Frecuencia Normal en operación en estado normal: +/- 0.2 Hz.
- Valores transitorios de frecuencia tolerables: -2/+3 Hz.
- Componente de secuencia inversa de la tensión es menor a 1%.

TENSION NOMINAL 132 kV

- Rango de Tensión en operación en estado normal: 125-139 kV.
- Máxima de Tensión de servicio: 145 kV.
- Frecuencia Nominal 50 Hz.
- Rango de Frecuencia Normal en operación en estado normal: +/- 0.2 Hz.
- Valores transitorios de frecuencia tolerables: -2/+3 Hz.
- Componente de secuencia inversa de la tensión es menor a 1%.

También es necesario ajustarse para el Diseño y Estudios Eléctricos a la configuración de la red, los datos característicos del equipamiento de generación, transformación, compensación y líneas y las previsiones de la expansión del sistema para un horizonte suficiente dada la importancia de estas instalaciones. Estos datos deberán ser tomados en la Guía de Referencia del Transporte del periodo 2025/2032 de Distrocuyo y la Guía de Referencia del Transporte del periodo 2025/2029 de EDEMSA. Que se adjuntan formando parte del presente tomo como Apéndice 1.

2. ESTUDIOS ELECTRICOS

Al decidirse la construcción de la presente Ampliación del Sistema de Transporte, se realizaron los estudios eléctricos en estado permanente y ante transitorios electromecánicos que la reglamentación vigente estipula en el PT Nº1 de CAMMESA para la Etapa 1 de la Solicitud de Acceso según el Anexo 16 de Los Procedimientos que se adjuntan en el Apéndice 2 del presente Tomo.

Dichos Estudios Eléctricos que se adjunta en el Apéndice 2, en el proceso de Solicitud de Acceso ante el ENRE fuera observado por DISTROCUYO y CAMMESA quienes emitieron los informes que se adjuntan en el Apéndice 3 del presente Tomo junto a la resolución 2024 – 1050 – ENRE#MEC donde se concede el certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) a la Obra.

Teniendo estos informes como referencia y considerando la fecha de elaboración de los Estudios Eléctricos, abril 2022, en base a las Guías de Referencia del Transporte del periodo 2021/2028, de DISTROCUYO, es necesario que El Contratista, previo a la emisión / elaboración del diseño y proyectos ejecutivos, desarrolle y obtenga la aprobación por parte del Comitente de los Estudios Eléctricos de Etapa 2 de acuerdo con el PT Nº1 de CAMMESA.

En consecuencia, el Contratista deberá actualizar y completar los estudios eléctricos en cuanto a:

- Flujos de carga (N)
- Contingencias (N-1 y N-2)
- Cortocircuito
- Transitorios Electromecánicos
- Transitorios Electromagnéticos
- Coordinación de aislación

Mediante estos estudios deberá revisar y verificar:

- Características de Interruptores
  - Poder de interrupción
  - Tiempo máximo de maniobra
  - Resistencia de preinserción
  - Tiempo de preinserción
  - Tensión de restablecimiento
- Características de los descargadores
  - Tensión nominal
  - Corriente de descarga
  - Energía disipada
- Características de los transformadores de corriente
  - Respuesta al cortocircuito
  - Comportamientos ante transitorio
- Características de los Reactores
  - Reactancia de neutro
- Características de los Protecciones
  - Tiempo máximo de actuación

APENDICE 1

GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE DISTROCUYO 2025/2032. Se deberá actualizar.

GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE EDEMSA 2025/2029.Se deberá actualizar.

APENDICE 2

ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1.

APENDICE 3

RESOLUCION 2024 – 1050 – APN – ENRE # MEC

NOTA B-168179-1 - OPINION CAMMESA

NOTA DOM N°9543 - OPINION DISTROCUYO

APENDICE 1 - ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

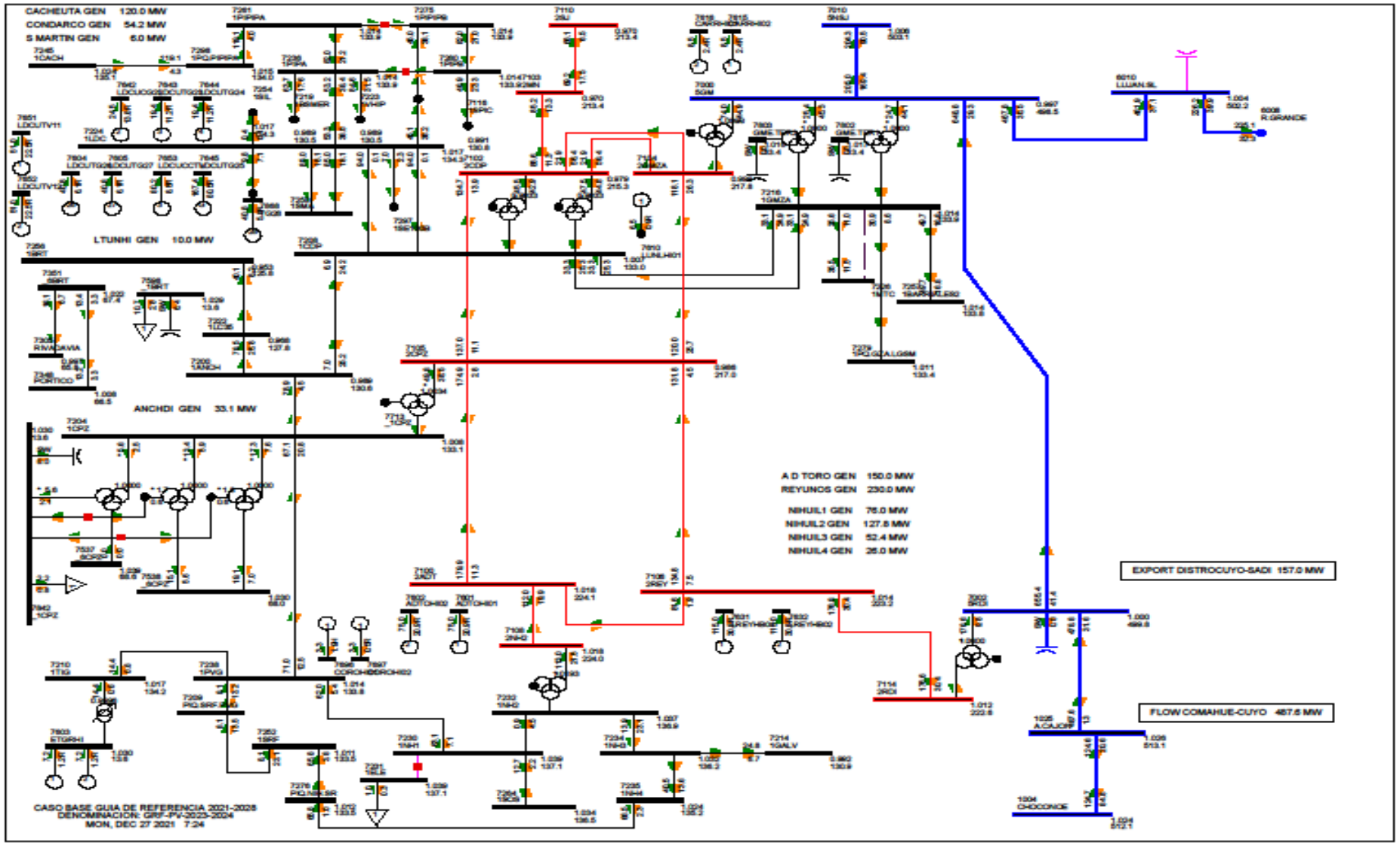


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

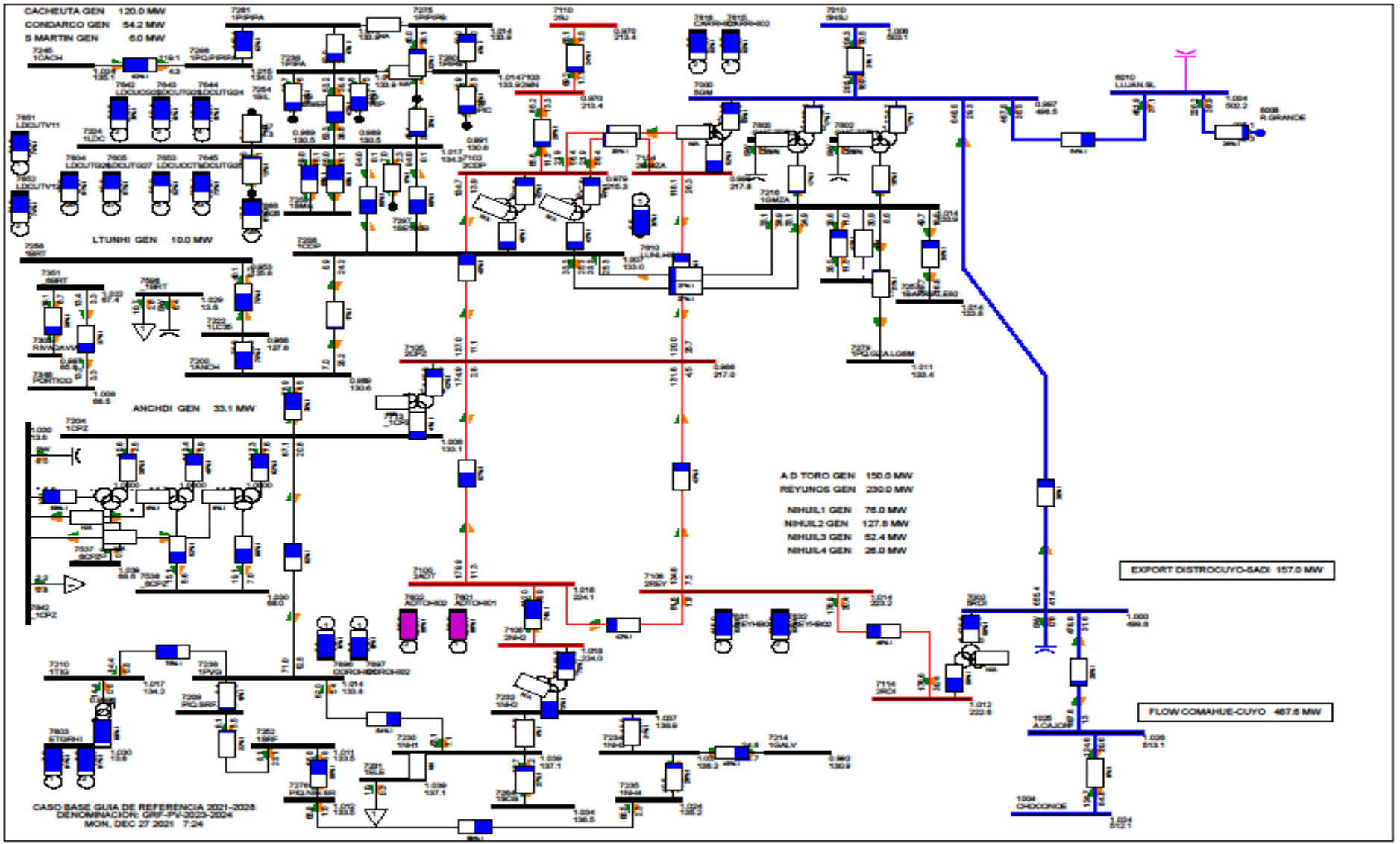


FIGURA 1L ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ- CARGA DE VINCULOS

APENDICE 1
ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
SISTEMA COMPLETO – FLUJO GRF-PV-2023-2024
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.–RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA – SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 17:18
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	254.3	254.3
MENDOZA	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1036.4	644.9	-221.3	-221.3
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	254.3	254.3
	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1036.4	644.9	-221.3	-221.3

2.–TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.721	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0559	69.687
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0578	13.963	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0598	13.989
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0551	34.817	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0631	35.084
7388	SE100	13.200	14	1.0606	14.000	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0526	13.894
7564	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7570	_1SIL	13.200	14	1.0624	14.024
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0561	34.850	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0544	13.919
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0551	13.927	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0705	14.130
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0636	14.039	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9289	61.309	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9319	61.505
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9402	31.028	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9313	61.464
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9486	62.611
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9273	61.199	7352	AGRELO	13.200	14	0.9311	12.291
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9458	12.485	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9393	5.917
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9456	12.482	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9382	12.385

3.– SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	110.3	84.6	130.3(*)
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	**12.3**	**10.0**	**122.8**

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%. (*) Long 2.78km LT 376ª

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 7:31
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	67.3	247.2	247.2
MENDOZA	383.1	444.3	-138.1	0.0	637.6	1014.7	698.2	-244.2	-244.2
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	67.3	247.2	247.2
	383.1	444.3	-138.1	0.0	637.6	1014.7	698.2	-244.2	-244.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0501	34.653	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0520	69.434
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0587	13.974	7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0536	13.907
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0534	13.905	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0530	34.749
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0611	35.016	7388	SE100	13.200	14	1.0586	13.973
7570	_1SIL	13.200	14	1.0604	13.997	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0513	34.694
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0521	13.888	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0528	13.897
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0658	14.069	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0594	13.985
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0530	13.899	7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0548	0.738

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9251	61.057	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9281	61.257
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9384	30.968	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9275	61.215
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9192	12.134	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9456	62.412
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9248	61.036	7352	AGRELO	13.200	14	0.9263	12.227
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9430	12.447	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9362	5.898
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9414	12.427	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9343	12.333
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9472	12.504						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00*	14	7106	2REY	220.00	14	1	228.7	190.5	120.0 (*)
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.8	84.6	132.2
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.5	36.0	106.8
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

(*) LT TI Reyunos 500A. 2° LT OP 630A = 240MVA

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 8:24
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	252.9	252.9
MENDOZA	364.1	444.3	-138.8	0.0	639.9	1018.0	670.6	-233.9	-233.9
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	252.9	252.9
	364.1	444.3	-138.8	0.0	639.9	1018.0	670.6	-233.9	-233.9

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0511	34.686	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0541	69.569
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0632	14.035	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0539	13.912
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0558	13.937	7340	LA PAZ	13.200	14	1.0521	13.888
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0561	13.941	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0540	34.782
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.048	7388	SE100	13.200	14	1.0595	13.986
7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0510	13.873	7564	_3LDC	33.000	14	1.0501	34.653
7570	_1SIL	13.200	14	1.0614	14.010	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0547	34.804
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0532	13.903	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0539	13.911
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0691	14.112	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0616	14.014
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0529	13.898	7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0594	0.742

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9269	61.175	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9299	61.373
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9393	30.996	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9293	61.331
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9201	12.145	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9470	62.505
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9260	61.113	7352	AGRELO	13.200	14	0.9286	12.258
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9443	12.465	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9377	5.907
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9434	12.453	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9361	12.357
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9489	12.525						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.5
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.2	84.6	131.5
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 8:51
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	252.5	252.5
MENDOZA	364.5	444.3	-130.3	0.0	640.1	1023.1	666.7	-233.2	-233.2
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	252.5	252.5
	364.5	444.3	-130.3	0.0	640.1	1023.1	666.7	-233.2	-233.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0506	34.669	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0533	69.515
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0549	13.925	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0595	13.986
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0535	34.765	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0616	35.031
7388	SE100	13.200	14	1.0590	13.979	7570	_1SIL	13.200	14	1.0608	14.003
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0536	34.768	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0527	13.895
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0533	13.904	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0681	14.098
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0608	14.002	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0546	13.921

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9260	61.113	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9290	61.312
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9388	30.981	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9283	61.270
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9196	12.139	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9463	62.456
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9253	61.073	7352	AGRELO	13.200	14	0.9274	12.241
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9436	12.456	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9369	5.903
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9424	12.439	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9352	12.344
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9480	12.514						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS ---				X--- TO BUS ---						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.0	72.5	107.6
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.0	72.5	107.6
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	112.7	84.6	133.3
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.8
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 9:10
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8	252.6	252.6
MENDOZA	364.3	444.3	-130.5	0.0	640.6	1023.2	663.1	-229.9	-229.9
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8	252.6	252.6
	364.3	444.3	-130.5	0.0	640.6	1023.2	663.1	-229.9	-229.9

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0538	69.550
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0555	13.933	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0589	13.977
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0541	34.784	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.051
7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.987	7564	_3LDC	33.000	14	1.0502	34.655
7570	_1SIL	13.200	14	1.0614	14.011	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0534	34.763
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0533	13.904	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0540	13.913
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0679	14.096	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0613	14.010
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0542	13.915						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9271	61.189	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9301	61.387
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9394	30.999	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9295	61.345
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9202	12.146	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9472	62.516
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9261	61.120	7352	AGRELO	13.200	14	0.9287	12.259
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9444	12.467	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9378	5.908
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9436	12.456	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9364	12.360
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9491	12.528						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.2	72.5	107.9
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.2	72.5	107.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.6	84.6	131.9
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 11:24
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	253.4	253.4
MENDOZA	331.5	444.3	-152.2	0.0	644.1	1039.1	647.2	-212.8	-212.8
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	253.4	253.4
	331.5	444.3	-152.2	0.0	644.1	1039.1	647.2	-212.8	-212.8

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0532	34.756	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0509	69.357
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0583	69.847	7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0591	13.980
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0605	13.999	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0519	13.885
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0561	34.852	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0642	35.118
7388	SE100	13.200	14	1.0617	14.014	7391	_1LDC	13.200	14	1.0501	13.862
7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0501	13.862	7512	JUNIN A	13.200	14	1.0507	13.870
7564	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.723	7570	_1SIL	13.200	14	1.0635	14.038
7598	_1BRT	13.200	14	1.0512	13.876	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0558	13.936
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0564	13.944	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0620	14.018
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0662	14.074	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0524	13.892
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0553	0.739						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9312	61.458	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9341	61.652
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9412	31.059	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9335	61.612
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9221	12.171	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9285	61.283
7352	AGRELO	13.200	14	0.9333	12.320	7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9473	12.504
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9411	5.929	7820	LAVALLE	13.200	14	0.9481	12.515
7822	JOCOLI	13.200	14	0.9406	12.415						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	108.0	84.6	127.6
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.3	36.0	106.5
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDEPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 11:46
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	59.6	254.9	254.9
MENDOZA	333.0	444.3	-144.5	0.0	643.3	1036.4	642.4	-216.1	-216.1
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	59.6	254.9	254.9
	333.0	444.3	-144.5	0.0	643.3	1036.4	642.4	-216.1	-216.1

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0541	34.784	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0516	69.402
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0590	69.892	7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0555	13.933
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0613	14.009	7339	TBARRIALES	66.000	14	1.0506	69.343
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0593	13.982	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0570	34.880
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0650	35.146	7387	SE100	13.200	14	1.0507	13.870
7388	SE100	13.200	14	1.0625	14.025	7391	_1LDC	13.200	14	1.0510	13.873
7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0510	13.873	7512	JUNIN A	13.200	14	1.0515	13.880
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.751	7570	_1SIL	13.200	14	1.0643	14.049
7596	_1LGSM	13.200	14	1.0501	13.862	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0564	13.944
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0569	13.952	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0594	13.985
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0669	14.084	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0547	13.922
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0517	0.736						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9320	61.512	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9349	61.705
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9419	31.083	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9343	61.665
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9228	12.181	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9295	61.347
7352	AGRELO	13.200	14	0.9360	12.355	7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9417	5.933	7820	LAVALLE	13.200	14	0.9490	12.527
7822	JOCOLI	13.200	14	0.9414	12.427						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS				X X--- TO BUS							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	109.4	84.6	129.4
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.3	36.0	106.5
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.7
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 12:10
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	253.9	253.9
MENDOZA	351.7	444.3	-136.3	0.0	641.5	1033.1	661.7	-226.4	-226.4
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	253.9	253.9
	351.7	444.3	-136.3	0.0	641.5	1033.1	661.7	-226.4	-226.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0518	34.710	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0558	69.682
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0549	13.925	7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0577	13.962
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0612	14.007	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0547	34.806
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0628	35.072	7388	SE100	13.200	14	1.0603	13.995
7537	_6CPZ	66.000	14	1.0517	69.412	7564	_3LDC	33.000	14	1.0508	34.677
7570	_1SIL	13.200	14	1.0621	14.019	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0541	13.915
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0548	13.923	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0632	14.034
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0635	14.038	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0553	13.930
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0511	0.736						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9284	61.277	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9314	61.474
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9399	31.018	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9308	61.433
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9208	12.154	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9483	62.586
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9268	61.172	7352	AGRELO	13.200	14	0.9302	12.279
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9453	12.479	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9389	5.915
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9451	12.475	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9377	12.378

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	107.2	84.6	126.7
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 12:37
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	254.3	254.3
MENDOZA	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1030.4	630.6	-221.3	-221.3
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	254.3	254.3
	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1030.4	630.6	-221.3	-221.3

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.721	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0559	69.687
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0578	13.963	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0598	13.989
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0551	34.817	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0631	35.084
7388	SE100	13.200	14	1.0606	14.000	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0526	13.894
7564	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7570	_1SIL	13.200	14	1.0624	14.024
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0561	34.850	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0544	13.919
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0551	13.927	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0705	14.130
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0636	14.039	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9289	61.309	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9319	61.505
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9402	31.028	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9313	61.464
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9486	62.611
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9273	61.199	7352	AGRELO	13.200	14	0.9311	12.291
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9458	12.485	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9393	5.917
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9456	12.482	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9382	12.385

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	110.3	84.6	130.3
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

APENDICE 2 - ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

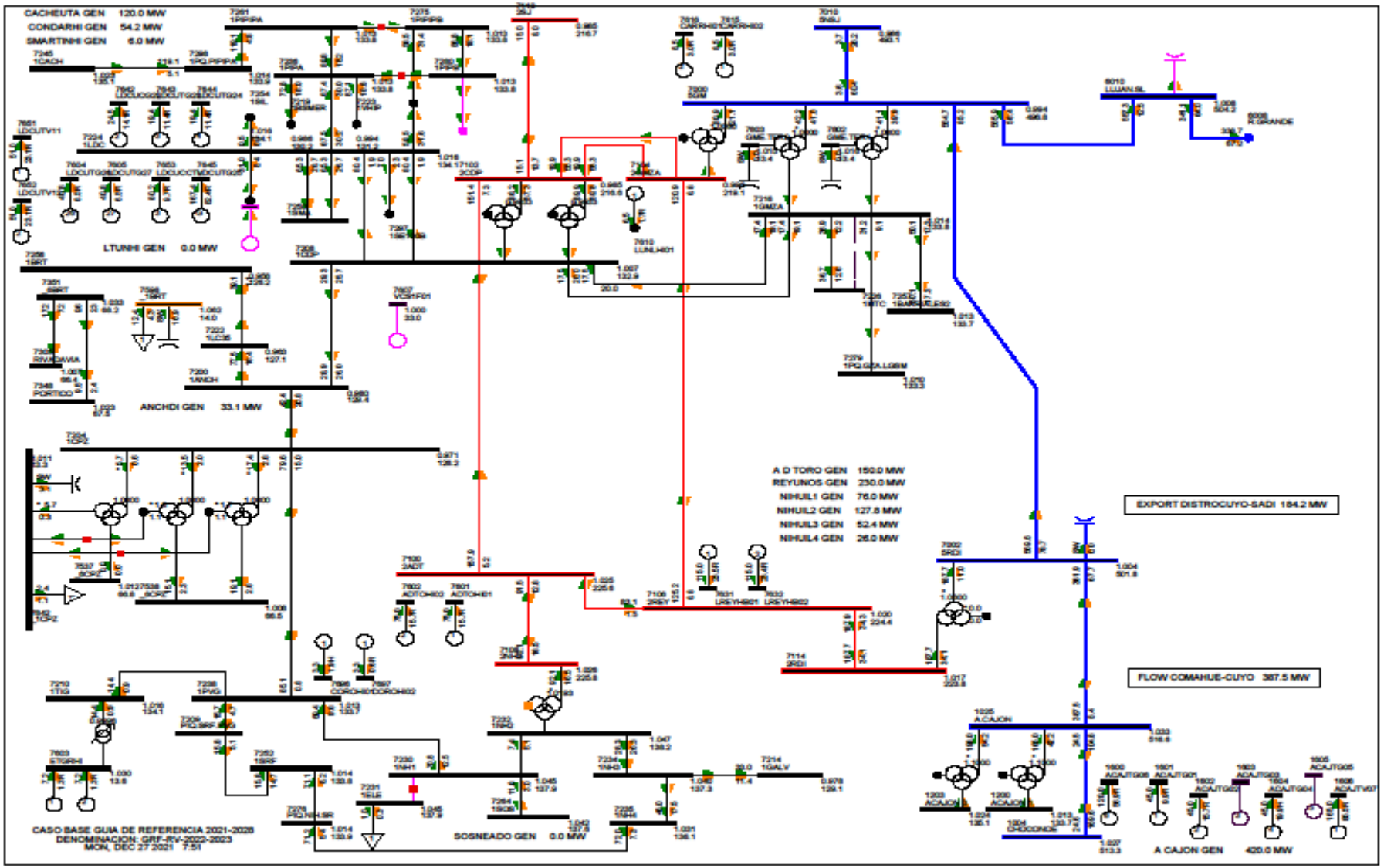


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

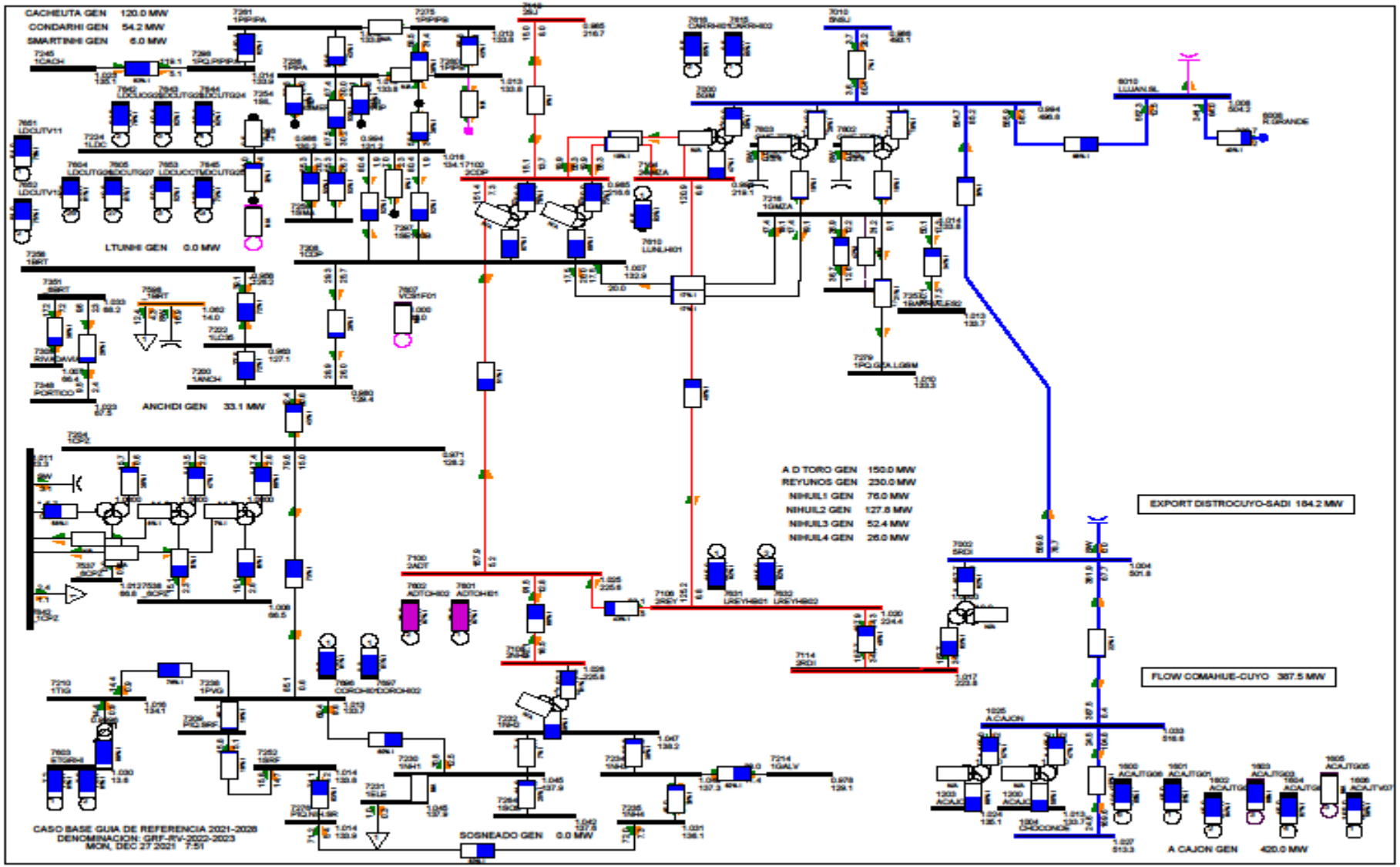


FIGURA 2L ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - CARGA DE VINCULOS

APENDICE 2
ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 13:35
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.3	194.6	194.6
MENDOZA	355.7	444.1	-167.2	0.0	649.0	1034.6	588.0	-123.5	-123.5
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.3	194.6	194.6
	355.7	444.1	-167.2	0.0	649.0	1034.6	588.0	-123.5	-123.5

2.-TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0540	34.783	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0550	69.629
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0551	13.928	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0519	13.886
7340	LA PAZ	13.200	14	1.0509	13.872	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0613	14.009
7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0518	13.884	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0539	34.779
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.050	7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.987
7391	_1LDC	13.200	14	1.0511	13.875	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0511	13.875
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.753	7570	_1SIL	13.200	14	1.0610	14.006
7598	_1BRT	13.200	14	1.0619	14.017	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0558	34.842
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0538	13.911	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0645	14.052
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0622	14.021	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0673	14.088

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9371	30.924	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9129	12.050
7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9378	61.892	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9318	61.496
7352	AGRELO	13.200	14	0.9043	11.936	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9272	5.841

3.- SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.5	60.0	114.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	114.9
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.8
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.3	68.6	102.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.3	60.0	102.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.0	60.0	101.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.6

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CDPIEDRA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 10:54
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
MENDOZA	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0
COLUMN	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
TOTALS	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0506	34.669	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0546	13.921
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0504	34.663	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0587	34.936
7388	SE100	13.200	14	1.0561	13.941	7570	_1SIL	13.200	14	1.0576	13.961
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0526	13.894	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0554	13.931
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0552	13.929	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0646	14.053

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9446	124.69	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9327	30.779
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9084	11.990	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9323	61.531
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9271	61.191	7352	AGRELO	13.200	14	0.8949	11.812
7554	_1GALV	13.200	14	0.9489	12.526	7710	CH SAN MARTI	13.200	14	0.9496	12.535
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9217	5.806						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7106	2REY	220.00*	14	1	214.4	190.5	112.5
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.7	60.0	114.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.4	60.0	114.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.1	60.0	115.1
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	17.0	15.0	113.0
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	71.0	68.6	103.5
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.4
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	145.0
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 10:54
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
MENDOZA	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0
COLUMN	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
TOTALS	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0519	34.713	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0507	69.347
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0576	13.960	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.708
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0600	34.980	7388	SE100	13.200	14	1.0575	13.959
7564	_3LDC	33.000	14	1.0510	34.684	7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.978
7598	_1BRT	13.200	14	1.0554	13.931	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0511	34.687
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0502	13.863	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0599	13.991
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0575	13.960	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0650	14.058

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9500	125.40	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9344	30.835
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9101	12.014	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9344	61.672
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9289	61.310	7352	AGRELO	13.200	14	0.8985	11.861
7554	_1GALV	13.200	14	0.9489	12.525	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9238	5.820

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS ---X				X--- TO BUS ---X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.6	60.0	114.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.9
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	115.0
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.9
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.8	68.6	103.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.3
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.8
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.7

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 11:51
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1142.9	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	216.4	216.4
MENDOZA	349.6	426.2	-154.7	0.0	650.8	1034.9	578.7	-107.6	-107.6
COLUMN TOTALS	1427.8	1142.9	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	216.4	216.4
	349.6	426.2	-154.7	0.0	650.8	1034.9	578.7	-107.6	-107.6

Nota: Para posibilitar la convergencia se debió reducir carga en ET Capis. La carga total de la Zona 35 Mendoza se redujo de 1179 a 1143MW
Las tensiones de barras y carga de vínculos que se indican a continuación corresponden a este escenario de carga reducida.

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0570	34.882	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0516	69.407
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0593	69.911	7339	TBARRIALES	66.000	14	1.0507	69.347
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0569	13.951	7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0559	13.938
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0570	34.879	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0651	35.149
7387	SE100	13.200	14	1.0507	13.869	7388	SE100	13.200	14	1.0626	14.026
7391	_1LDC	13.200	14	1.0541	13.915	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0541	13.915
7512	JUNIN A	13.200	14	1.0510	13.873	7564	_3LDC	33.000	14	1.0561	34.853
7570	_1SIL	13.200	14	1.0640	14.045	7596	_1LGSM	13.200	14	1.0510	13.873
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0539	13.912	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0668	14.082
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0657	14.067						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7200	1ANCH	132.00	14	0.9425	124.41	7222	1LC35	132.00	14	0.9236	121.91
7256	1BRT	132.00	14	0.9142	120.68	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9409	31.050
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9169	12.103	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9425	62.206
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9358	61.762	7336	LA DORMIDA	13.200	14	0.9462	12.489
7352	AGRELO	13.200	14	0.9124	12.044	7525	_1LC35	13.200	14	0.9310	12.289
7526	_6LC35_1	66.000	14	0.9366	61.814	7554	_1GALV	13.200	14	0.9499	12.539
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9320	5.872						

En el sistema remanente no se observan tensiones menores de 0.9pu

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS --- BUS#	NAME	BASKV	AREA	TO BUS --- BUS#	NAME	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.5	72.5	105.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.5	72.5	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.4	60.0	114.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.2	60.0	113.6
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	68.9	60.0	114.8
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.5
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	69.8	68.6	101.7
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.2	60.0	102.0
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	60.9	60.0	101.4
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.8
7516	CARRIZAL	66.000	14	7615	CARRHI02	13.200*	14	1	10.0	10.0	100.0
7516	CARRIZAL	66.000	14	7616	CARRHI01	13.200*	14	2	10.0	10.0	100.0
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.7
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.5

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 12:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	196.5	196.5
MENDOZA	364.5	444.1	-168.0	0.0	647.5	1030.8	602.0	-130.4	-130.4
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	196.5	196.5
	364.5	444.1	-168.0	0.0	647.5	1030.8	602.0	-130.4	-130.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0540	34.782	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0549	69.624
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0614	14.011	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0583	13.970
7340	LA PAZ	13.200	14	1.0576	13.961	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0660	14.071
7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0518	13.884	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0539	34.778
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.050	7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.986
7391	_1LDC	13.200	14	1.0511	13.875	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0511	13.875
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.753	7570	_1SIL	13.200	14	1.0610	14.006
7598	_1BRT	13.200	14	1.0680	14.097	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0602	34.988
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0528	13.897	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0689	14.109
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0621	14.020	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0679	14.096

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9371	30.923	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9129	12.050
7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9377	61.890	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9317	61.495
7352	AGRELO	13.200	14	0.9042	11.936	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9272	5.841

En el sistema remanente no se observan tensiones menores de 0.9pu

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.5	60.0	114.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	114.9
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.8
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.3	68.6	102.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.3	60.0	102.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.0	60.0	101.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.6

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 13:15
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.9	192.1	192.1
MENDOZA	400.5	444.1	-164.9	0.0	645.2	1022.8	642.8	-144.0	-144.0
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.9	192.1	192.1
	400.5	444.1	-164.9	0.0	645.2	1022.8	642.8	-144.0	-144.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0519	34.714	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0515	69.402
7354	S. PINTADA	66.000	14	1.0505	69.330	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0718	14.147
7384	S. PINTADA	13.200	14	1.0505	13.866	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.709
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0600	34.981	7388	SE100	13.200	14	1.0575	13.959
7564	_3LDC	33.000	14	1.0510	34.684	7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.978
7591	25 DE MAYO	66.000	14	1.0504	69.325	7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0509	13.873
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0550	13.927	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0584	13.971
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0686	14.106						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9442	124.63	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9344	30.836
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9102	12.014	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9345	61.674
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9290	61.312	7352	AGRELO	13.200	14	0.8986	11.862
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9239	5.820						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7108	2NH2	220.00*	14	1	176.1	152.4	115.6
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.8	72.5	107.3
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.8	72.5	107.3
7108	2NH2	220.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 1	14	1	180.2	150.0	120.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.6	60.0	114.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.9
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	115.0
7232	1NH2	132.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 2	14	1	179.4	150.0	119.6
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.9
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.8	68.6	103.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.3
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.8
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.7

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

APENDICE 3- ESCENARIO 3. AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

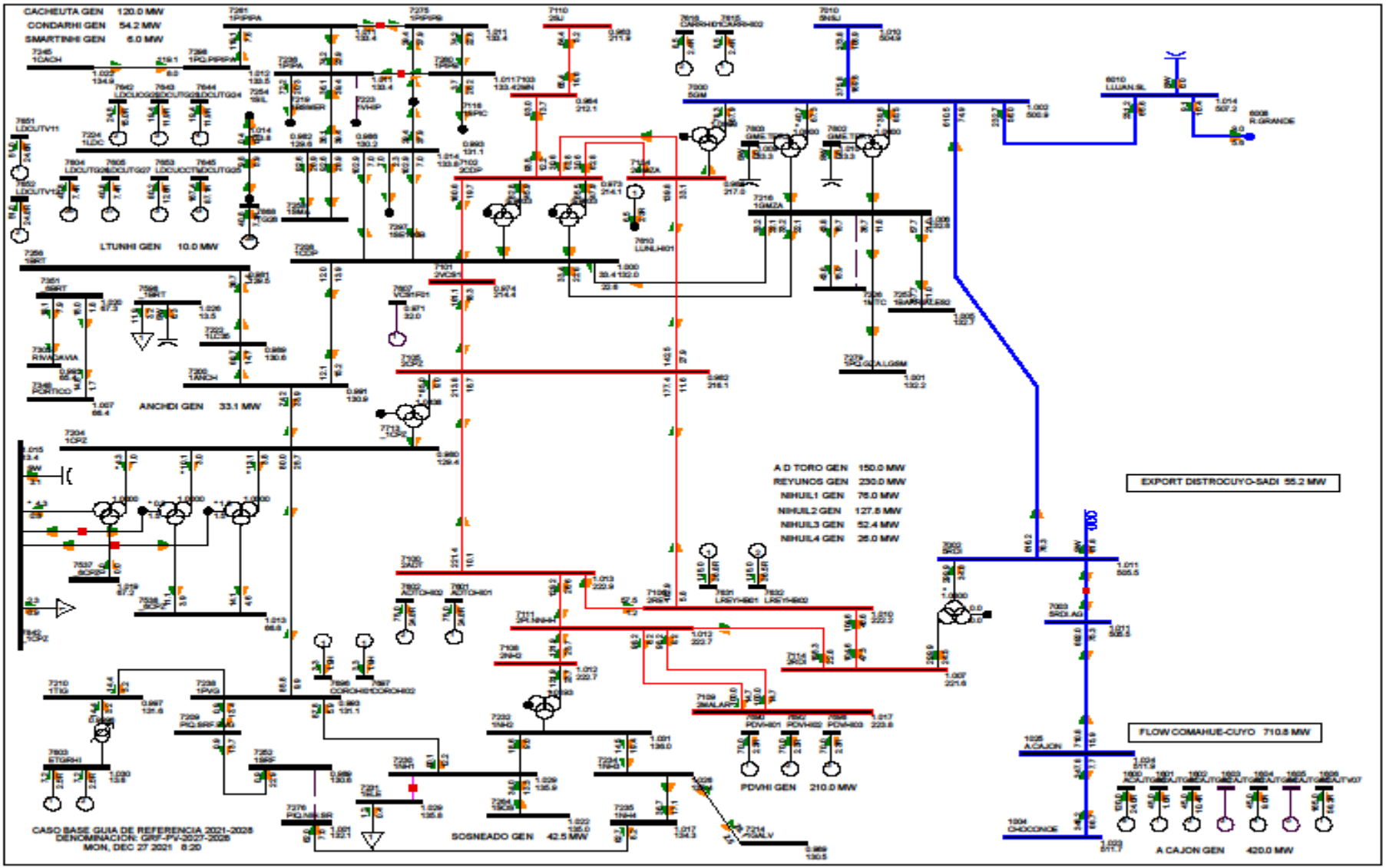


FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL

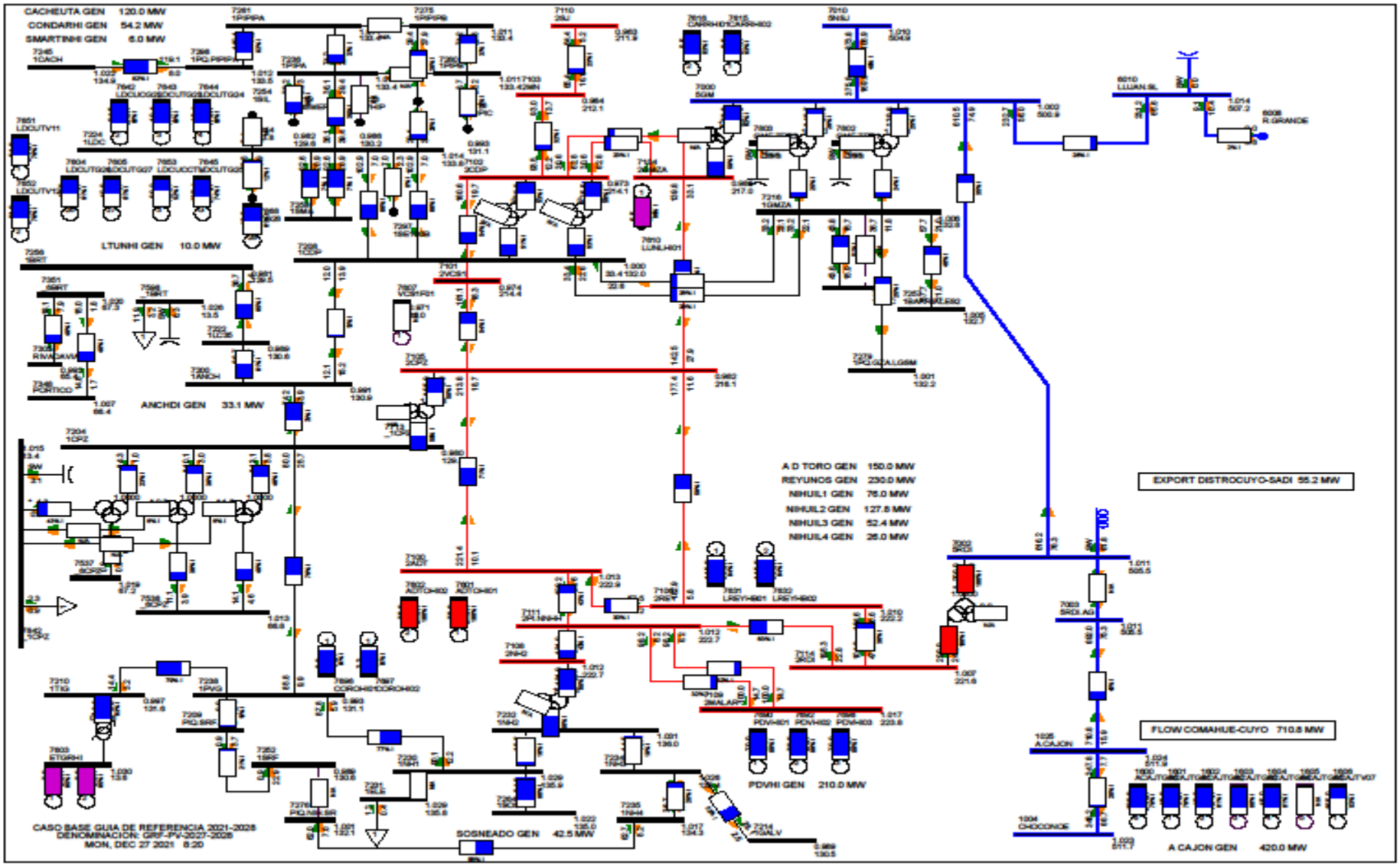


FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

APENDICE 3
ESCENARIO 3. AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
SISTEMA COMPLETO – FLUJO GRF-PV-2027-2028
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA – SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E TUE, DEC 21 2021 18:50
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.8	338.8	338.8
MENDOZA	404.6	488.2	-61.7	0.0	650.2	1115.1	935.4	-492.3	-492.3
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.8	338.8	338.8
	404.6	488.2	-61.7	0.0	650.2	1115.1	935.4	-492.3	-492.3

2.-TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7355	_1ANCH	13.200	14	1.0505	13.866	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0514	34.696
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0595	34.964	7388	SE100	13.200	14	1.0570	13.952
7570	_1SIL	13.200	14	1.0588	13.976	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0577	0.423
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0559	34.846	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0524	13.892
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0710	14.137	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9420	31.087	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158
7381	CERRITO	13.200	14	0.9378	12.379	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9476	12.508
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9469	5.966						

3.- SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	301.8	300.0	100.6
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.0	72.5	109.0
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.0	72.5	109.0
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	300.9	300.0	100.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.0
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.0	84.6	147.8
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 8:27
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.1	330.5	330.5
MENDOZA	461.1	488.2	-68.1	0.0	645.7	1093.2	1013.4	-525.0	-525.0
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.1	330.5	330.5
	461.1	488.2	-68.1	0.0	645.7	1093.2	1013.4	-525.0	-525.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0574	34.896	7388	SE100	13.200	14	1.0549	13.925
7570	_1SIL	13.200	14	1.0568	13.949	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0529	0.421
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0513	34.693	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0503	13.864
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0664	14.076	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0513	13.877

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9360	30.887	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9148	12.076
7352	AGRELO	13.200	14	0.9494	12.532	7370	EL PORVENIR	66.000	14	0.9453	62.389
7381	CERRITO	13.200	14	0.9275	12.243	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9449	12.473
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9441	5.948	7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9431	12.449

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	384.2	300.0	128.1
7100	2ADT	220.00	14	7106	2REY	220.00*	14	1	193.8	190.5	101.7(*)
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.7	72.5	108.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.7	72.5	108.5
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	381.2	300.0	127.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.8	84.6	148.7
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
(*) LT TI Reyunos 500A. 2° LT OP 630A = 240MVA
Nueva sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYNOS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 9:27
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	95.2	335.4	335.4
MENDOZA	440.7	488.2	-68.3	0.0	647.0	1095.1	984.2	-515.2	-515.2
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	95.2	335.4	335.4
	440.7	488.2	-68.3	0.0	647.0	1095.1	984.2	-515.2	-515.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0581	34.918	7388	SE100	13.200	14	1.0556	13.933
7570	_1SIL	13.200	14	1.0574	13.958	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0544	0.422
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0528	34.743	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0510	13.873
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0679	14.096	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0526	13.894

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9381	30.958	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9171	12.105
7370	EL PORVENIR	66.000	14	0.9496	62.673	7381	CERRITO	13.200	14	0.9306	12.284
7551	_1BSMER	13.200	14	0.9458	12.484	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9450	5.953
7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9470	12.501						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	380.6	300.0	126.9
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	379.4	300.0	126.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.4	84.6	148.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA(2VCS1)

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 9:49
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	94.0	336.6	336.6
MENDOZA	428.7	488.2	-61.4	0.0	648.3	1103.8	965.2	-507.8	-507.8
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	94.0	336.6	336.6
	428.7	488.2	-61.4	0.0	648.3	1103.8	965.2	-507.8	-507.8

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0578	34.907	7388	SE100	13.200	14	1.0552	13.929
7570	_1SIL	13.200	14	1.0571	13.954	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0550	0.422
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0534	34.761	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0505	13.867
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0684	14.103	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0520	13.887

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9407	31.043	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9197	12.140
7352	AGRELO	13.200	14	0.9498	12.538	7381	CERRITO	13.200	14	0.9371	12.370
7551	_1BSMER	13.200	14	0.9452	12.477	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9443	5.949

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	341.2	300.0	113.7
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.2
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.2
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	340.1	300.0	113.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	129.8	84.6	153.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:06
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.7	336.9	336.9
MENDOZA	425.2	488.2	-65.9	0.0	648.7	1102.4	959.2	-502.6	-502.6
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.7	336.9	336.9
TOTALS	425.2	488.2	-65.9	0.0	648.7	1102.4	959.2	-502.6	-502.6

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0505	34.665	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0586	34.933
7388	SE100	13.200	14	1.0560	13.940	7570	_1SIL	13.200	14	1.0579	13.964
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0558	0.422	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0541	34.785
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0514	13.879	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0691	14.113
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0529	13.898						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9417	31.078	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9208	12.154
7381	CERRITO	13.200	14	0.9371	12.369	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9463	12.491
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9455	5.957						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	337.5	300.0	112.5
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.4	72.5	109.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.4	72.5	109.5
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	336.1	300.0	112.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	128.0	84.6	151.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.2	337.4	337.4
MENDOZA	399.1	488.2	-76.3	0.0	650.2	1115.2	944.1	-492.0	-492.0
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.2	337.4	337.4
	399.1	488.2	-76.3	0.0	650.2	1115.2	944.1	-492.0	-492.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.711	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0599	34.978
7388	SE100	13.200	14	1.0574	13.958	7570	_1SIL	13.200	14	1.0592	13.982
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0568	0.423	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0551	34.819
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0530	13.900	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0702	14.126
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0562	13.942						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9382	30.962	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9172	12.107
7381	CERRITO	13.200	14	0.9321	12.304	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9478	5.971	7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9485	12.521

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	312.0	300.0	104.0
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.4
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	311.3	300.0	103.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	119.5	84.6	141.2
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 4% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:43
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
MENDOZA	401.3	488.2	-66.2	0.0	650.3	1113.7	934.2	-491.4	-491.4
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
TOTALS	401.3	488.2	-66.2	0.0	650.3	1113.7	934.2	-491.4	-491.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0521	34.719	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0602	34.986
7388	SE100	13.200	14	1.0576	13.961	7570	_1SIL	13.200	14	1.0595	13.985
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0535	0.421	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0519	34.713
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0531	13.901	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0670	14.084
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0550	13.926						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9431	31.123	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9222	12.173
7381	CERRITO	13.200	14	0.9380	12.382	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9478	5.971						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	302.3	300.0	100.8
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.0	72.5	108.9
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.0	72.5	108.9
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	301.4	300.0	100.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	124.7	84.6	147.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 1% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 11:00
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
MENDOZA	407.1	488.2	-68.9	0.0	649.6	1112.1	946.1	-495.7	-495.7
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
	407.1	488.2	-68.9	0.0	649.6	1112.1	946.1	-495.7	-495.7

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0501	13.861	7355	_1ANCH	13.200	14	1.0566	13.947
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0516	34.703	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0597	34.970
7388	SE100	13.200	14	1.0572	13.954	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0564	13.944
7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.979	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0639	0.426
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0619	35.042	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0526	13.894
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0768	14.214	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0573	13.956

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9389	30.983	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9178	12.115
7381	CERRITO	13.200	14	0.9374	12.374	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9478	12.511
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9472	5.967						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	318.2	300.0	106.1
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.3
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.3
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	317.0	300.0	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.1	84.6	147.9
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 6% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 11:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	89.1	341.6	341.6
MENDOZA	435.6	488.2	-62.2	0.0	648.3	1105.8	972.8	-505.7	-505.7
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	89.1	341.6	341.6
TOTALS	435.6	488.2	-62.2	0.0	648.3	1105.8	972.8	-505.7	-505.7

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7355	_1ANCH	13.200	14	1.0510	13.873	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0511	34.686
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0592	34.954	7388	SE100	13.200	14	1.0567	13.948
7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0501	13.862	7570	_1SIL	13.200	14	1.0585	13.972
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0582	0.423	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0564	34.863
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0520	13.887	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0715	14.143
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0544	13.918	7842	_1CPZ	13.200	14	1.0516	13.881

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9430	31.120	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9221	12.172
7381	CERRITO	13.200	14	0.9464	12.493	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9471	12.501
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9464	5.962						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	332.4	300.0	110.8
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7108	2NH2	220.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 1	14	1	211.9	150.0	141.3
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	330.0	300.0	110.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.0
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	123.6	84.6	146.1
7232	1NH2	132.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 2	14	1	210.6	150.0	140.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 10% Tr 500/220 R.Diamante
Sobrecarga 41% Tr 220/132 Nihuil2

A P E N D I C E 4

POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO ZONA 35 (MENDOZA)

RESULTADOS COMPLETOS DE ESCENARIOS 1, 2 y 3

PLANILLA 1 – ESCENARIO 1- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

PLANILLA 2 – ESCENARIO 2- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

PLANILLA 3 – ESCENARIO 3- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

PLANILLA 1 – ESCENARIO 1- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

AÑO INICIAL PICO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-PV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA 35 MENDOZA-CON EL PROYECTO

					THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
X---------- BUS ----------X					/I+/	AN	/IA/	AN
7000	[5GM	500]	MVA	5633		-80.09	5566	-81.49
7002	[5RDI	500]	MVA	4694		-76.52	3668	-75.90
7100	[2ADT	220]	MVA	2913		-68.28	3004	-68.11
7102	[2CDP	220]	MVA	4135		-78.93	4322	-79.88
7103	[2MN	220]	MVA	2781		-79.59	2580	-79.97
7104	[2GMZA	220]	MVA	3822		-79.43	3928	-80.56
7105	[2CPZ	220]	MVA	3070		-73.58	2807	-73.74
7106	[2REY	220]	MVA	3361		-71.39	3731	-71.50
7108	[2NH2	220]	MVA	1995		-64.98	2294	-65.55
7114	[2RDI	220]	MVA	3178		-71.77	3463	-71.73
7116	[1SPIC	132]	MVA	1208		-72.64	967	-75.57
7200	[1ANCH	132]	MVA	1689		-73.52	1739	-76.48
7204	[1CPZ	132]	MVA	1757		-74.67	1936	-75.78
7208	[1CDP	132]	MVA	4763		-76.18	5189	-77.94
7209	[PIQ.SRF.PVG	132]	MVA	1128		-58.04	1333	-58.59
7210	[1TIG	132]	MVA	864		-55.78	835	-56.92
7214	[1GALV	132]	MVA	337		-44.55	380	-50.53
7216	[1GMZA	132]	MVA	3507		-78.60	3894	-80.69
7217	[1RPEN	132]	MVA	2900		-74.49	2740	-76.36
7218	[1GUAY	132]	MVA	3613		-73.79	4163	-73.40
7219	[1BSMER	132]	MVA	3478		-73.93	3758	-72.42
7220	[1LHA	132]	MVA	3674		-74.06	4315	-74.82
7221	[1VN	132]	MVA	2765		-73.94	2754	-76.20
7222	[1LC35	132]	MVA	975		-72.63	933	-76.69
7223	[1VHIP	132]	MVA	2676		-74.62	2707	-77.10
7224	[1LDC	132]	MVA	5460		-77.25	6650	-78.34
7226	[1MTC	132]	MVA	2064		-76.63	2023	-79.49
7227	[1LAMB	132]	MVA	230		-86.70	227	-87.84
7228	[1MALAR	132]	MVA	250		-54.62	305	-57.32
7229	[1LHB	132]	MVA	3674		-74.06	4315	-74.82
7230	[1NH1	132]	MVA	1591		-60.74	1709	-61.18
7231	[1ELE	132]	MVA	1279		-58.45	1186	-58.88
7232	[1NH2	132]	MVA	2047		-63.01	2382	-63.38
7234	[1NH3	132]	MVA	1689		-61.04	1807	-61.15
7235	[1NH4	132]	MVA	1337		-59.47	1337	-59.98
7236	[1PIPA	132]	MVA	4932		-76.75	5452	-77.25
7238	[1PVG	132]	MVA	1188		-59.46	1300	-60.02
7242	[1RDC	132]	MVA	2790		-73.60	2809	-76.12
7245	[1CACH	132]	MVA	2394		-76.53	2507	-77.99
7248	[1LGSM	132]	MVA	2506		-77.30	2512	-79.71
7249	[1MIG	132]	MVA	2480		-77.40	2397	-79.59
7250	[1SMA	132]	MVA	3577		-73.67	3981	-72.51
7252	[1SRF	132]	MVA	1118		-58.00	1301	-60.05

7254	[1SIL	132]	MVA	4804		-76.66	5133	-77.37
7256	[1BRT	132]	MVA	553		-72.99	577	-77.85
7257	[1BARRIALES2	132]	MVA	3291		-78.37	3496	-80.33
7260	[1TUP	132]	MVA	700		-71.92	806	-75.77
7261	[1PIPIPA	132]	MVA	4931		-76.76	5447	-77.20
7262	[1PQ.53A	132]	MVA	2789		-74.15	2752	-75.69
7263	[1PQ.53B	132]	MVA	2762		-73.78	2750	-76.01
7264	[1SOS	132]	MVA	475		-55.51	430	-57.51
7265	[1PROJ	132]	MVA	308		-54.83	342	-57.44
7273	[1CDG	132]	MVA	2875		-74.29	2803	-75.49
7275	[1PIPIPB	132]	MVA	4931		-76.76	5447	-77.20
7276	[PIQ.NIH.SR	132]	MVA	1115		-58.05	1345	-58.80
7279	[1PQ.GZA.LGSM	132]	MVA	2494		-77.33	2377	-79.41
7280	[1PIPB	132]	MVA	4932		-76.75	5452	-77.25
7282	[1PQ.MTC.LGSM	132]	MVA	2310		-77.07	2206	-79.36
7284	[1GCRUZ	132]	MVA	2498		-74.63	2555	-76.29
7296	[1SE100A	132]	MVA	5258		-76.79	6351	-76.52
7297	[1SE100B	132]	MVA	5245		-76.76	6332	-76.38
7298	[1PQ.PIPIPA	132]	MVA	4425		-76.91	4403	-76.40
7299	[1PQ.PIPIPB	132]	MVA	4935		-76.99	5370	-77.09
7304	[MARGARITA	66]	MVA	729		-80.01	811	-74.29
7305	[RIVADAVIA	66]	MVA	228		-71.76	179	-77.77
7306	[BARRIALES	66]	MVA	313		-66.12	207	-73.48
7308	[CHIMBAS	66]	MVA	461		-69.39	338	-73.60
7309	[_6BARRIALS2	66]	MVA	559		-88.48	672	-89.09
7312	[CARTALLONE	66]	MVA	294		-65.97	195	-72.42
7313	[BOWEN	66]	MVA	144		-53.65	118	-57.77
7316	[C. DE ARAUJO	66]	MVA	135		-69.06	1	80.89
7319	[_6LGSM	66]	MVA	598		-87.99	665	-88.74
7320	[LAVALLE	66]	MVA	190		-71.61	1	81.51
7322	[JOCOLI	66]	MVA	142		-72.44	1	81.22
7324	[CAPDEVILLE	66]	MVA	310		-69.94	228	-72.88
7325	[TUNUYAN B	66]	MVA	152		-65.19	125	-69.91
7326	[SANTA ROSA	66]	MVA	213		-71.12	170	-75.54
7327	[TUNUYAN A	66]	MVA	250		-65.70	218	-67.01
7329	[LA ESTACADA	66]	MVA	170		-74.28	124	-77.24
7330	[LAS CATITAS	66]	MVA	190		-70.04	143	-75.23
7333	[T-CALIFOR	66]	MVA	253		-65.43	165	-71.96
7334	[LA DORMIDA	66]	MVA	136		-68.20	92	-74.84
7335	[CALIFORNIA	66]	MVA	233		-66.06	155	-71.03
7338	[LA PAZ	66]	MVA	97		-69.70	60	-76.81
7339	[TBARRIALES	66]	MVA	546		-87.62	636	-87.89
7342	[ZAPATA	66]	MVA	184		-74.63	139	-77.44
7346	[SAN M. ESTE	66]	MVA	513		-73.30	634	-71.39
7348	[PORTICO	66]	MVA	247		-72.20	210	-76.14
7350	[AGRELO	66]	MVA	320		-59.81	227	-67.15
7351	[_6BRT	66]	MVA	373		-77.33	443	-80.35
7354	[S. PINTADA	66]	MVA	266		-51.84	231	-54.71
7356	[CANADA SECA	66]	MVA	226		-48.30	164	-52.39
7357	[ROD. MEDIO	66]	MVA	649		-78.85	690	-68.62
7358	[LA LLAVE	66]	MVA	140		-41.55	95	-48.51

7360	[VILLA ATUEL	66]	MVA	120	-44.14	98	-49.68
7361	[_6GALVA	66]	MVA	203	-55.18	216	-59.64
7363	[JUNIN A	66]	MVA	362	-76.30	301	-77.16
7364	[UGARTECHE	66]	MVA	375	-62.49	297	-66.36
7366	[_6TUPB	66]	MVA	283	-81.71	377	-83.16
7368	[SAN CARLOS	66]	MVA	232	-73.54	185	-75.14
7370	[EL PORVENIR	66]	MVA	195	-72.14	142	-74.65
7371	[SAN ESTEBAN	66]	MVA	325	-82.00	1	83.99
7372	[EL ZAMPAL	66]	MVA	263	-77.11	240	-78.93
7374	[P. COLORADAS	66]	MVA	712	-77.29	767	-78.14
7375	[PIQ GC	66]	MVA	1275	-79.88	1434	-80.24
7376	[PIQ CARBM	66]	MVA	676	-79.35	515	-81.10
7393	[MAIPU	66]	MVA	901	-80.84	1039	-74.34
7396	[MINUZZI	66]	MVA	1243	-80.72	1342	-80.83
7500	[_6CDP	66]	MVA	1278	-84.90	1655	-86.13
7515	[_6TUPA	66]	MVA	351	-80.54	426	-82.54
7516	[CARRIZAL	66]	MVA	307	-66.37	324	-71.67
7518	[ARGENTINA	66]	MVA	544	-73.83	496	-74.96
7520	[CH.ACOND	66]	MVA	630	-68.77	713	-72.29
7526	[_6LC35_1	66]	MVA	379	-82.52	452	-84.43
7527	[_6LC35_2	66]	MVA	989	-79.48	297	-77.84
7531	[ZAPATA B	66]	MVA	184	-74.63	139	-77.44
7534	[_6ANCH	66]	MVA	785	-80.74	934	-82.00
7535	[C. ANZORENA	66]	MVA	331	-71.35	236	-73.81
7537	[_6CPZ	66]	MVA	173	-83.42	228	-83.62
7538	[_6CPZ	66]	MVA	397	-81.53	518	-82.34
7546	[_6SRF	66]	MVA	451	-66.49	569	-67.68
7553	[_6GALVB	66]	MVA	221	-52.92	270	-56.45
7303	[_3LDC	33]	MVA	483	-87.04	565	-87.52
7317	[BOWEN	33]	MVA	43	-67.19	49	-68.60
7321	[LAS VINAS	33]	MVA	123	-68.59	80	-75.57
7344	[LTUNA33_01	33]	MVA	115	-68.99	135	-72.10
7353	[_3TUP	33]	MVA	229	-81.93	237	-84.05
7362	[_3PROJ	33]	MVA	84	-66.43	0	0.00
7378	[_3SRF	33]	MVA	242	-69.06	256	-70.33
7380	[CERRITO	33]	MVA	213	-63.09	187	-47.63
7385	[_3SE100A	33]	MVA	625	-86.05	829	-86.45
7386	[_3SE100B	33]	MVA	624	-86.35	828	-86.49
7392	[_3SOS	33]	MVA	65	-68.01	84	-68.38
7514	[_3RDI	33]	MVA	766	-74.59	0	0.00
7552	[_3GALV	33]	MVA	64	-67.14	74	-68.65
7300	[_1LUN	13.2]	MVA	205	-83.69	241	-82.03
7301	[_1CDG	13.2]	MVA	239	-88.77	0	0.00
7302	[_1RPEN	13.2]	MVA	241	-88.99	0	0.00
7307	[RIVADAVIA	13.2]	MVA	104	-82.86	125	-86.40
7310	[CHIMBAS	13.2]	MVA	202	-82.96	243	-85.76
7314	[CARTALLONE	13.2]	MVA	79	-86.26	90	-89.40
7315	[BOWEN	13.2]	MVA	48	-65.80	55	-68.01
7318	[C. DE ARAUJO	13.2]	MVA	54	-85.64	65	-88.94
7323	[LAS VINAS	13.2]	MVA	78	-76.07	97	-79.27
7328	[SANTA ROSA	13.2]	MVA	86	-85.11	103	-87.47

7332	[LAS CATITAS	13.2]	MVA	52	-88.33	59	-90.64
7336	[LA DORMIDA	13.2]	MVA	41	-87.80	48	-90.44
7337	[CALIFORNIA	13.2]	MVA	97	-82.37	117	-85.10
7340	[LA PAZ	13.2]	MVA	57	-79.59	74	-82.64
7345	[TUNUYAN	13.2]	MVA	87	-79.33	100	-82.64
7347	[SAN M. ESTE	13.2]	MVA	129	-88.01	0	0.00
7352	[AGRELO	13.2]	MVA	84	-85.92	94	-90.75
7355	[_1ANCH	13.2]	MVA	266	-86.86	0	0.00
7367	[_1PIP	13.2]	MVA	734	-86.04	6	90.62
7373	[CAPIZ	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7377	[CAPIZ	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7379	[SAN RAFAEL	13.2]	MVA	242	-69.05	0	0.00
7381	[CERRITO	13.2]	MVA	106	-67.63	125	-69.74
7383	[EL ZAMPAL	13.2]	MVA	112	-84.91	134	-86.98
7384	[S. PINTADA	13.2]	MVA	102	-65.34	120	-67.02
7387	[SE100	13.2]	MVA	401	-86.64	0	0.00
7388	[SE100	13.2]	MVA	400	-86.87	0	0.00
7391	[_1LDC	13.2]	MVA	404	-87.19	24	-89.85
7394	[_1VHIP	13.2]	MVA	409	-86.96	15	85.76
7397	[MARGARITA	13.2]	MVA	94	-91.33	102	-92.85
7501	[LUJAN DE CUY	13.2]	MVA	404	-87.19	24	-89.85
7505	[_1PVG	13.2]	MVA	201	-70.21	0	0.00
7508	[_1CDP	13.2]	MVA	695	-89.36	0	0.00
7509	[_1LHB	13.2]	MVA	356	-88.72	12	87.37
7512	[JUNIN A	13.2]	MVA	126	-85.81	147	-88.50
7513	[ROD. MEDIO	13.2]	MVA	208	-89.61	240	-92.15
7517	[MAIPU	13.2]	MVA	379	-88.08	455	-90.42
7525	[_1LC35	13.2]	MVA	145	-90.24	0	0.00
7547	[BARRIALES	13.2]	MVA	164	-79.33	204	-82.99
7548	[_1SRF	13.2]	MVA	420	-65.58	6	103.40
7551	[_1BSMER	13.2]	MVA	448	-87.81	11	84.66
7554	[_1GALV	13.2]	MVA	103	-62.01	6	100.28
7842	[1CP	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7331	[LA ESTACADA	6.6]	MVA	64	-86.00	75	-87.67

PLANILLA 2 – ESCENARIO 2- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

AÑO INICIAL RESTO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-RV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ -SIN EL PROYECTO

X---------- BUS ----------X			THREE PHASE FAULT /I+/	THREE PHASE FAULT AN	ONE PHASE FAULT /IA/	ONE PHASE FAULT AN
7000 [5GM	500	MVA	5582	-68.27	5463	-69.84
7002 [5RDI	500	MVA	4680	-65.75	3653	-65.19
7100 [2ADT	220	MVA	2837	-57.36	2927	-57.18
7102 [2CDP	220	MVA	3832	-67.59	3952	-68.56
7104 [2GMZA	220	MVA	3597	-68.06	3699	-69.2
7106 [2REY	220	MVA	3268	-60.56	3636	-60.64
7108 [2NH2	220	MVA	1998	-54.42	2300	-55
7114 [2RDI	220	MVA	3101	-60.93	3393	-60.88
7200 [1ANCH	132	MVA	1404	-62.18	1510	-65.68
7204 [1CPZ	132	MVA	776	-59.03	785	-62.99
7208 [1CDP	132	MVA	4657	-64.97	5035	-66.88
7209 [PIQ.SRF.PVG	132	MVA	1092	-48.03	1300	-48.63
7210 [1TIG	132	MVA	837	-45.83	817	-47.06
7214 [1GALV	132	MVA	341	-34.41	382	-40.74
7216 [1GMZA	132	MVA	3483	-67.21	3864	-69.4
7217 [1RPEN	132	MVA	2642	-63.77	2562	-65.86
7218 [1GUAY	132	MVA	2083	-60.05	2359	-62.79
7219 [1BSMER	132	MVA	2365	-63.03	2562	-64.85
7220 [1LHA	132	MVA	2317	-62.86	2544	-65.11
7221 [1VN	132	MVA	2395	-63.37	2467	-65.82
7222 [1LC35	132	MVA	871	-61.88	864	-66.34
7223 [1VHIP	132	MVA	2161	-63.5	2081	-66.38
7224 [1LDC	132	MVA	5102	-66.37	6239	-67.5
7226 [1MTC	132	MVA	2056	-65.28	2017	-68.25
7227 [1LAMB	132	MVA	229	-75.36	227	-76.54
7228 [1MALAR	132	MVA	251	-44.64	306	-47.28
7229 [1LHB	132	MVA	1994	-59.88	2196	-60.51
7230 [1NH1	132	MVA	1585	-50.55	1707	-51.04
7231 [1ELE	132	MVA	1276	-48.33	1187	-48.79
7232 [1NH2	132	MVA	2053	-52.73	2392	-53.14
7234 [1NH3	132	MVA	1693	-50.83	1814	-51.02
7235 [1NH4	132	MVA	1331	-49.36	1335	-49.95
7236 [1PIPA	132	MVA	4616	-65.89	5153	-66.53
7238 [1PVG	132	MVA	1138	-49.21	1257	-49.92
7242 [1RDC	132	MVA	2293	-63.05	2403	-65.7
7245 [1CACH	132	MVA	2337	-66.07	2463	-67.55
7248 [1LGSM	132	MVA	2494	-65.98	2501	-68.47
7249 [1MIG	132	MVA	2468	-66.08	2387	-68.37
7250 [1SMA	132	MVA	2166	-60.25	2460	-63.65
7252 [1SRF	132	MVA	1086	-48	1272	-50.07
7254 [1SIL	132	MVA	4523	-65.88	4884	-66.69
7256 [1BRT	132	MVA	516	-62.46	551	-67.56
7257 [1BARRIALES	132	MVA	3270	-66.99	3472	-69.06
7260 [1TUP	132	MVA	664	-61.75	768	-65.86

7261	[1PIPIPA	132	MVA	4616	-65.9	5150	-66.48
7262	[1PQ.53A	132	MVA	2463	-63.55	2502	-65.4
7263	[1PQ.53B	132	MVA	2341	-63.24	2424	-65.57
7264	[1SOS	132	MVA	476	-45.5	432	-47.47
7265	[1PROJ	132	MVA	309	-44.83	344	-47.39
7273	[1CDG	132	MVA	2193	-63.34	2191	-65.82
7275	[1PIPIPB	132	MVA	4616	-65.9	5150	-66.48
7276	[PIQ.NIH.SR	132	MVA	1084	-48.05	1315	-48.85
7279	[1PQ.GZA.LGSM	132	MVA	2481	-66.01	2366	-68.18
7280	[1PIPB	132	MVA	4616	-65.89	5153	-66.53
7282	[1PQ.MTC.LGSM	132	MVA	2300	-65.75	2197	-68.13
7296	[1SE100A	132	MVA	4914	-65.93	5957	-65.68
7297	[1SE100B	132	MVA	4913	-65.94	5957	-65.68
7298	[1PQ.PIPIPA	132	MVA	4176	-66.11	4214	-65.8
7299	[1PQ.PIPIPB	132	MVA	4633	-66.14	5094	-66.39
7304	[MARGARITA	66	MVA	727	-68.7	809	-63.07
7305	[RIVADAVIA	66	MVA	221	-61.88	177	-68.24
7306	[BARRIALES	66	MVA	310	-56.2	205	-63.85
7308	[CHIMBAS	66	MVA	461	-58.1	336	-62.58
7309	[_6BARRIALES	66	MVA	559	-77.32	670	-77.95
7312	[CARTALLONE	66	MVA	293	-54.86	194	-61.51
7313	[BOWEN	66	MVA	144	-44.02	117	-48.58
7316	[C. DE ARAUJO	66	MVA	134	-58.58	1	92.9
7319	[_6LGSM	66	MVA	596	-76.83	664	-77.59
7320	[LAVALLE	66	MVA	184	-61.5	1	93.49
7322	[JOCOLI	66	MVA	141	-61.8	1	93.18
7324	[CAPDEVILLE	66	MVA	295	-59.9	221	-63.24
7325	[TUNUYAN B	66	MVA	150	-55.99	124	-60.76
7326	[SANTA ROSA	66	MVA	208	-60.82	168	-65.59
7327	[TUNUYAN A	66	MVA	219	-55.62	199	-58.03
7329	[LA ESTACADA	66	MVA	167	-64.8	124	-68.07
7330	[LAS CATITAS	66	MVA	185	-59.95	142	-65.54
7333	[T-CALIFOR	66	MVA	253	-54.29	164	-61.1
7334	[LA DORMIDA	66	MVA	133	-58.35	93	-65.38
7335	[CALIFORNIA	66	MVA	232	-54.95	154	-60.19
7338	[LA PAZ	66	MVA	96	-59.96	61	-67.5
7339	[TBARRIALES	66	MVA	545	-76.47	635	-76.76
7342	[ZAPATA	66	MVA	182	-65.1	139	-68.23
7346	[SAN M. ESTE	66	MVA	512	-62.08	632	-60.22
7348	[PORTICO	66	MVA	239	-61.85	208	-66.18
7350	[AGRELO	66	MVA	317	-49.88	225	-57.48
7351	[_6BRT	66	MVA	353	-66.6	425	-69.82
7354	[S. PINTADA	66	MVA	264	-42.16	229	-45.05
7356	[CANADA SECA	66	MVA	225	-38.58	163	-42.77
7357	[ROD. MEDIO	66	MVA	645	-68.51	683	-58.53
7358	[LA LLAVE	66	MVA	139	-31.88	95	-38.94
7360	[VILLA ATUEL	66	MVA	119	-34.62	97	-40.47
7361	[_6GALVA	66	MVA	203	-45.45	216	-50.2
7363	[JUNIN A	66	MVA	361	-65.17	301	-66.06
7364	[UGARTECHE	66	MVA	357	-53.2	288	-57.2
7366	[_6TUPB	66	MVA	278	-71.78	370	-73.33

7368	[SAN CARLOS	66	MVA	207	-62.53	172	-65.86
7370	[EL PORVENIR	66	MVA	176	-61.65	134	-65.88
7371	[SAN ESTEBAN	66	MVA	307	-71.48	1	95.45
7372	[EL ZAMPAL	66	MVA	256	-67.31	237	-69.47
7374	[P. COLORADAS	66	MVA	657	-66.75	720	-68.03
7375	[PIQ GC	66	MVA	706	-67.71	710	-67.74
7376	[PIQ CARBM	66	MVA	676	-68.41	510	-71.45
7393	[MAIPU	66	MVA	897	-70.19	1031	-63.95
7396	[MINUZZI	66	MVA	779	-68.89	851	-69.38
7500	[_6CDP	66	MVA	1276	-73.81	1650	-75.25
7515	[_6TUPA	66	MVA	341	-70.52	416	-72.69
7516	[CARRIZAL	66	MVA	298	-57.38	316	-62.63
7518	[ARGENTINA	66	MVA	512	-63.99	476	-65.44
7520	[CH.ACOND	66	MVA	503	-60.92	592	-63.38
7526	[_6LC35_1	66	MVA	362	-72.24	435	-74.37
7527	[_6LC35_2	66	MVA	984	-68.74	295	-68.07
7531	[ZAPATA B	66	MVA	182	-65.1	139	-68.23
7534	[_6ANCH	66	MVA	720	-69.8	867	-71.41
7535	[C. ANZORE	66	MVA	318	-61.92	231	-64.6
7537	[_6CPZ	66	MVA	271	-70.85	328	-72.35
7538	[_6CPZ	66	MVA	335	-67.75	438	-69.26
7546	[_6SRF	66	MVA	447	-56.54	564	-57.74
7553	[_6GALVB	66	MVA	223	-42.79	272	-46.73
7558	[_6LHA_B	66	MVA	667	-75.01	872	-75.87
7559	[JUNIN B	66	MVA	361	-65.17	301	-66.06
7573	[GODOY CRUZ	66	MVA	684	-66.5	671	-66.67
7575	[CARBOMETAL	66	MVA	672	-68.39	506	-71.45
7303	[_3LDC	33	MVA	480	-76.57	562	-77.03
7317	[BOWEN	33	MVA	42	-58.25	49	-59.69
7321	[LAS VINAS	33	MVA	114	-62.59	76	-69.41
7353	[_3TUP	33	MVA	198	-75.14	207	-77.63
7362	[_3PROJ	33	MVA	85	-56.3	0	0
7378	[_3SRF	33	MVA	241	-59.25	256	-60.47
7380	[CERRITO	33	MVA	212	-53.33	187	-37.93
7385	[_3SE100A	33	MVA	620	-75.56	822	-75.96
7386	[_3SE100B	33	MVA	618	-75.87	821	-76.02
7392	[_3SOS	33	MVA	66	-57.92	85	-58.3
7514	[_3RDI	33	MVA	764	-63.51	0	0
7552	[_3GALV	33	MVA	63	-57.99	73	-59.6
7557	[MTE. COMAN	33	MVA	28	-37.39	19	-46.51
7564	[_3LDC	33	MVA	480	-76.48	560	-77.01
7571	[P. COLORADA	33	MVA	176	-77.18	201	-78.56
7300	[_1LUN	13.2	MVA	204	-74.13	240	-72.51
7301	[_1CDG	13.2	MVA	233	-78.23	0	0
7302	[_1RPEN	13.2	MVA	239	-78.46	0	0
7307	[RIVADAVIA	13.2	MVA	103	-73.15	125	-76.86
7310	[CHIMBAS	13.2	MVA	202	-71.83	242	-74.81
7314	[CARTALLONE	13.2	MVA	79	-75.41	90	-78.62
7315	[BOWEN	13.2	MVA	47	-56.4	55	-59.11
7318	[C. DE ARAUJO	13.2	MVA	56	-73.86	67	-76.96
7323	[LAS VINAS	13.2	MVA	75	-69.08	94	-72.37

7328	[SANTA ROSA	13.2	MVA	85	-73.53	102	-75.98
7332	[LAS CATITAS	13.2	MVA	53	-78.69	60	-81.18
7336	[LA DORMIDA	13.2	MVA	42	-78.33	48	-81.12
7337	[CALIFORNIA	13.2	MVA	97	-71.37	116	-74.29
7340	[LA PAZ	13.2	MVA	57	-69.91	74	-72.98
7345	[TUNUYAN	13.2	MVA	82	-70.28	96	-73.73
7347	[SAN M. ESTE	13.2	MVA	129	-76.98	0	0
7352	[AGRELO	13.2	MVA	84	-76.27	92	-81.55
7355	[_1ANCH	13.2	MVA	258	-76.98	0	0
7367	[_1PIP	13.2	MVA	726	-75.54	6	100.81
7373	[CAPIZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7377	[CAPIZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7379	[SAN RAFAEL	13.2	MVA	241	-59.24	0	0
7381	[CERRITO	13.2	MVA	105	-57.91	125	-59.85
7383	[EL ZAMPAL	13.2	MVA	110	-75.38	133	-77.54
7384	[S. PINTADA	13.2	MVA	101	-55.68	120	-57.37
7387	[SE100	13.2	MVA	399	-76.2	0	0
7388	[SE100	13.2	MVA	398	-76.43	0	0
7391	[_1LDC	13.2	MVA	402	-76.71	24	-79.35
7394	[_1VHIP	13.2	MVA	396	-76.02	15	95.89
7397	[MARGARITA	13.2	MVA	93	-80.33	101	-81.87
7501	[LUJAN DE CUY	13.2	MVA	402	-76.71	24	-79.35
7505	[_1PVG	13.2	MVA	200	-60.4	0	0
7508	[_1CDP	13.2	MVA	693	-79.05	0	0
7509	[_1LHB	13.2	MVA	330	-75.81	12	98.47
7512	[JUNIN A	13.2	MVA	126	-74.71	147	-77.42
7513	[ROD. MEDIO	13.2	MVA	206	-79.81	238	-82.52
7517	[MAIPU	13.2	MVA	377	-78.11	452	-80.57
7525	[_1LC35	13.2	MVA	143	-80.68	0	0
7547	[BARRIALES	13.2	MVA	162	-69.58	203	-73.35
7548	[_1SRF	13.2	MVA	416	-55.66	6	113.21
7551	[_1BSMER	13.2	MVA	424	-76.69	11	94.29
7554	[_1GALV	13.2	MVA	104	-52.08	6	106.24
7555	[_1LHA	13.2	MVA	415	-77.16	38	95.06
7561	[MTE. COMAN	13.2	MVA	19	-45.51	25	-48.24
7563	[UGARTECHE	13.2	MVA	106	-72.4	121	-75.65
7570	[_1SIL	13.2	MVA	141	-77.09	0	0
7824	[_1CPZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7331	[LA ESTACADA	6.6	MVA	64	-76.8	75	-78.56

PLANILLA 3 – ESCENARIO 3- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

AÑO FINAL PICO VERANO 2027/28. DISTROCUYO GRF-PV-2027-2028
OUTPUT FOR ZONA 35 MENDOZA-CON EL PROYECTO

				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
X---------- BUS ----------X				/I+/	AN	/IA/	AN
7000	[5GM	500	MVA	7417	-86.6	6838	-87.95
7002	[5RDI	500	MVA	7370	-82.43	5148	-81.78
7003	[5RDI.AG	500	MVA	7370	-82.43	5148	-81.78
7007	[5RDI.CCH	500	MVA	25965	-55.89	10953	-68.2
7100	[2ADT	220	MVA	3259	-71.29	3264	-71.06
7101	[2VCS1	220	MVA	3355	-84.21	3113	-84.22
7102	[2CDP	220	MVA	4464	-85.66	4671	-86.59
7103	[2MN	220	MVA	2907	-86.44	2653	-86.71
7104	[2GMZA	220	MVA	4163	-86.23	4208	-87.22
7105	[2CPZ	220	MVA	3352	-79.15	3020	-79.19
7106	[2REY	220	MVA	3994	-74.03	4326	-73.9
7107	[2PDV	220	MVA	1586	-58.62	1849	-58.89
7108	[2NH2	220	MVA	2927	-67.93	3198	-67.94
7109	[2MALAR	220	MVA	1794	-61.36	1837	-60.12
7111	[2PI.NNHH	220	MVA	3305	-68.82	3353	-66.98
7112	[2BDSBLANC	220	MVA	1615	-59.53	1685	-57.59
7114	[2RDI	220	MVA	3949	-74.35	4242	-73.91
7115	[1ELPER	132	MVA	1362	-78.4	1094	-81.01
7116	[1SPIC	132	MVA	1586	-79.02	1132	-81.19
7117	[1CLAND	132	MVA	997	-77.87	742	-77.75
7118		132	MVA	2906	-81.48	2377	-82.7
7119	[1MEND	132	MVA	3695	-80.46	4098	-79.51
7200	[1ANCH	132	MVA	2350	-81.65	2219	-84.33
7204	[1CPZ	132	MVA	2196	-79.98	2381	-81.34
7205	[1PESOS	132	MVA	490	-52.92	569	-55.3
7208	[1CDP	132	MVA	5087	-82.9	5512	-84.81
7209	[PIQ.SRF.PV	132	MVA	1163	-59.59	1351	-60.83
7210	[1TIG	132	MVA	885	-58.09	842	-59.76
7211	[1PI.LH	132	MVA	753	-68.77	638	-76.48
7214	[1GALV	132	MVA	640	-54.58	645	-59.14
7215	[1MARC	132	MVA	1300	-82.9	1106	-86.47
7216	[1GMZA	132	MVA	4089	-85.21	4497	-87.33
7217	[1RPEN	132	MVA	2994	-81.25	2792	-83.28
7218	[1GUAY	132	MVA	3743	-80.32	4276	-80.04
7219	[1BSMER	132	MVA	3600	-80.44	3847	-79.05
7220	[1LHA	132	MVA	3812	-80.58	4441	-81.51
7221	[1VN	132	MVA	2845	-80.67	2803	-83.11
7222	[1LC35	132	MVA	2223	-82.36	1902	-84.68
7223	[1VHIP	132	MVA	2735	-81.27	2736	-83.93
7224	[1LDC	132	MVA	5749	-83.76	6939	-84.98
7226	[1MTC	132	MVA	2364	-83.22	2300	-86.23
7227	[1LAMB	132	MVA	1546	-82.98	1320	-86.22
7228	[1MALAR	132	MVA	1085	-62.43	1285	-62.43
7229	[1LHB	132	MVA	3812	-80.58	4441	-81.51

7230	[1NH1	132	MVA	1884	-62.54	1937	-62.93
7231	[1ELE	132	MVA	1458	-59.92	1288	-60.44
7232	[1NH2	132	MVA	2479	-65.88	2811	-65.99
7234	[1NH3	132	MVA	1919	-63.32	1975	-63.39
7235	[1NH4	132	MVA	1411	-61.46	1340	-62.33
7236	[1PIPA	132	MVA	5211	-83.26	5679	-83.86
7238	[1PVG	132	MVA	1242	-61.49	1334	-62.59
7242	[1RDC	132	MVA	2868	-80.3	2858	-83.02
7245	[1CACH	132	MVA	2438	-83.18	2538	-84.71
7248	[1LGSM	132	MVA	2817	-83.87	2751	-86.41
7249	[1MIG	132	MVA	2774	-83.98	2606	-86.3
7250	[1SMA	132	MVA	3703	-80.2	4081	-79.13
7252	[1SRF	132	MVA	1147	-59.46	1351	-61.82
7254	[1SIL	132	MVA	5024	-83.19	5299	-84.02
7256	[1BRT	132	MVA	1198	-82.29	1073	-86.6
7257	[1BARRIALES	132	MVA	3799	-84.96	3990	-87
7260	[1TUP	132	MVA	1319	-77.86	1384	-81.07
7261	[1PIPIPA	132	MVA	5209	-83.27	5673	-83.81
7262	[1PQ.53A	132	MVA	2872	-80.9	2801	-82.6
7263	[1PQ.53B	132	MVA	2840	-80.5	2798	-82.92
7264	[1SOS	132	MVA	768	-55.48	707	-56.55
7265	[1PROJ	132	MVA	797	-57.78	718	-58.27
7273	[1CDG	132	MVA	2950	-80.92	2844	-82.31
7275	[1PIPIPB	132	MVA	5209	-83.27	5673	-83.81
7276	[PIQ.NIH.SR	132	MVA	1091	-60.13	1031	-61.07
7279	[1PQ.GZA.LG	132	MVA	2791	-83.91	2583	-86.09
7280	[1PIPB	132	MVA	5211	-83.26	5679	-83.86
7282	[1PQ.MTC.LG	132	MVA	2590	-83.65	2407	-86.06
7284	[1GCRUZ	132	MVA	2547	-81.31	2579	-83.09
7286	[PQ.NH4.SRF	132	MVA	1142	-59.49	1333	-61.39
7287	[1PI.SRF	132	MVA	1125	-59.63	1204	-61.45
7288	[1TUN	132	MVA	1616	-78.46	1554	-80.12
7290	[1AL.VERDE	132	MVA	1162	-82.76	939	-86.17
7296	[1SE100A	132	MVA	5523	-83.29	6612	-83.09
7297	[1SE100B	132	MVA	5510	-83.26	6591	-82.94
7298	[1PQ.PIPIPA	132	MVA	4640	-83.46	4542	-83.02
7299	[1PQ.PIPIPB	132	MVA	5192	-83.52	5572	-83.71
7304	[MARGARITA	66	MVA	204	-87.25	240	-81.26
7305	[RIVADAVIA	66	MVA	238	-79.61	0	-85.62
7306	[BARRIALES	66	MVA	240	-73.51	0	-81.23
7308	[CHIMBAS	66	MVA	484	-76.22	565	-80.72
7309	[_6BARRIALS	66	MVA	759	-94.24	837	-94.82
7312	[CARTALLONE	66	MVA	299	-72.89	208	-79.61
7313	[BOWEN	66	MVA	311	-61.25	204	-63.22
7316	[C. DE ARAU	66	MVA	116	-76.18	136	-82.01
7319	[_6LGSM	66	MVA	471	-95.34	339	-96.05
7320	[LAVALLE	66	MVA	986	-81.12	1183	-85.2
7322	[JOCOLI	66	MVA	203	-81.03	243	-84.79
7324	[CAPDEVILLE	66	MVA	296	-76.98	195	-79.95
7325	[TUNUYAN B	66	MVA	178	-88.19	135	-88.86
7326	[SANTA ROSA	66	MVA	79	-78.67	89	-83

7327	[TUNUYAN A	66	MVA	50	-88.19	58	-88.86
7329	[LA ESTACAD	66	MVA	174	-78.31	127	-79.71
7330	[LAS CATITA	66	MVA	45	-77.28	51	-82.64
7331	[LA ESTACAD	66	MVA	62	-89.98	72	-91.51
7333	[T-CALIFOR	66	MVA	610	-72.37	675	-79.16
7334	[LA DORMIDA	66	MVA	271	-75.11	232	-82.23
7335	[CALIFORNIA	66	MVA	132	-73.04	83	-78.23
7338	[LA PAZ	66	MVA	208	-76.86	158	-84.38
7339	[TBARRIALES	66	MVA	81	-92.79	101	-92.85
7342	[ZAPATA	66	MVA	313	-78.8	230	-79.98
7346	[SAN M. EST	66	MVA	405	-80.25	524	-78.27
7348	[PORTICO	66	MVA	275	-80.21	196	-83.82
7349	[_6PI.LH	66	MVA	405	-83.02	524	-86.05
7350	[AGRELO	66	MVA	94	-67.15	110	-74.87
7351	[_6BRT	66	MVA	193	-89.32	235	-91.37
7354	[S. PINTADA	66	MVA	236	-55.05	161	-58.16
7356	[CANADA SEC	66	MVA	67	-51.47	78	-55.91
7357	[ROD. MEDIO	66	MVA	55	-86.11	62	-75.95
7358	[LA LLAVE	66	MVA	255	-44.87	164	-52.13
7359	[_6PI.SRF	66	MVA	157	-70.73	99	-71.11
7360	[VILLA ATUE	66	MVA	234	-48.93	154	-53.69
7361	[_6GALVA	66	MVA	43	-65.78	49	-68.05
7363	[JUNIN A	66	MVA	97	-77.99	116	-80.6
7364	[UGARTECHE	66	MVA	107	-69.09	63	-73.21
7366	[_6TUPB	66	MVA	944	-88.98	1077	-89.81
7368	[SAN CARLOS	66	MVA	61	-78.91	87	-80.76
7370	[EL PORVENI	66	MVA	212	-77.43	296	-80.31
7371	[SAN ESTEBA	66	MVA	119	-89.38	139	80.78
7372	[EL ZAMPAL	66	MVA	97	-82.3	109	-82.75
7374	[P. COLORAD	66	MVA	526	-85.38	647	-85.87
7375	[PIQ GC	66	MVA	129	-87.01	0	-87.3
7376	[PIQ CARBM	66	MVA	333	-86.56	253	-88.68
7393	[MAIPU	66	MVA	359	-87.96	390	-81.52
7396	[MINUZZI	66	MVA	317	-87.81	225	-87.87
7500	[_6CDP	66	MVA	614	-91.98	688	-93.33
7515	[_6TUPA	66	MVA	191	-87.62	162	-88.53
7516	[CARRIZAL	66	MVA	262	-73.01	266	-78.56
7518	[ARGENTINA	66	MVA	265	-81.18	228	-82.16
7520	[CH.ACOND	66	MVA	278	-75.68	363	-79.24
7526	[_6LC35_1	66	MVA	225	-93.7	161	-94.74
7527	[_6LC35_2	66	MVA	649	-86.59	686	-85.43
7531	[ZAPATA B	66	MVA	137	-78.8	93	-79.98
7534	[_6ANCH	66	MVA	329	-89.45	432	-90.36
7535	[C. ANZOREN	66	MVA	144	-78.42	109	-80.88
7537	[_6CPZ	66	MVA	350	-89.87	410	-90.46
7538	[_6CPZ	66	MVA	466	-88.23	595	-88.98
7546	[_6SRF	66	MVA	493	-69.47	369	-70.84
7553	[_6GALVB	66	MVA	399	-63.89	308	-66.15
7558	[_6LHA_B	66	MVA	346	-93.87	452	-94.51
7559	[JUNIN B	66	MVA	738	-77.99	88	-80.6
7573	[GODOY CRUZ	66	MVA	253	-87.63	192	-88.69

7575	[CARBOMETAL	66	MVA	209	-86.53	146	-88.67
7577	[GODOY CRUZ	66	MVA	323	-87.63	0	-88.69
7579	[CARBOMETAL	66	MVA	322	-82.29	334	-82.59
7580	[_6LHA_A	66	MVA	324	-95.68	0	81
7581	[CH SAN MAR	66	MVA	804	-77.32	841	-79.81
7582	[_6MTC	66	MVA	1282	-90.73	1437	-91.93
7586	[_6LAMB	66	MVA	678	-95.3	512	-95.85
7588	[_6SMA	66	MVA	324	-88.53	0	-89.75
7589	[S.M. T CAS	66	MVA	240	-88.42	254	-88.82
7590	[_6PVG	66	MVA	240	-69.06	0	-69.7
7591	[25 DE MAYO	66	MVA	210	-59.86	184	-62.39
7593	[EL MARCADO	66	MVA	104	-93.42	123	-93.95
7303	[_3LDC	33	MVA	122	-93.89	144	-94.38
7317	[BOWEN	33	MVA	100	-72.41	118	-73.41
7321	[LAS VINAS	33	MVA	627	-72.07	831	-78.93
7344	[LTUNA33_01	33	MVA	626	-71.59	830	-74.85
7353	[_3TUP	33	MVA	401	-87.64	0	-88.86
7362	[_3PROJ	33	MVA	401	-66.9	0	0
7378	[_3SRF	33	MVA	404	-72.35	24	-73.81
7380	[CERRITO	33	MVA	68	-66.36	87	-50.96
7385	[_3SE100A	33	MVA	907	-92.91	1040	-93.31
7386	[_3SE100B	33	MVA	409	-93.21	15	-93.35
7392	[_3SOS	33	MVA	1249	-66.68	1344	-66.98
7514	[_3RDI	33	MVA	93	-76.75	101	0
7552	[_3GALV	33	MVA	1297	-73.27	1674	-74.19
7557	[MTE. COMAN	33	MVA	404	-50.16	24	-58.94
7562	[SOSN33_01	33	MVA	200	-54.71	0	118.33
7564	[_3LDC	33	MVA	697	-93.81	0	-94.35
7571	[P. COLORAD	33	MVA	355	-94.29	12	-95.46
7572	[SOSN33_02	33	MVA	139	-50.82	159	120.21
7574	[ZAPATA	33	MVA	206	-81.67	237	-71.1
7576	[ZAPATA	33	MVA	802	-81.15	0	-81.99
7607	[VCS1F01	33	MVA	463	-92.65	554	0
7645	[LDCUTG25	15.8	MVA	318	-88.01	332	-88.68
7300	[_1LUN	13.2	MVA	378	-91.48	452	-89.89
7301	[_1CDG	13.2	MVA	593	-95.85	523	0
7302	[_1RPEN	13.2	MVA	630	-96.09	712	0
7307	[RIVADAVIA	13.2	MVA	161	-91.95	0	-95.55
7310	[CHIMBAS	13.2	MVA	489	-90.16	575	-93.1
7314	[CARTALLONE	13.2	MVA	997	-93.55	294	-96.81
7315	[BOWEN	13.2	MVA	212	-71.22	296	-73.11
7318	[C. DE ARAU	13.2	MVA	897	-92.45	1044	-95.34
7323	[LAS VINAS	13.2	MVA	348	-79.76	242	-83.04
7328	[SANTA ROSA	13.2	MVA	350	-93.86	410	-96.07
7332	[LAS CATITA	13.2	MVA	466	-96.67	595	-98.86
7336	[LA DORMIDA	13.2	MVA	451	-95.94	568	-98.56
7337	[CALIFORNIA	13.2	MVA	162	-89.62	202	-92.42
7340	[LA PAZ	13.2	MVA	421	-87.43	12	-88.36
7345	[TUNUYAN	13.2	MVA	101	-92.1	138	-93.68
7347	[SAN M. EST	13.2	MVA	448	-95.2	11	0
7352	[AGRELO	13.2	MVA	69	-81.93	78	-92.78

7355	[_1ANCH	13.2	MVA	314	-94.67	366	-95.08
7367	[_1PIP	13.2	MVA	117	-92.85	122	-87.63
7379	[SAN RAFAEL	13.2	MVA	750	-72.31	976	0
7381	[CERRITO	13.2	MVA	493	-71.1	369	-73.44
7383	[EL ZAMPAL	13.2	MVA	20	-89.57	26	-91.5
7384	[S. PINTADA	13.2	MVA	256	-68.94	0	-70.66
7387	[SE100	13.2	MVA	110	-93.5	125	0
7388	[SE100	13.2	MVA	484	-93.71	564	0
7391	[_1LDC	13.2	MVA	141	-94.05	0	-96.69
7394	[_1VHIP	13.2	MVA	186	-93.91	209	78.29
7397	[MARGARITA	13.2	MVA	216	-98.54	0	-100.19
7501	[LUJAN DE C	13.2	MVA	1317	-94.05	1629	-96.69
7505	[_1PVG	13.2	MVA	178	-73.65	197	0
7508	[_1CDP	13.2	MVA	674	-96.82	508	0
7509	[_1LHB	13.2	MVA	163	-95.82	231	80.25
7512	[JUNIN A	13.2	MVA	1317	-92.25	1629	-95.32
7513	[ROD. MEDIO	13.2	MVA	378	-97.22	0	-99.98
7517	[MAIPU	13.2	MVA	1066	-95.53	1065	-98.09
7525	[_1LC35	13.2	MVA	393	-99.08	0	0
7547	[BARRIALES	13.2	MVA	790	-86.86	791	-90.73
7548	[_1SRF	13.2	MVA	1074	-68.42	1273	98.99
7550	[_1ALVEFV01	13.2	MVA	581	-68.71	25	-70.01
7551	[_1BSMER	13.2	MVA	346	-94.9	389	76.91
7554	[_1GALV	13.2	MVA	1257	-70.05	1408	-71.71
7555	[_1LHA	13.2	MVA	1256	-95.42	1399	78.58
7561	[MTE. COMAN	13.2	MVA	559	-58.33	669	-60.99
7563	[UGARTECHE	13.2	MVA	381	-89.07	423	-92.07
7570	[_1SIL	13.2	MVA	120	-94.3	152	0
7578	[_1MTC	13.2	MVA	435	-96.78	496	0
7585	[_1GUAY	13.2	MVA	130	-94.11	161	77.3
7592	[EL PORVENI	13.2	MVA	510	-83.81	25	-86.34
7594	[SAN CARLOS	13.2	MVA	379	-86.25	9	-88.36
7595	[_1RDC	13.2	MVA	234	-94.06	0	77.06
7596	[_1LGSM	13.2	MVA	70	-95.88	81	77.6
7598	[_1BRT	13.2	MVA	707	-96.26	0	0
7599	[ZAPATA	13.2	MVA	1038	-89.66	0	-91.82
7601	[ADTOHI01	13.2	MVA	1038	-70.93	0	18.3
7602	[ADTOHI02	13.2	MVA	183	-70.93	1	18.3
7603	[ETGRHI	13.2	MVA	628	-68.07	672	20.18
7615	[CARRHI02	13.2	MVA	628	-87.71	672	-90.38
7616	[CARRHI01	13.2	MVA	142	-87.71	0	-90.38
7618	[SMART HI	13.2	MVA	410	-90.85	0	-4.29
7631	[LREYHB01	13.2	MVA	125	-72.78	129	16.43
7632	[LREYHB02	13.2	MVA	127	-72.74	77	16.48
7651	[LDCUTV11	13.2	MVA	127	-89	77	-0.66
7652	[LDCUTV12	13.2	MVA	165	-89	2	-0.66
7653	[LDCUCCTV	13.2	MVA	84	-89.39	0	-1.19
7661	[NIH1HI01	13.2	MVA	110	-65.16	0	24.27
7662	[NIH1HI02	13.2	MVA	1718	-65.16	0	24.27
7663	[NIH1HI03	13.2	MVA	1712	-65.16	0	24.27
7664	[NIH1HI04	13.2	MVA	53	-65.16	0	24.27

7665	[CACHEU01	13.2	MVA	79	-87.79	89	-88.53
7666	[CACHEU02	13.2	MVA	79	-87.79	89	-88.53
7667	[CACHEU03	13.2	MVA	527	-87.79	0	-88.53
7668	[CACHEU04	13.2	MVA	400	-87.79	0	-88.53
7671	[NIH2HI01	13.2	MVA	400	-65.6	0	24.07
7672	[NIH2HI02	13.2	MVA	2969	-65.53	2302	24.14
7673	[NIH2HI03	13.2	MVA	1389	-65.47	0	24.21
7674	[NIH2HI04	13.2	MVA	1389	-65.51	0	24.17
7675	[NIH2HI05	13.2	MVA	1886	-66.55	0	23.02
7676	[NIH2HI06	13.2	MVA	309	-66.35	0	23.25
7677	[CONDHI01	13.2	MVA	309	-84.49	0	-86.1
7604	[LDCUTG26	11.5	MVA	309	-87.98	0	-88.12
7605	[LDCUTG27	11.5	MVA	309	-87.98	0	-88.12
7642	[LDCUCG22	11.5	MVA	631	-89.85	359	-0.47
7600	[ANCHDI01	11.0	MVA	631	-90.51	359	-1.96
7643	[LDCUTG23	11.0	MVA	631	-88.14	359	0.83
7644	[LDCUTG24	11.0	MVA	631	-88.14	359	0.83
7610	[LUNLHI01	6.6	MVA	186	-97.85	265	-99.3
7635	[LTUNHI01	6.0	MVA	205	-79.52	0	-80.72
7636	[LTUNHI02	6.0	MVA	361	-79.52	0	-80.72
7669	[SOSNEO01	0.7	MVA	358	-50.31	0	-50.7
7606	[ZAPATAF01	0.4	MVA	356	-83.01	0	0
7627	[ALVEFV01	0.4	MVA	357	-71.18	0	0
7628	[LAVAFV01	0.4	MVA	399	-93.08	0	0
7634	[LPAZFV01	0.4	MVA	388	-90.16	0	0
7670	[ANCHFV01	0.4	MVA	294	-95.53	265	0
7842	[_1CPZ	13.2	MVA	324	-89.88	0	0

A P E N D I C E 5

TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

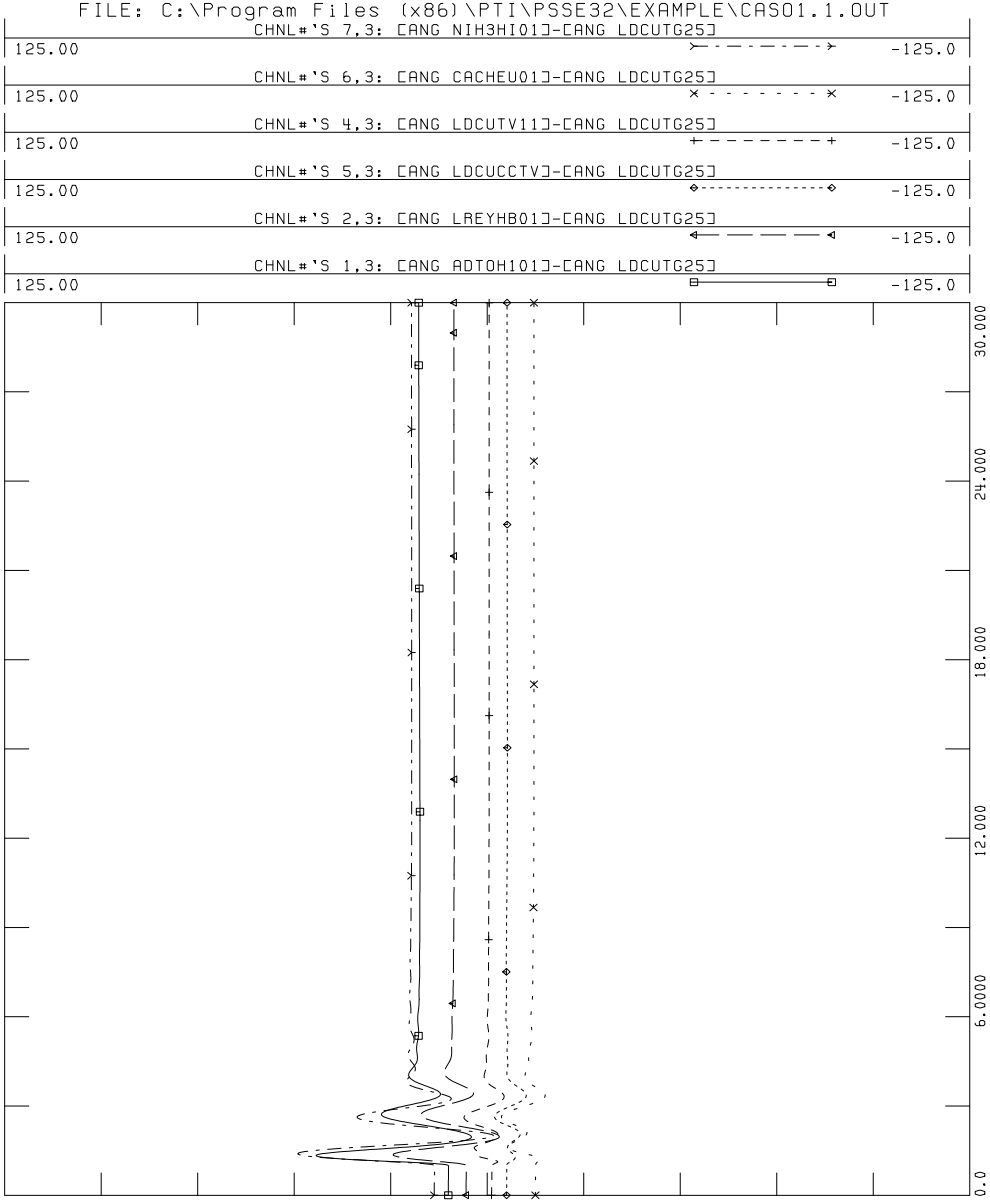
TABLA 5.I - PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

ET CAPIZ 220/132kV

CONTINGENCIA	CASO	RESULTADOS - COMENTARIOS
Escenarios de Máxima Año Inicial		
FALLAS EN 220 KV		
Falla 3f B7100 ADToro 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7100 ADToro-7105 Capiz en 0.11 s	1.1	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7102 CDPiedra 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7102 CDPiedra-7105 Capiz en 0.11 s	1.2	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7104 GrMza-7105 Capiz en 0.11 s	1.3	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7106 Reyunos 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7106 Reyunos-7105 Capiz en 0.11 s	1.4	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de TR Sale 3W Tr220/132/13.2kV en 0.11 s	1.5	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
FALLAS EN 132 KV		
Falla 3f B7204 Capiz 132kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7204 Capiz-7200 Anchoris en 0.12 s	1.6	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7208 CDPiedra 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7208 CDPiedra-7200 Anchoris en 0.12 s	1.7	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7238 PVargas 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7238 PVargas-7204 Capiz en 0.12 s	1.8	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7234 Nihuil3 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7234 Nihil3-72141GALV en 0.12 s	1.9	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

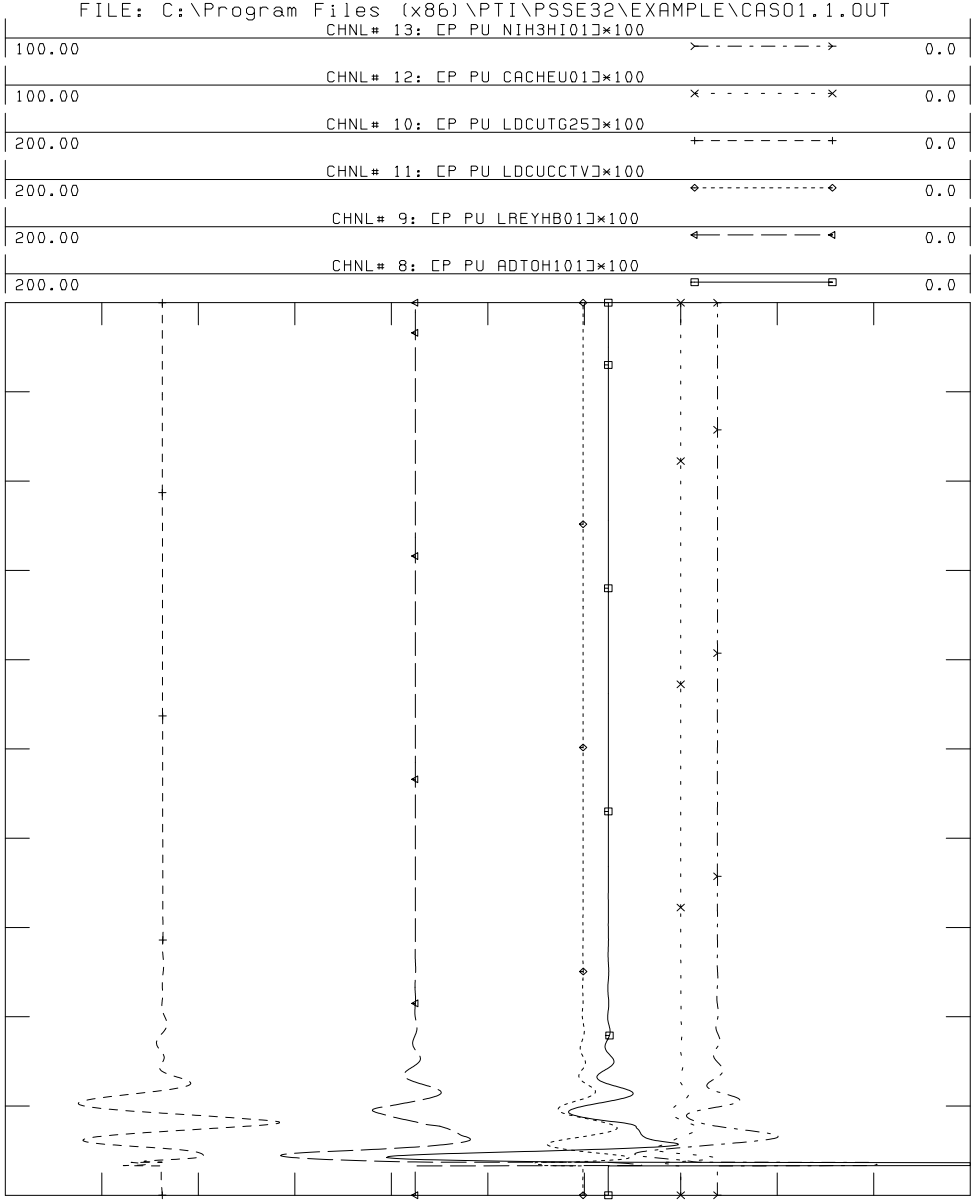
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

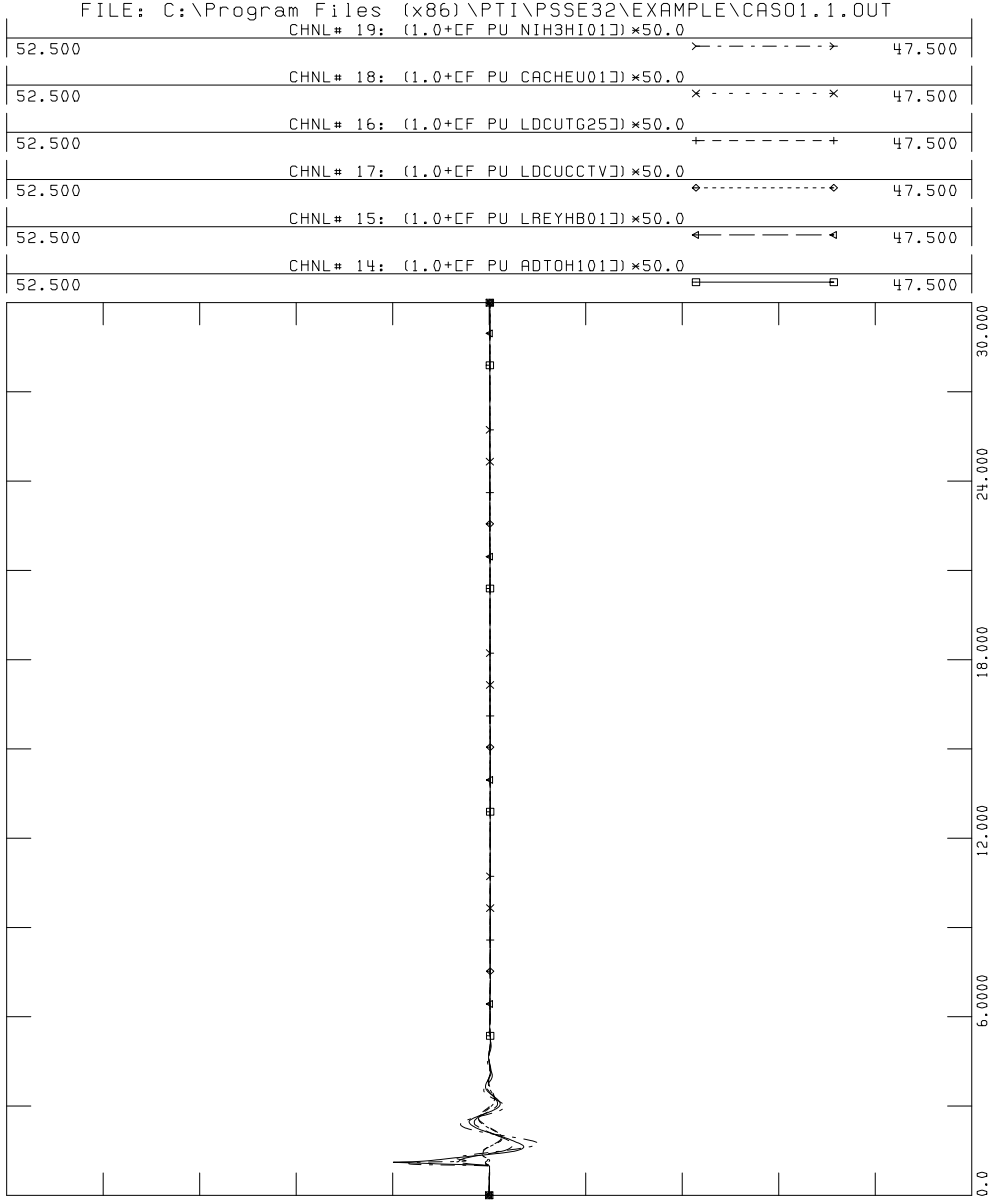
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
POTENCIA GEN MW

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

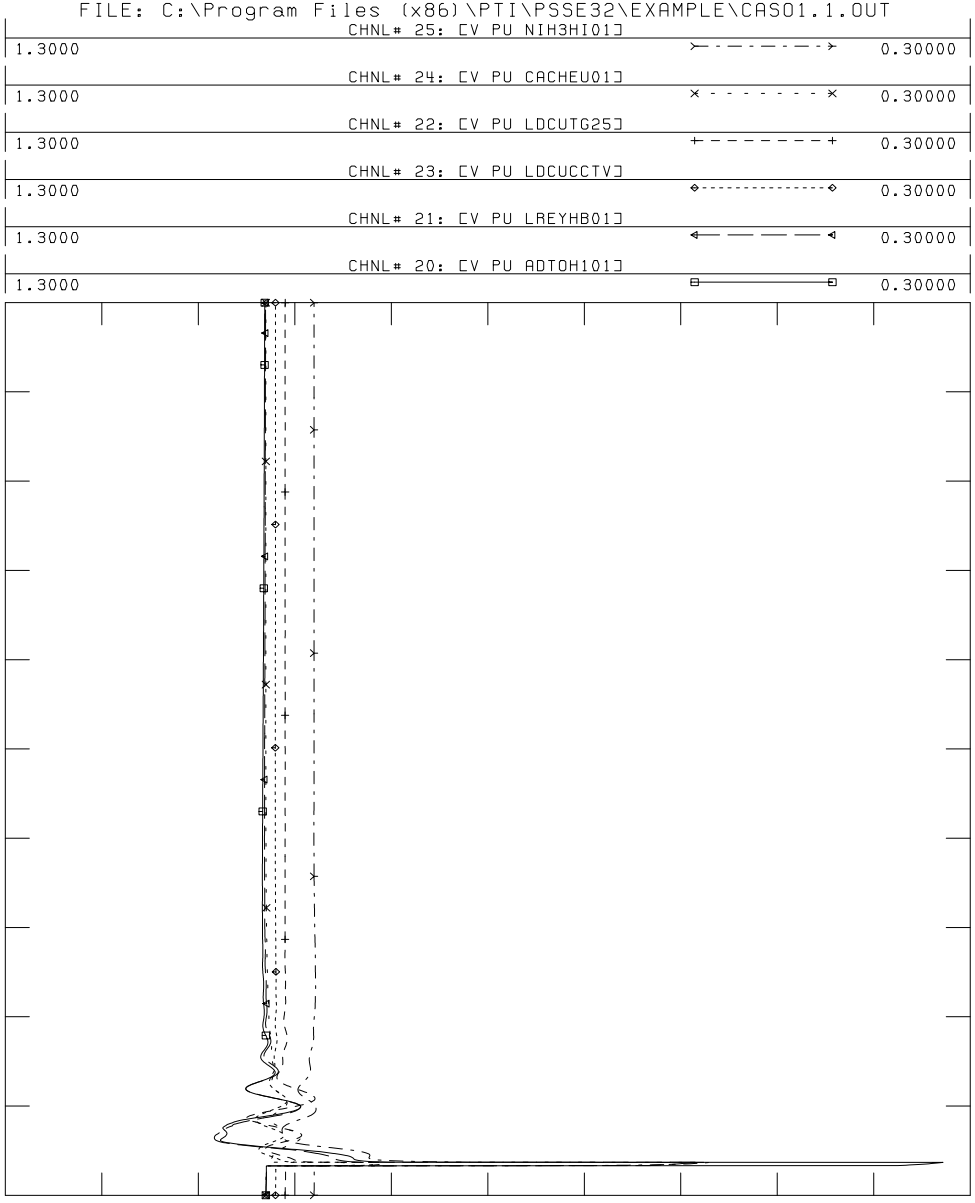
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
FREQ GEN HZ

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT

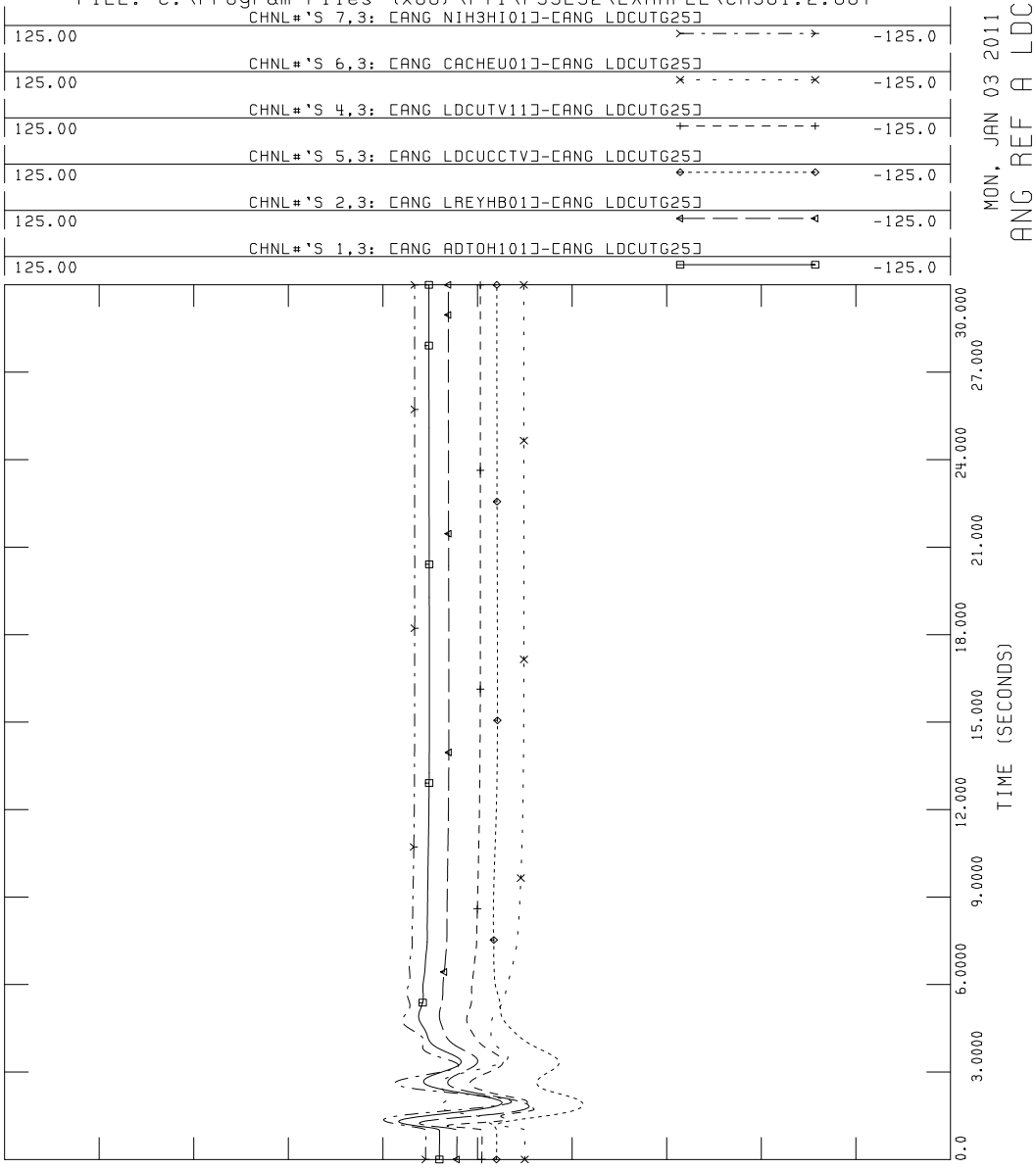


MON, JAN 03 2011 11:09
TENSION GEN PU

CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

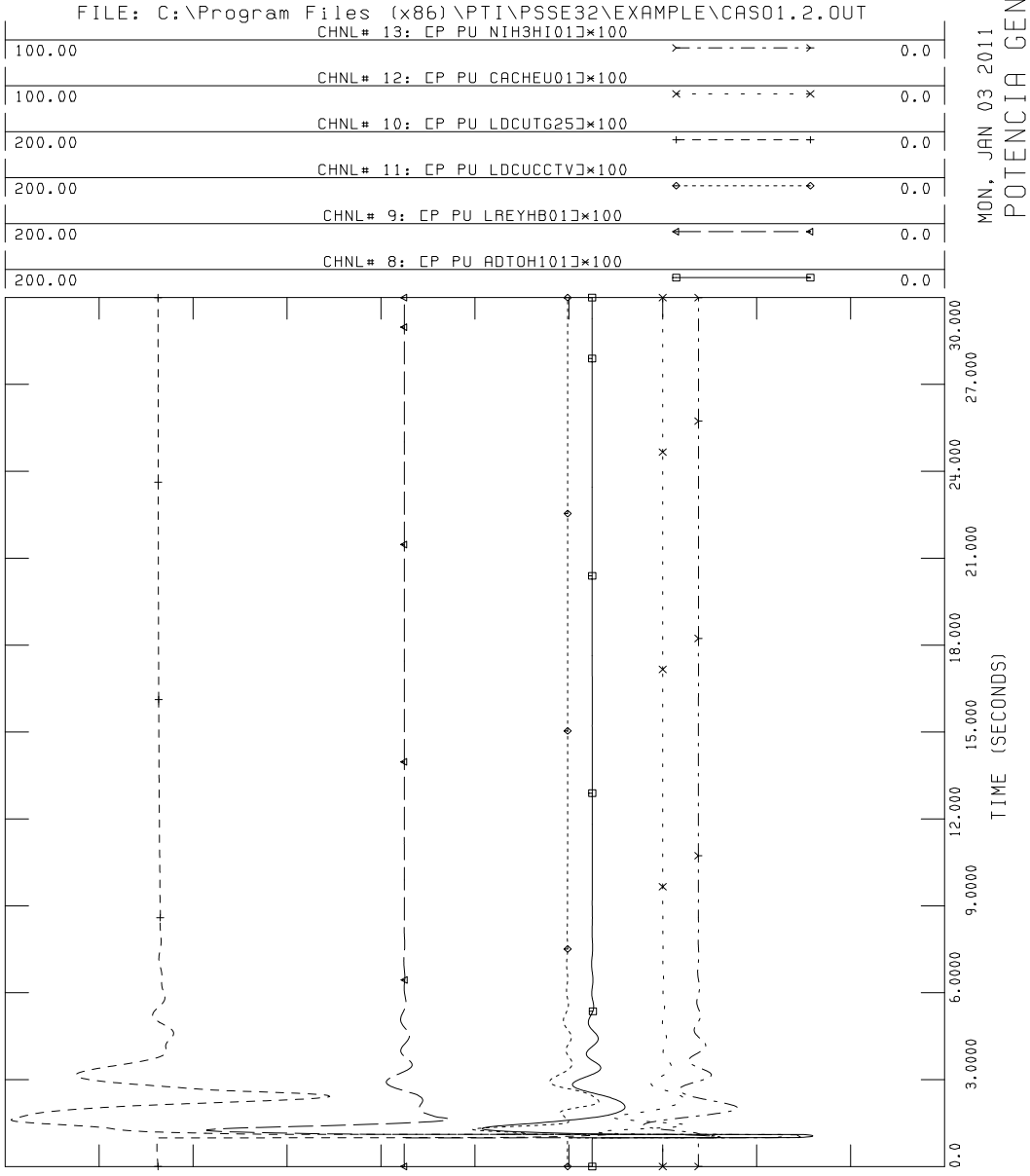
MON, JAN 03 2011 11:13
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

MON, JAN 03 2011 11:13
POTENCIA GEN MW

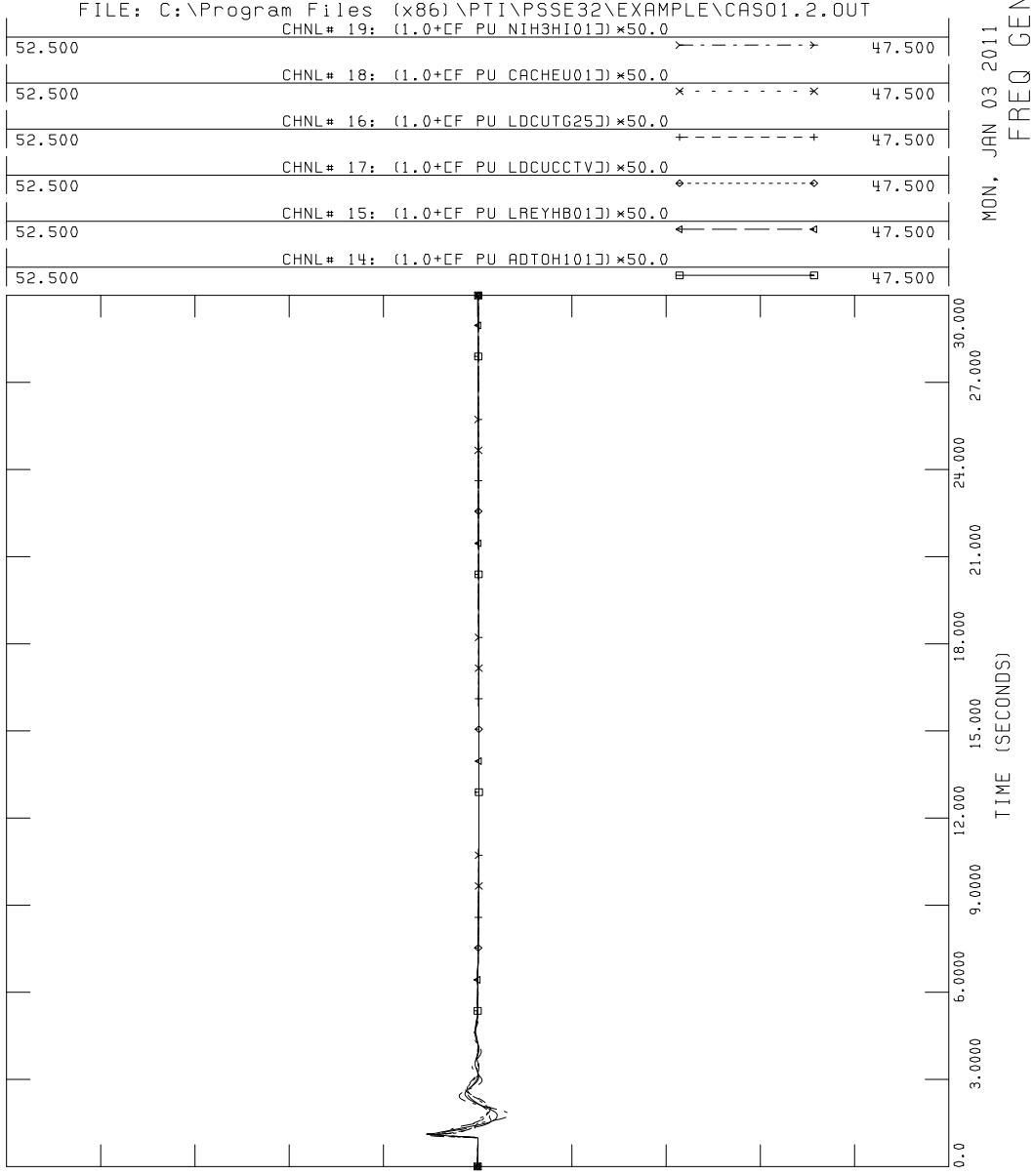


CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

MON, JAN 03 2011 11:13

FREQ GEN HZ

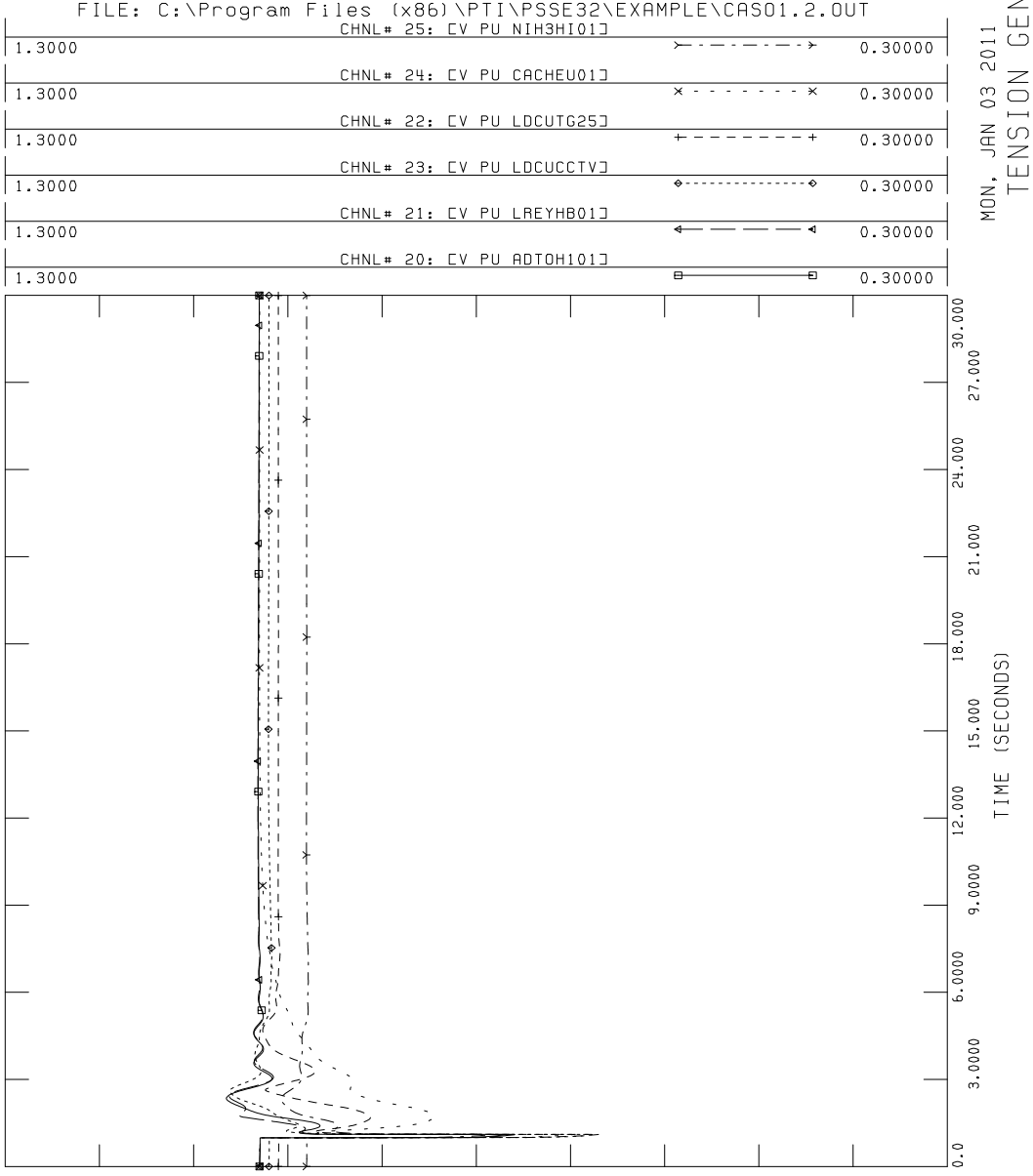


CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

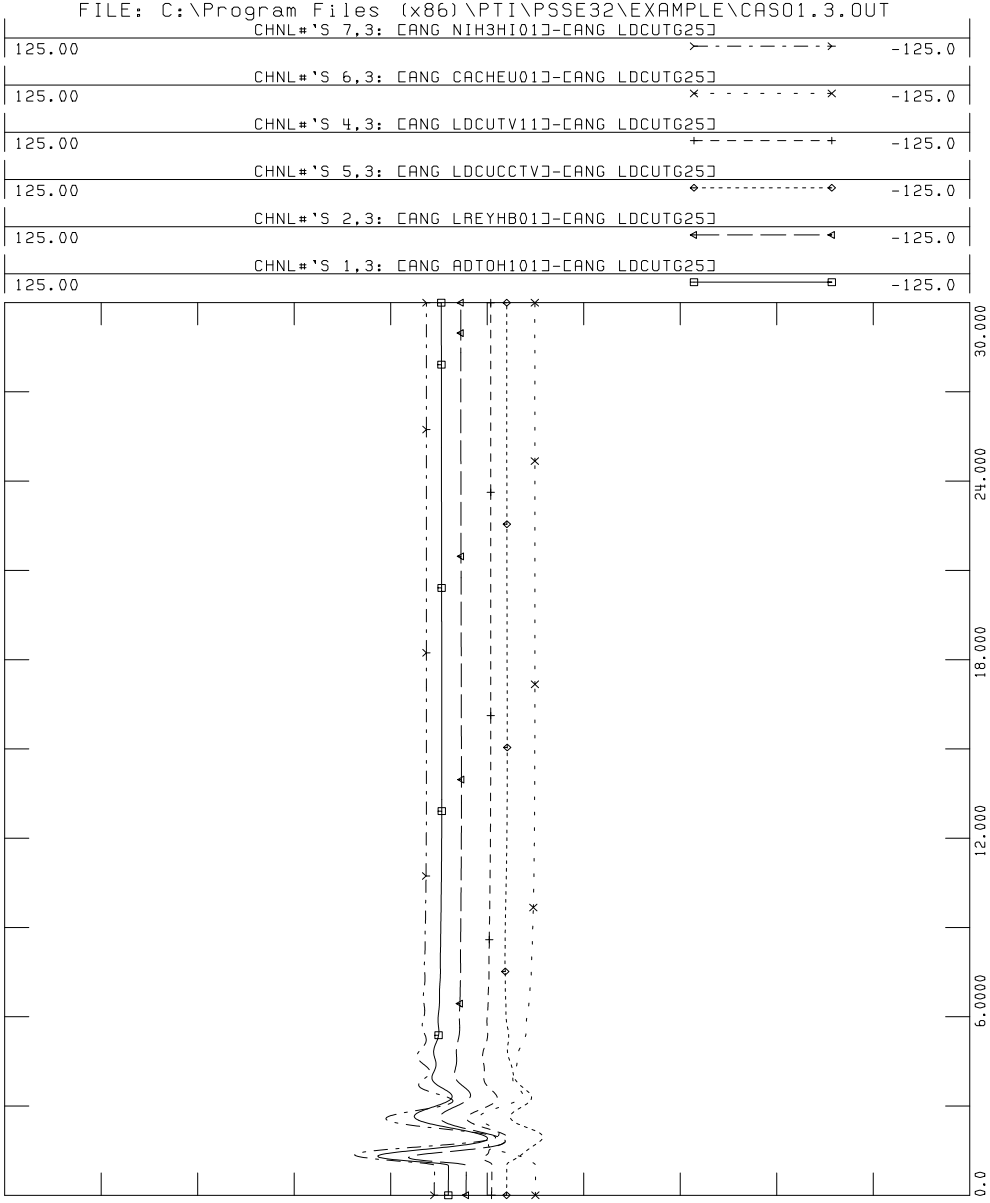
MON, JAN 03 2011 11:13

TENSION GEN PU



CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

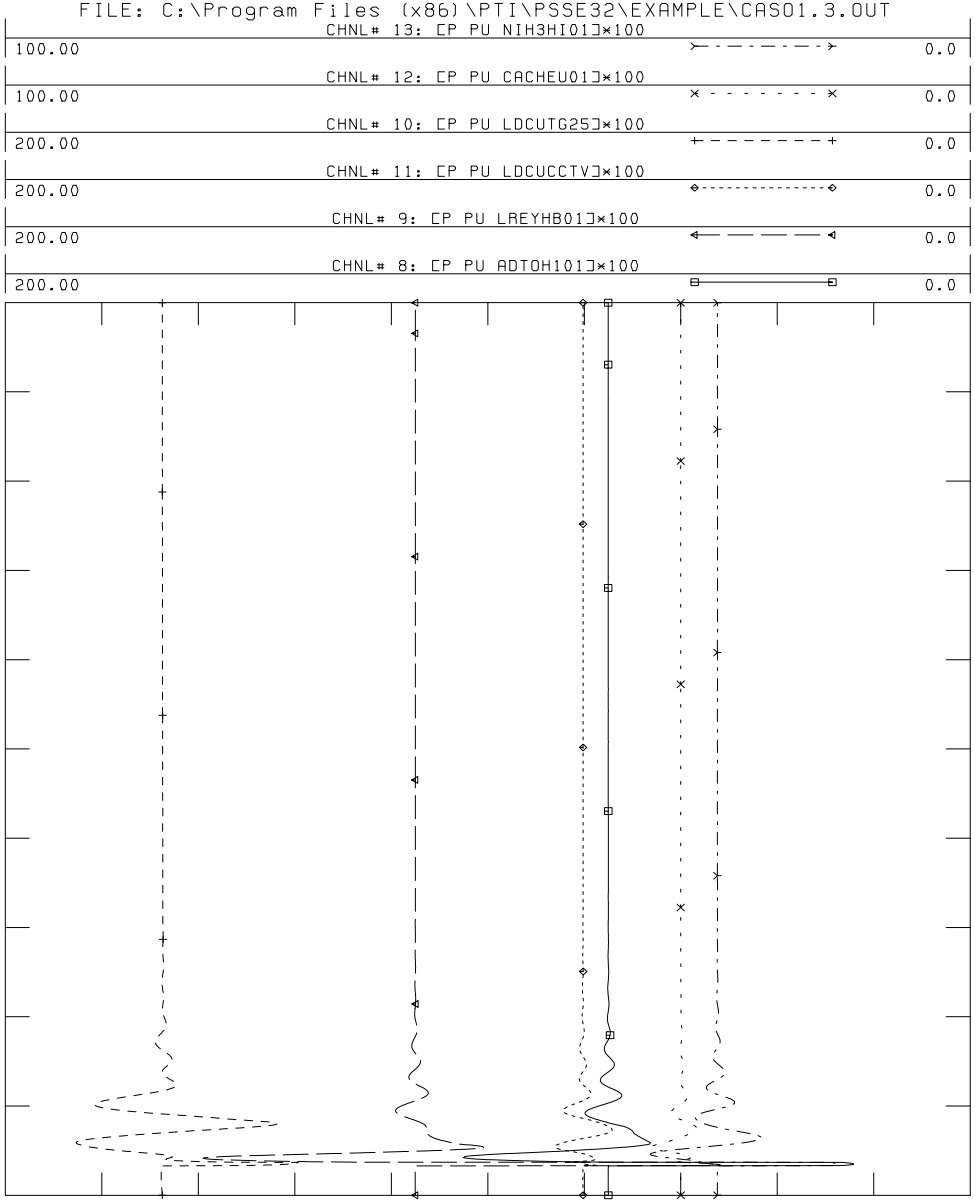
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT



MON, JAN 03 2011 11:14
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT



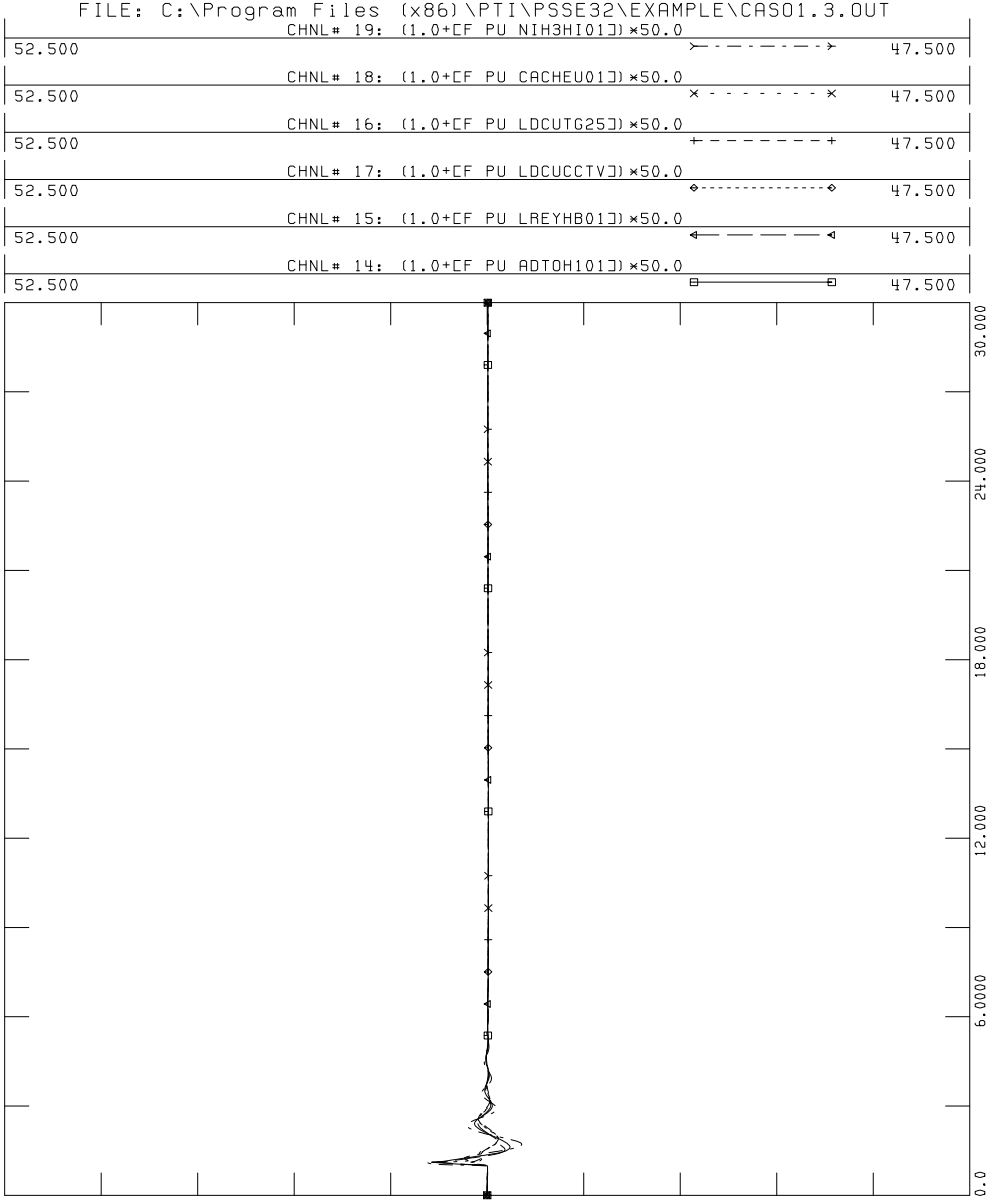
MON, JAN 03 2011 11:14
POTENCIA GEN MW

CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT

MON, JAN 03 2011 11:14

FREQ GEN HZ

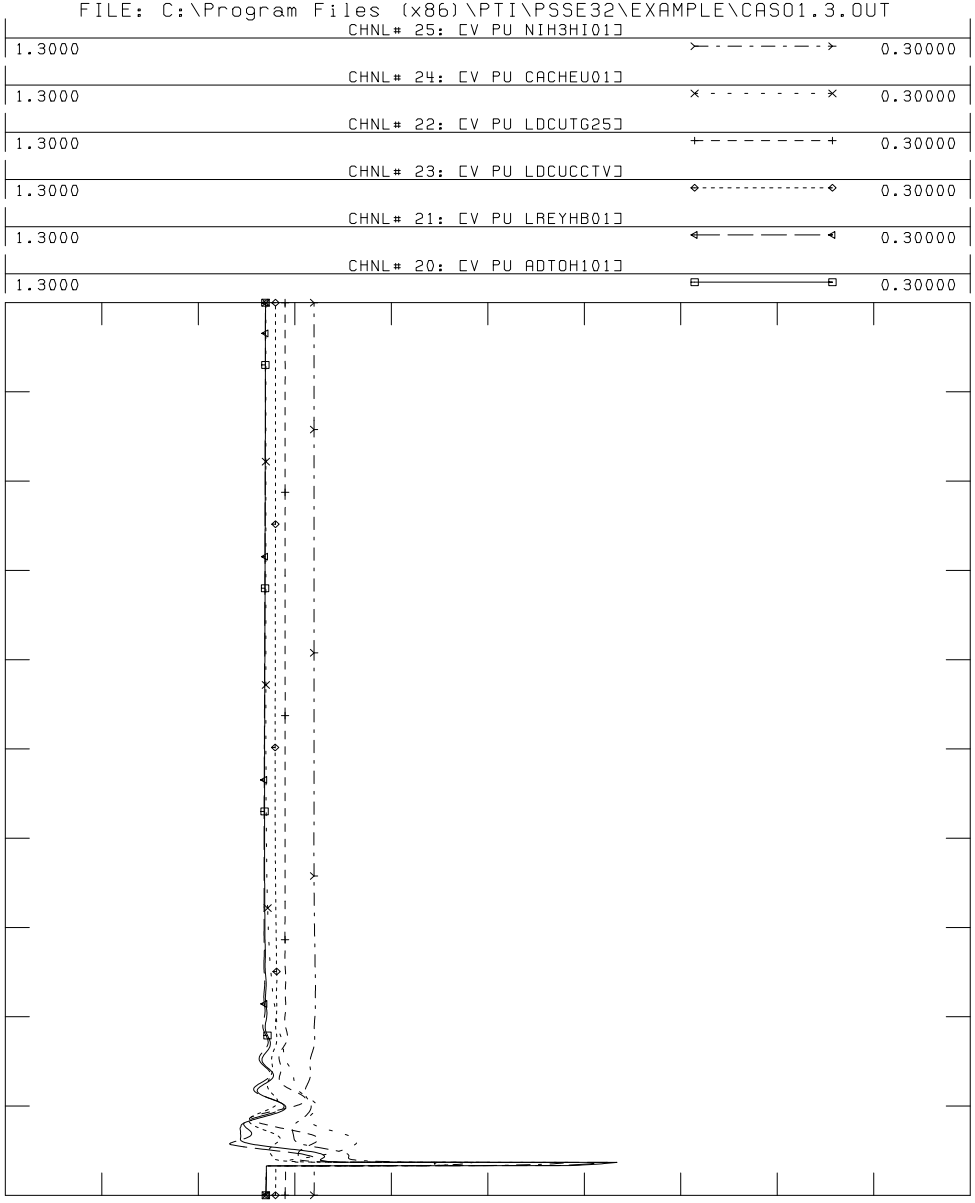


CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT

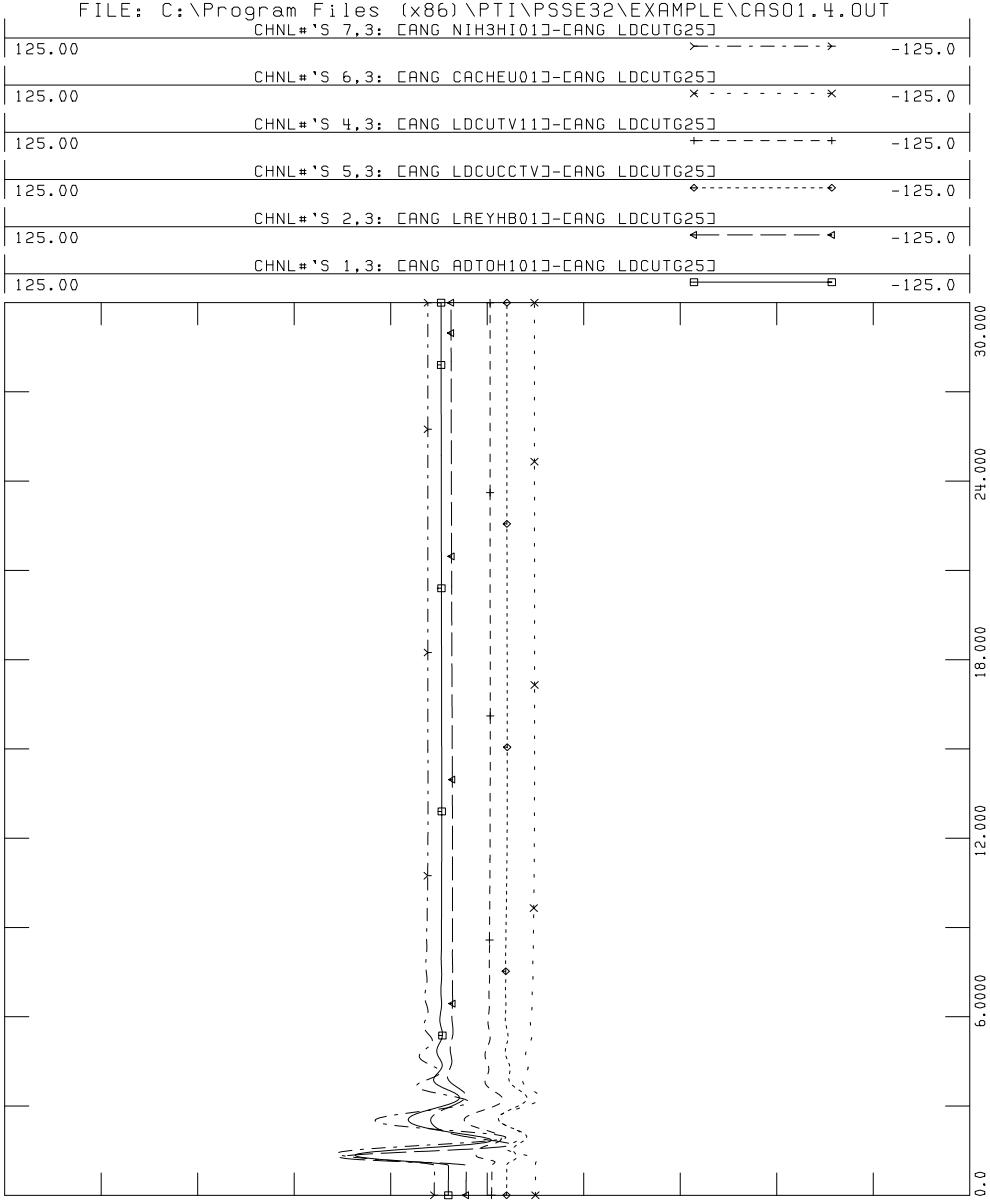
MON, JAN 03 2011 11:14

TENSION GEN PU



CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

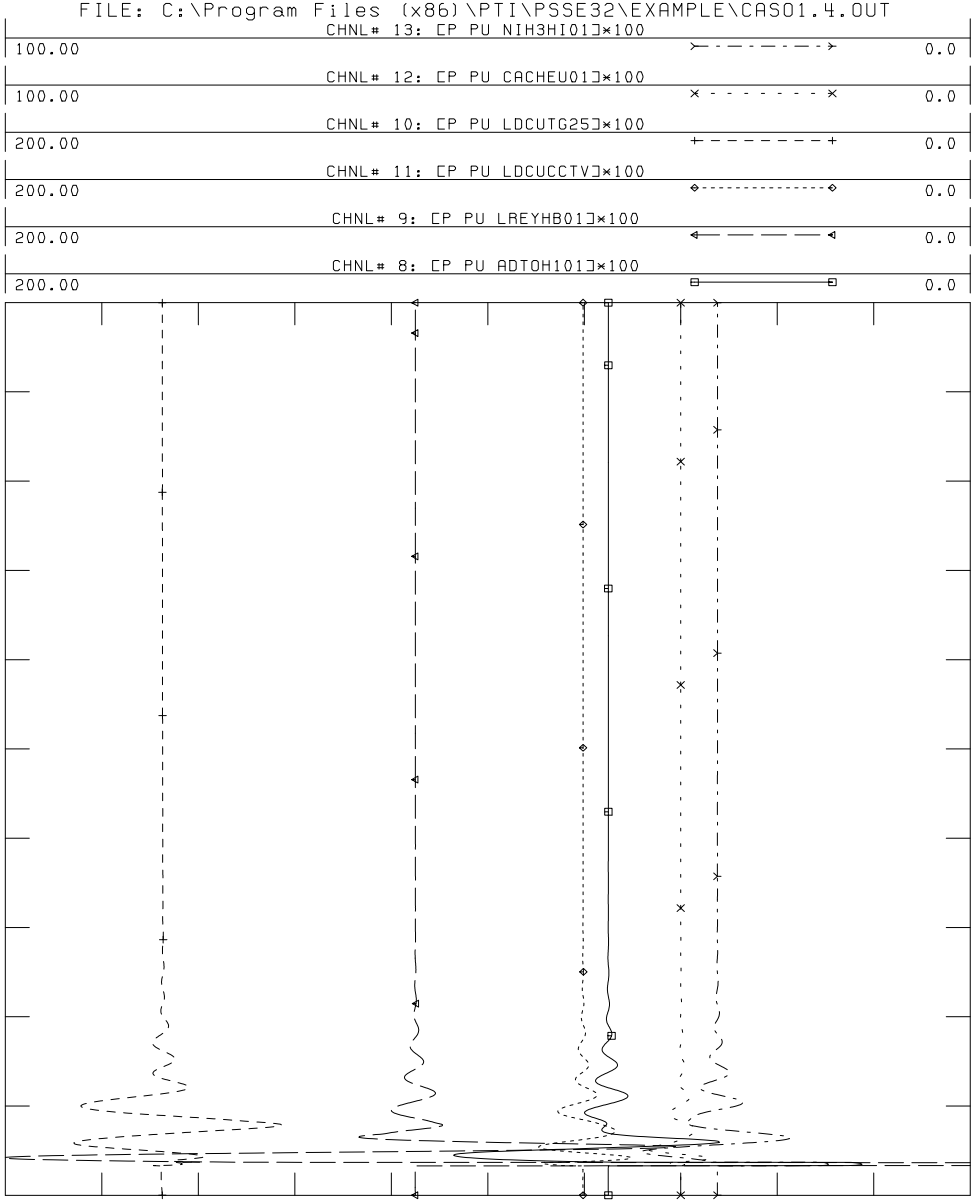
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT



MON, JAN 03 2011 11:24
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT



MON, JAN 03 2011 11:25
POTENCIA GEN MW

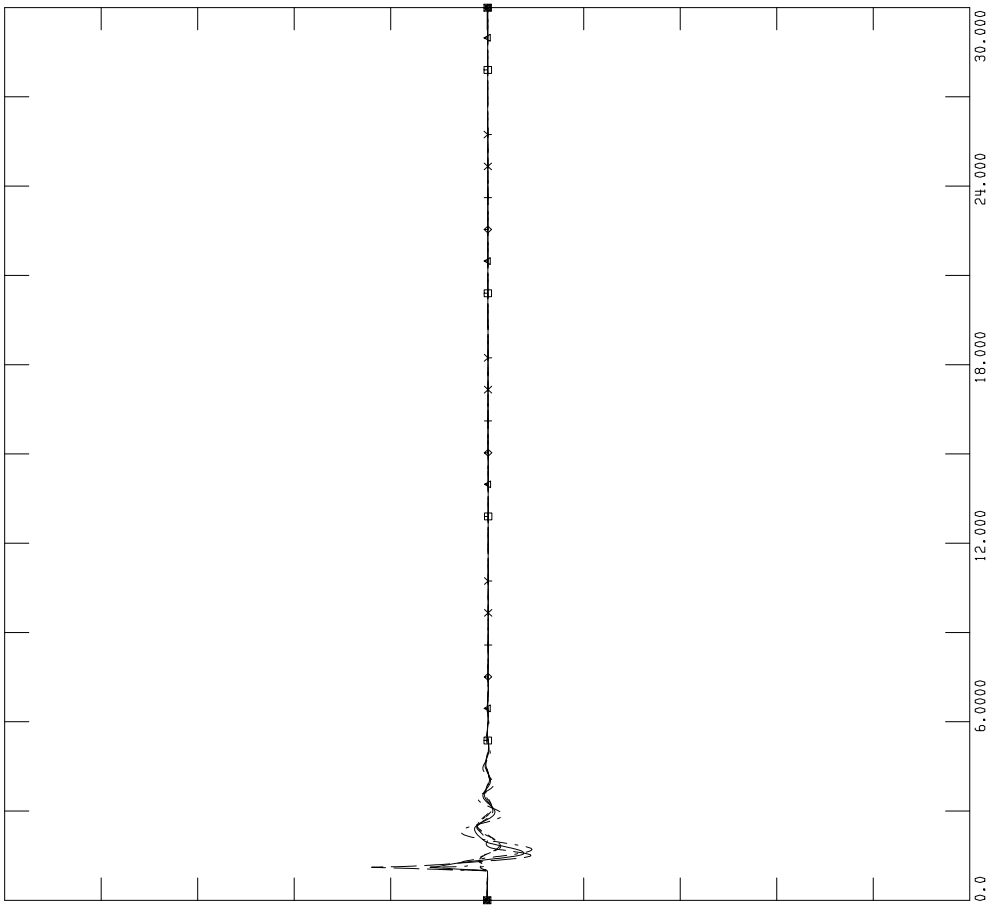
CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT

MON, JAN 03 2011 11:25

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



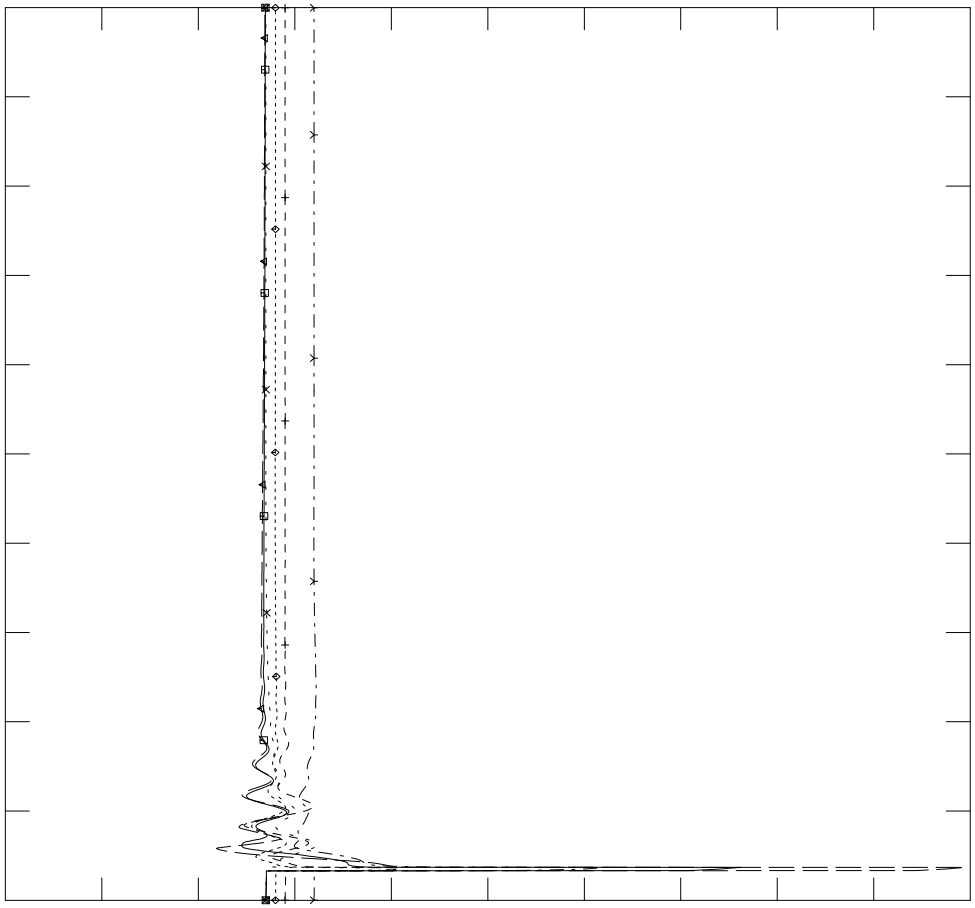
CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT

MON, JAN 03 2011 11:25

TENSION GEN PU

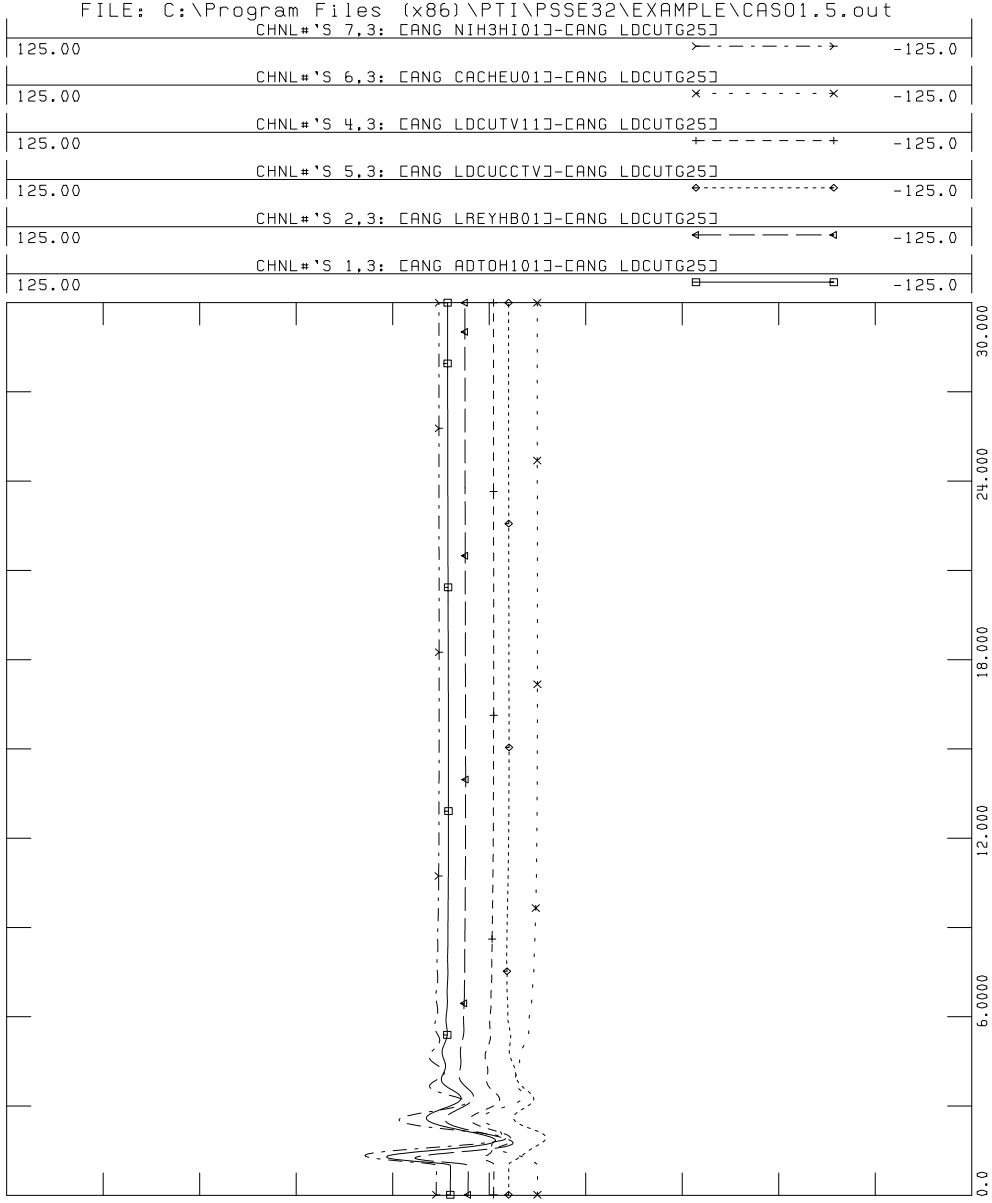
CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

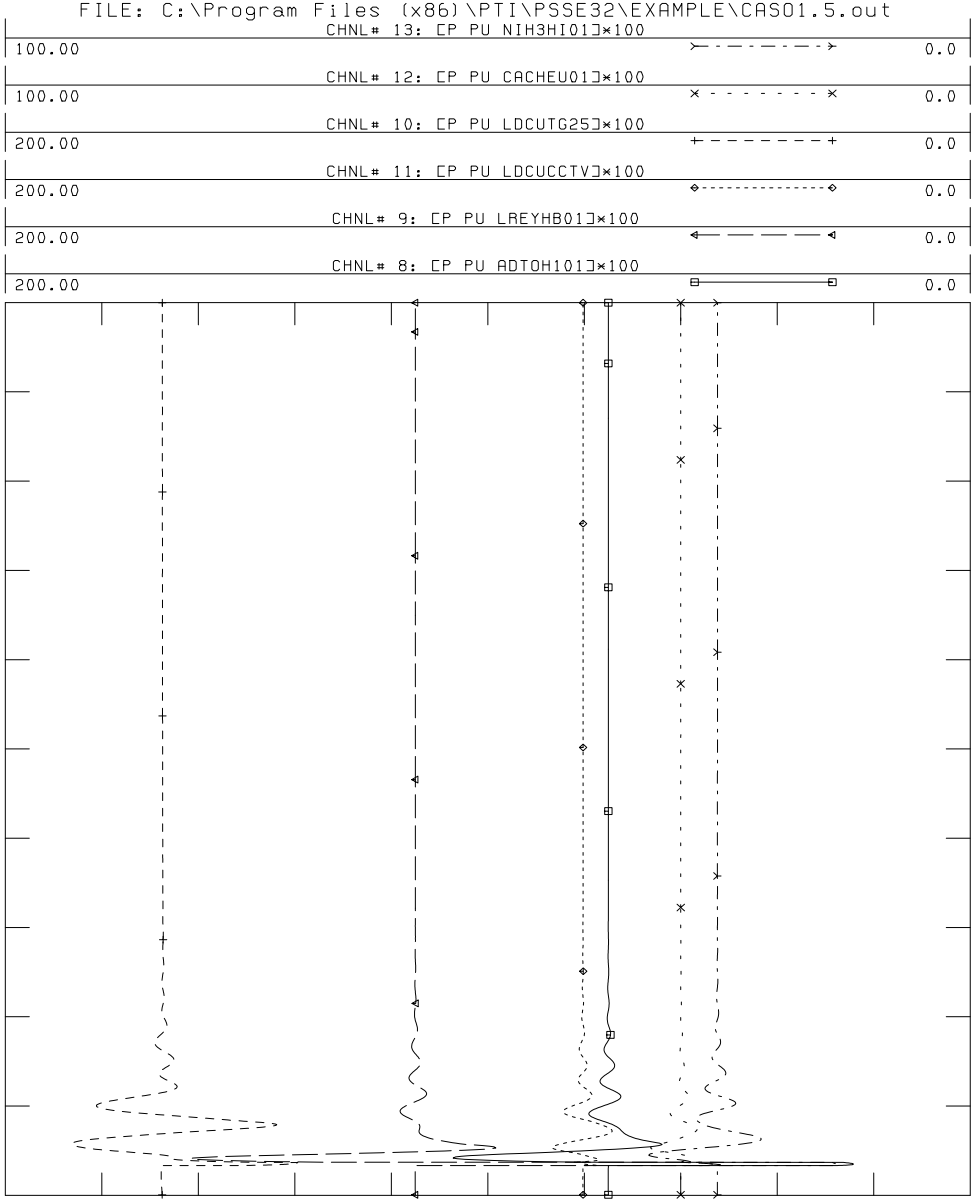
MON, JAN 03 2011 11:25
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25
POTENCIA GEN MW



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500

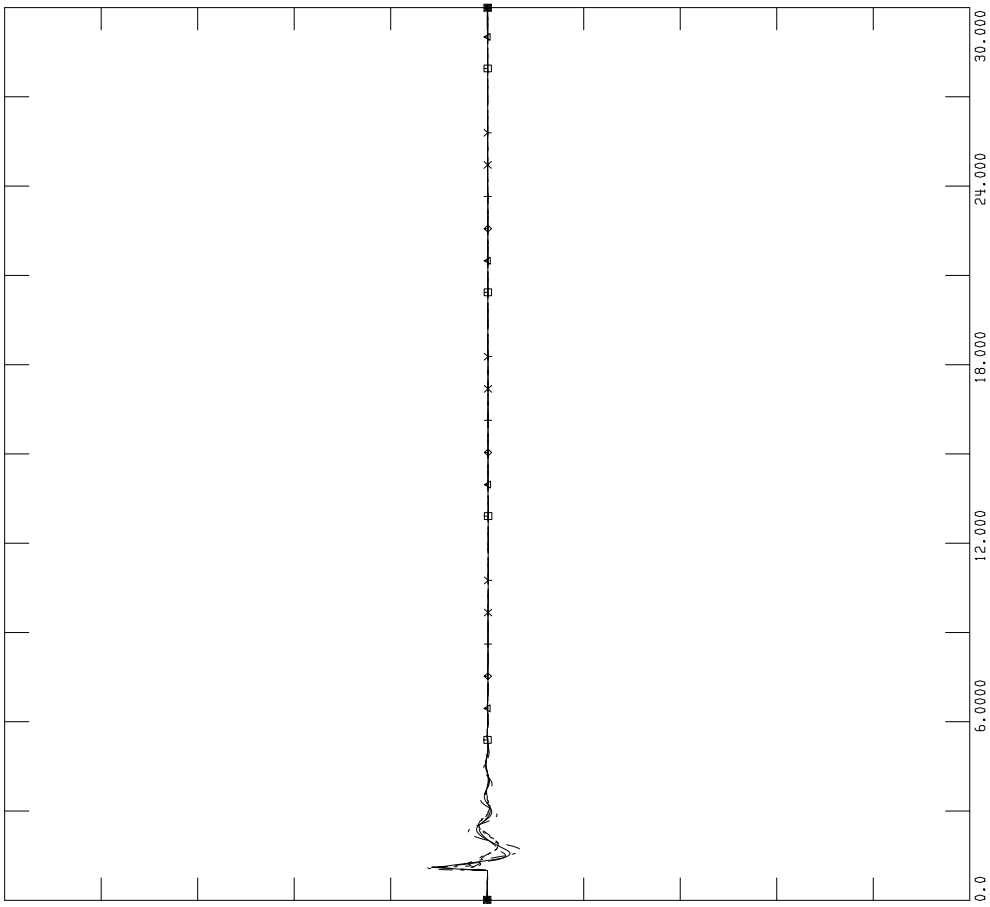
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25

TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000

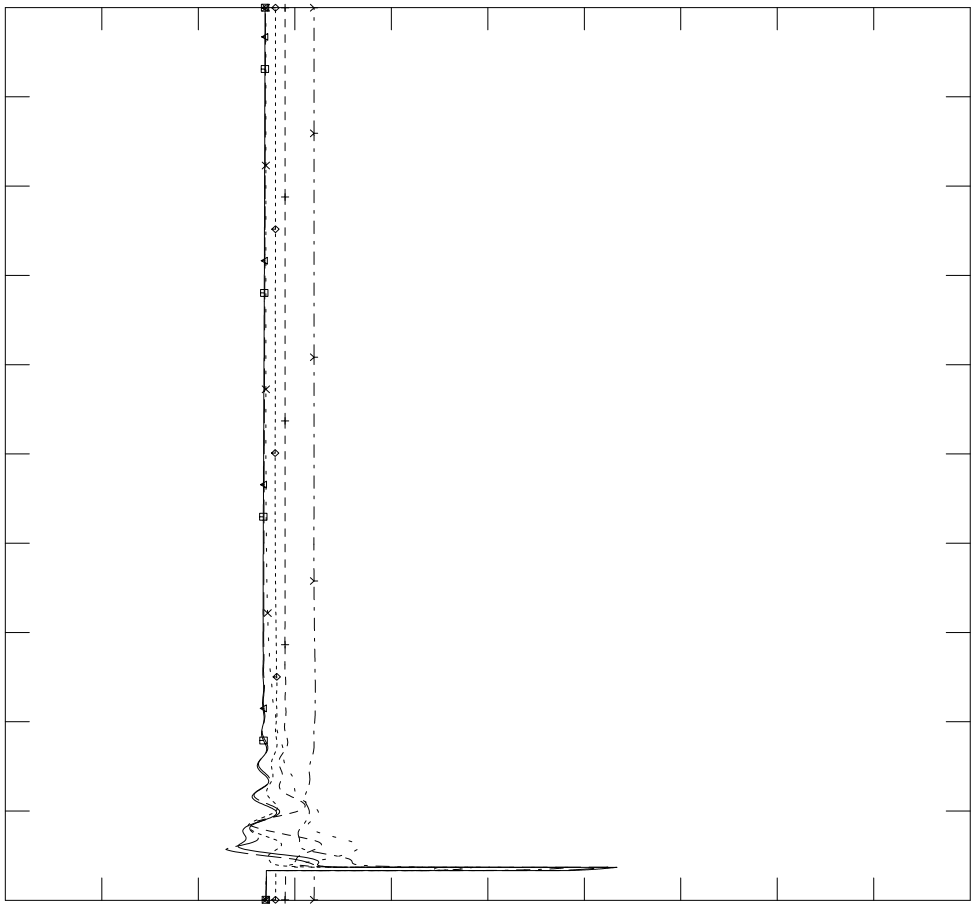
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000

CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000

CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000

CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000

CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
ANG REF A LDCTG25

CHNL#'S 7,3: [ANG NIH3HI01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

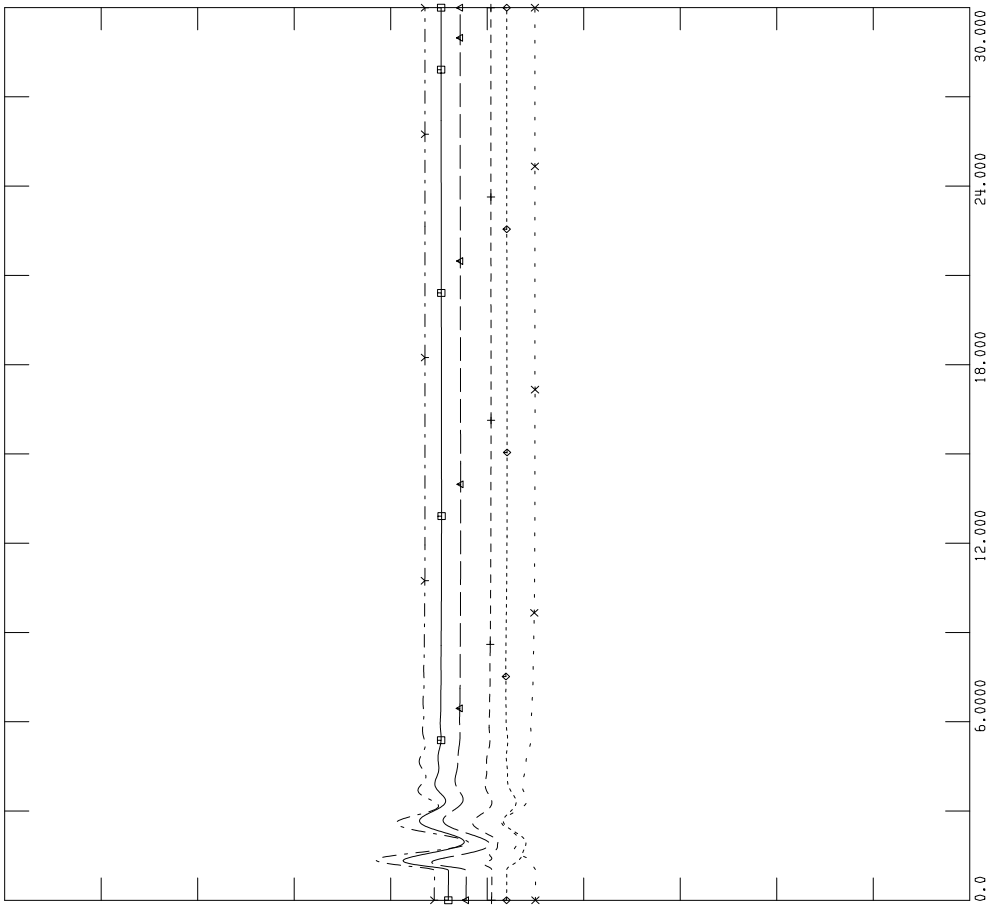
CHNL#'S 6,3: [ANG CACHEU01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 4,3: [ANG LDCUTV11]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 5,3: [ANG LDCUCCTV]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 2,3: [ANG LREYHB01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 1,3: [ANG ADTOH101]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0



CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
POTENCIA GEN MW

CHNL# 13: [P PU NIH3HI01]×100
100.00 0.0

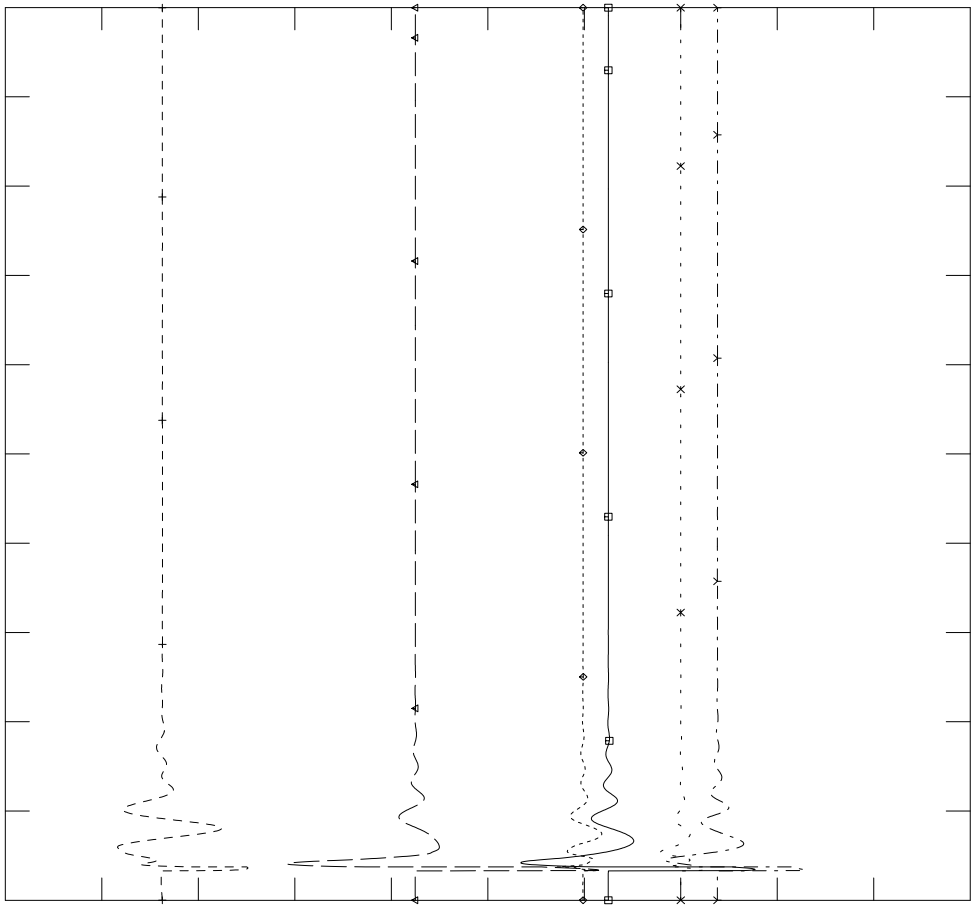
CHNL# 12: [P PU CACHEU01]×100
100.00 0.0

CHNL# 10: [P PU LDCUTG25]×100
200.00 0.0

CHNL# 11: [P PU LDCUCCTV]×100
200.00 0.0

CHNL# 9: [P PU LREYHB01]×100
200.00 0.0

CHNL# 8: [P PU ADTOH101]×100
200.00 0.0



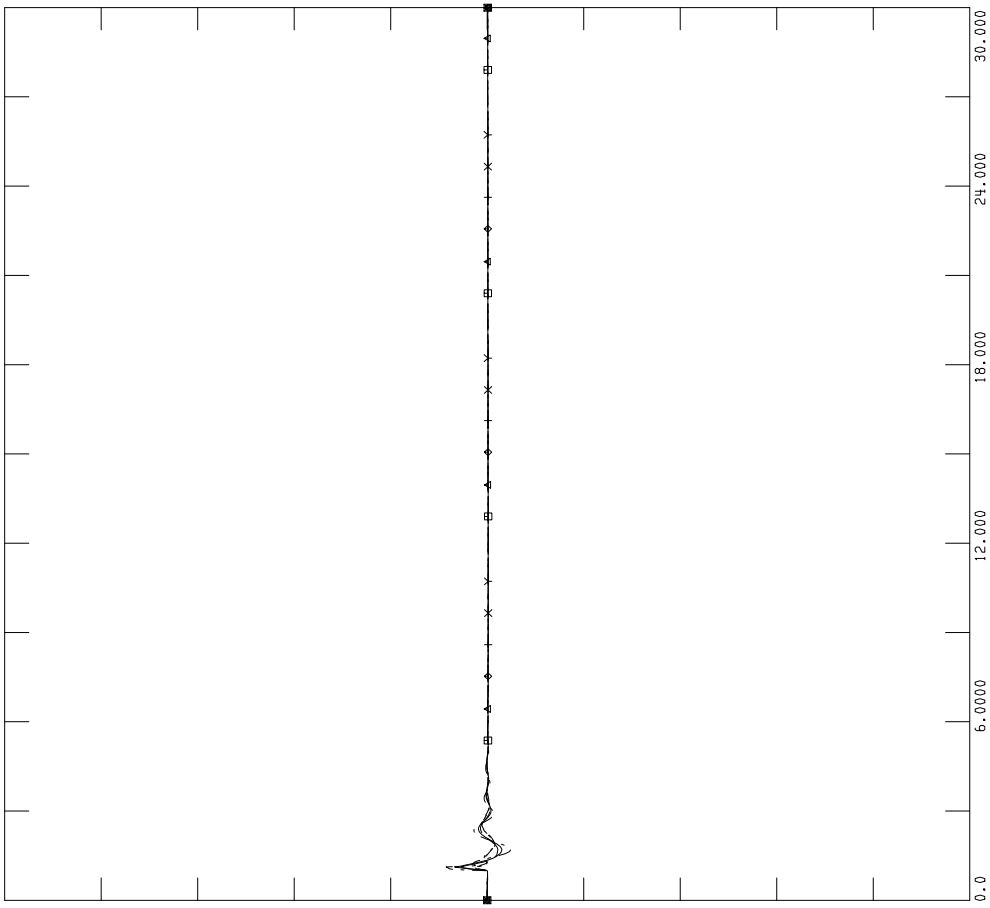
CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



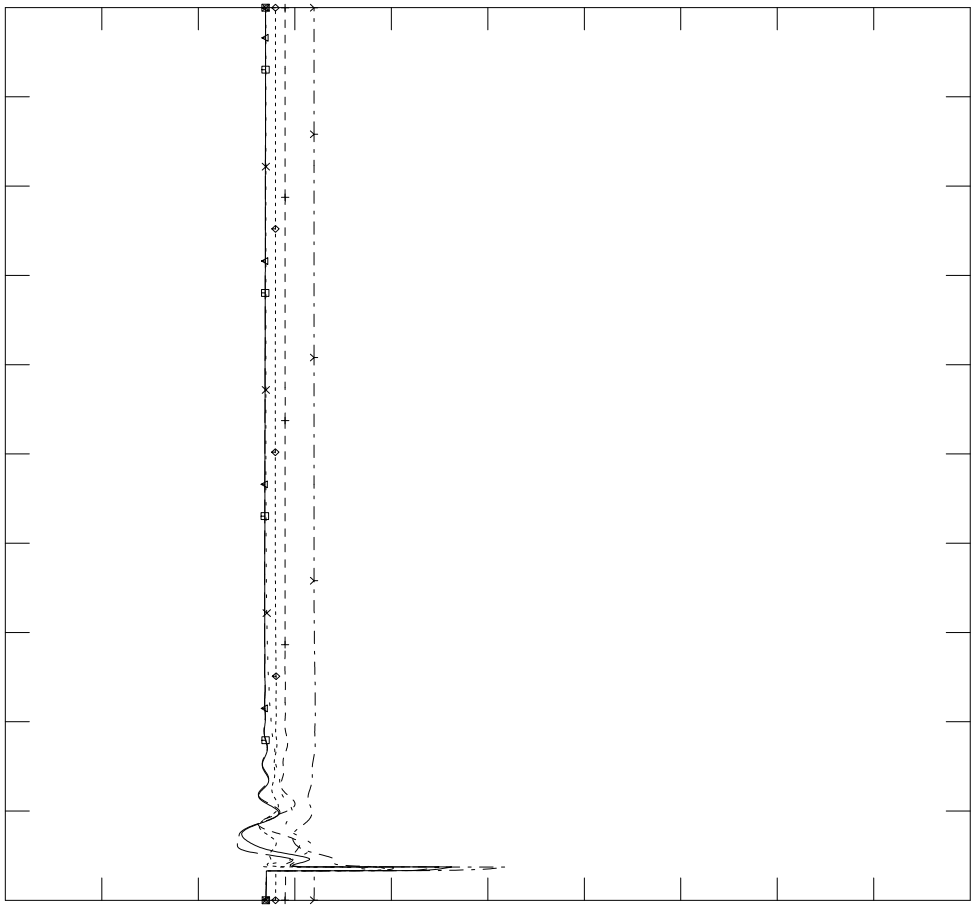
CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

TENSION GEN PU

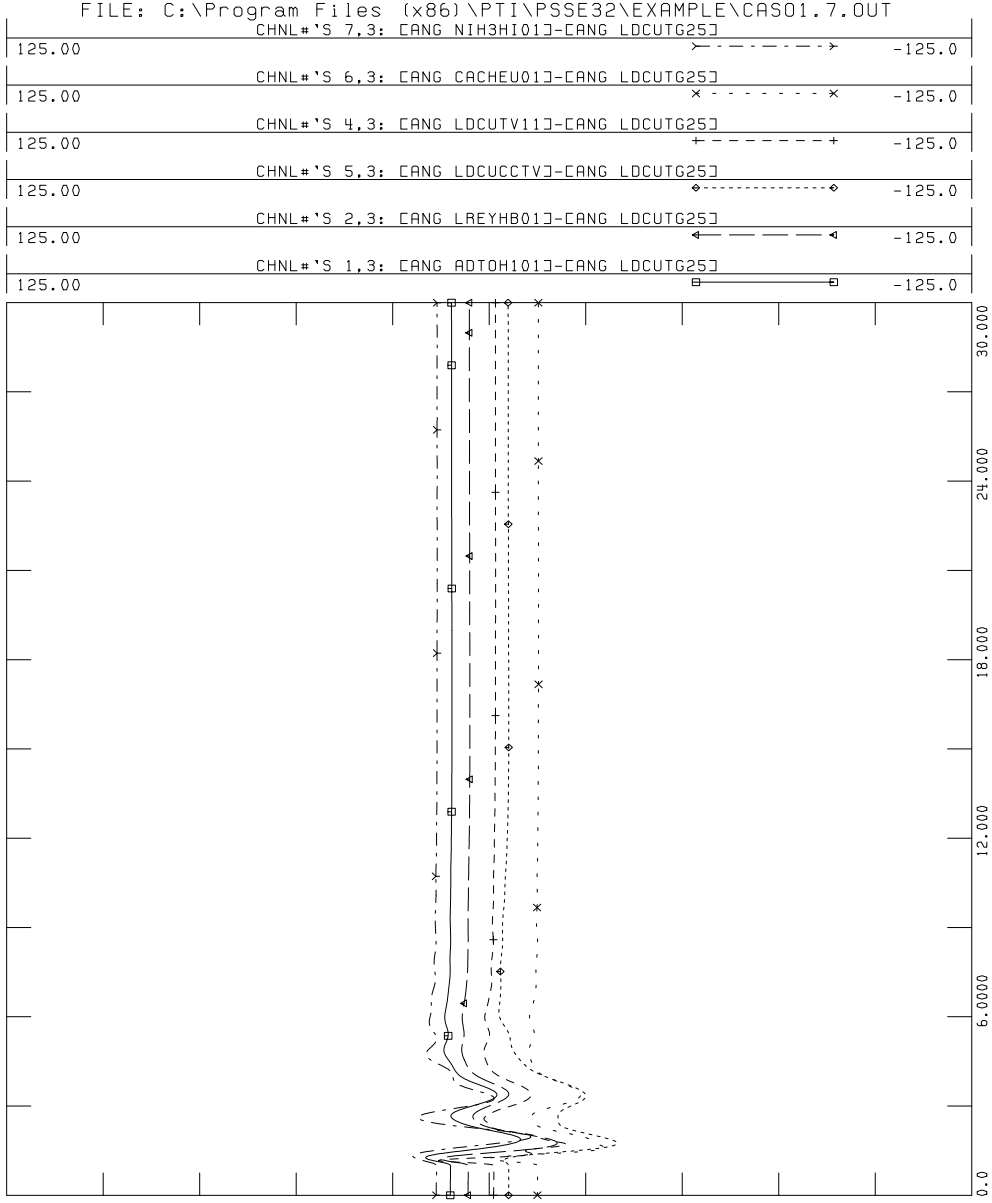
CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

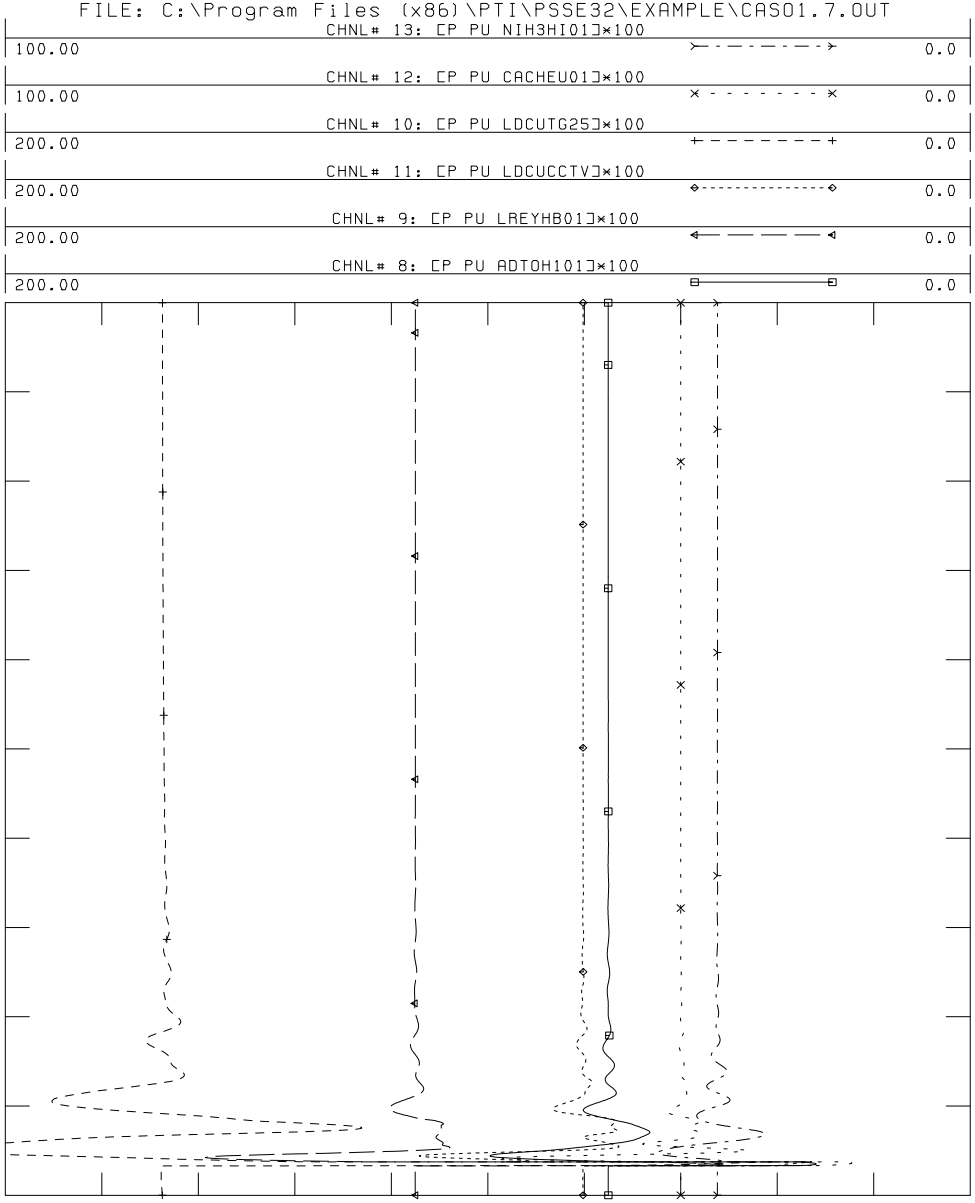
MON, JAN 03 2011 11:26
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
POTENCIA GEN MW



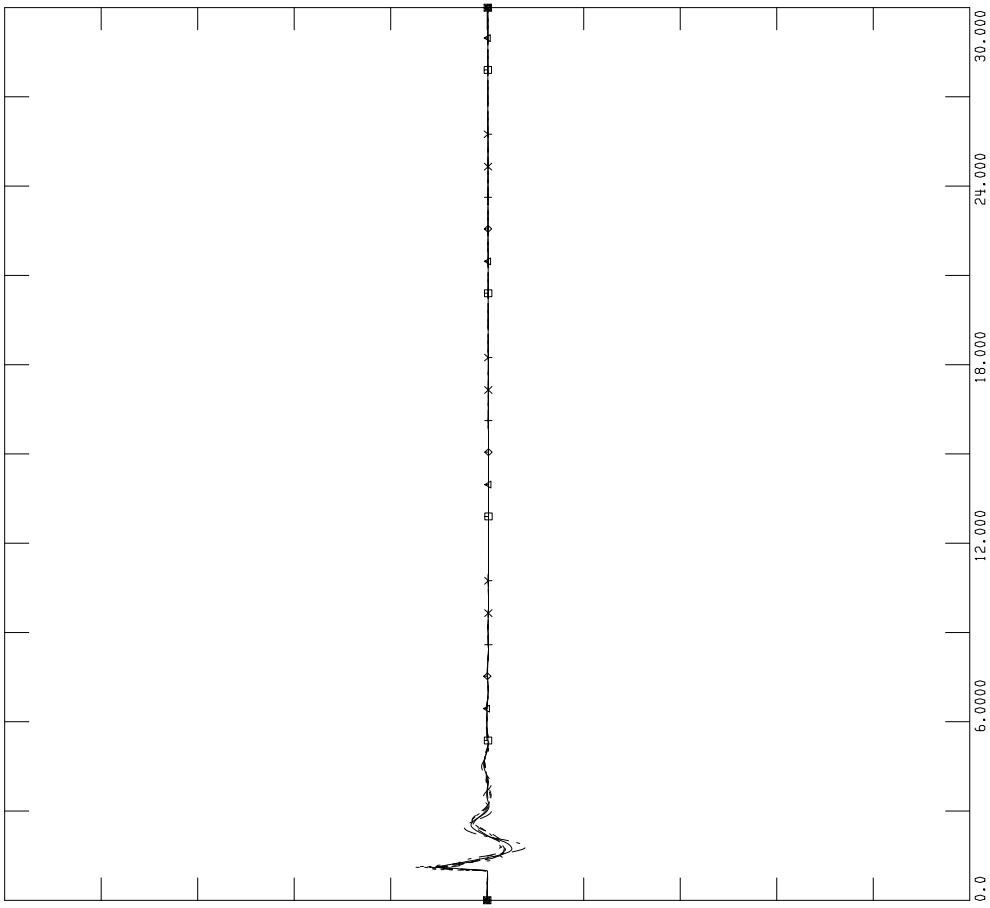
CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



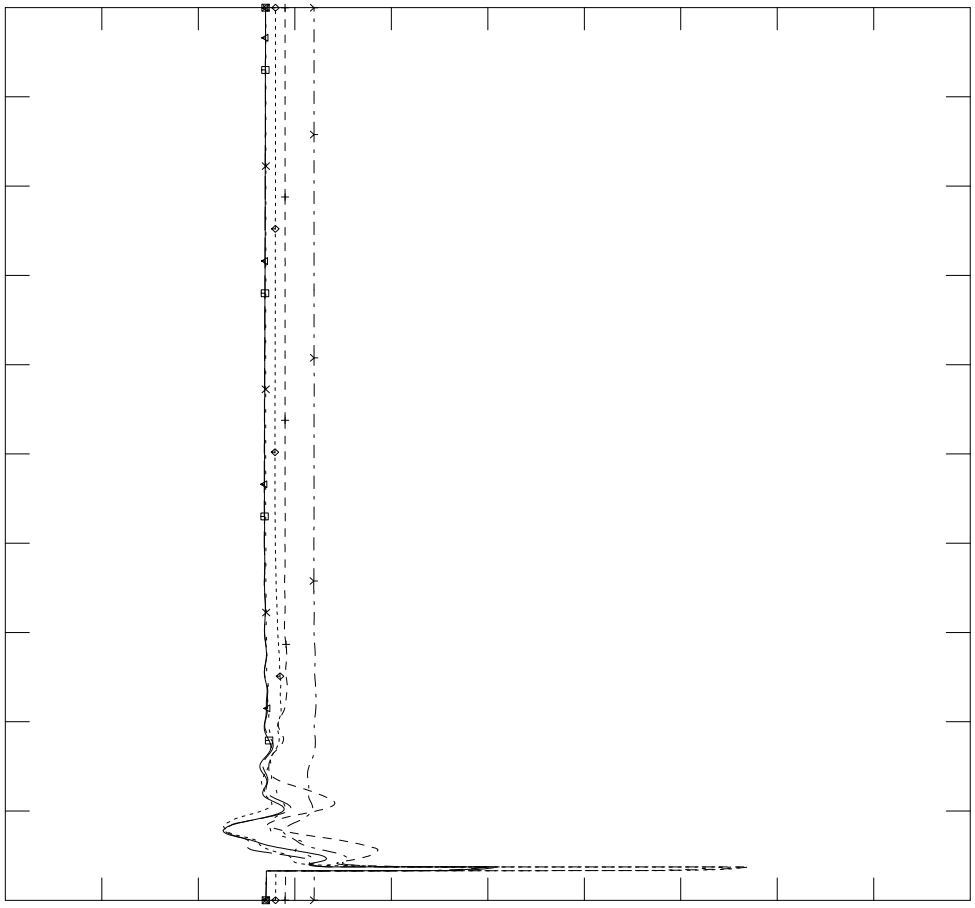
CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:27

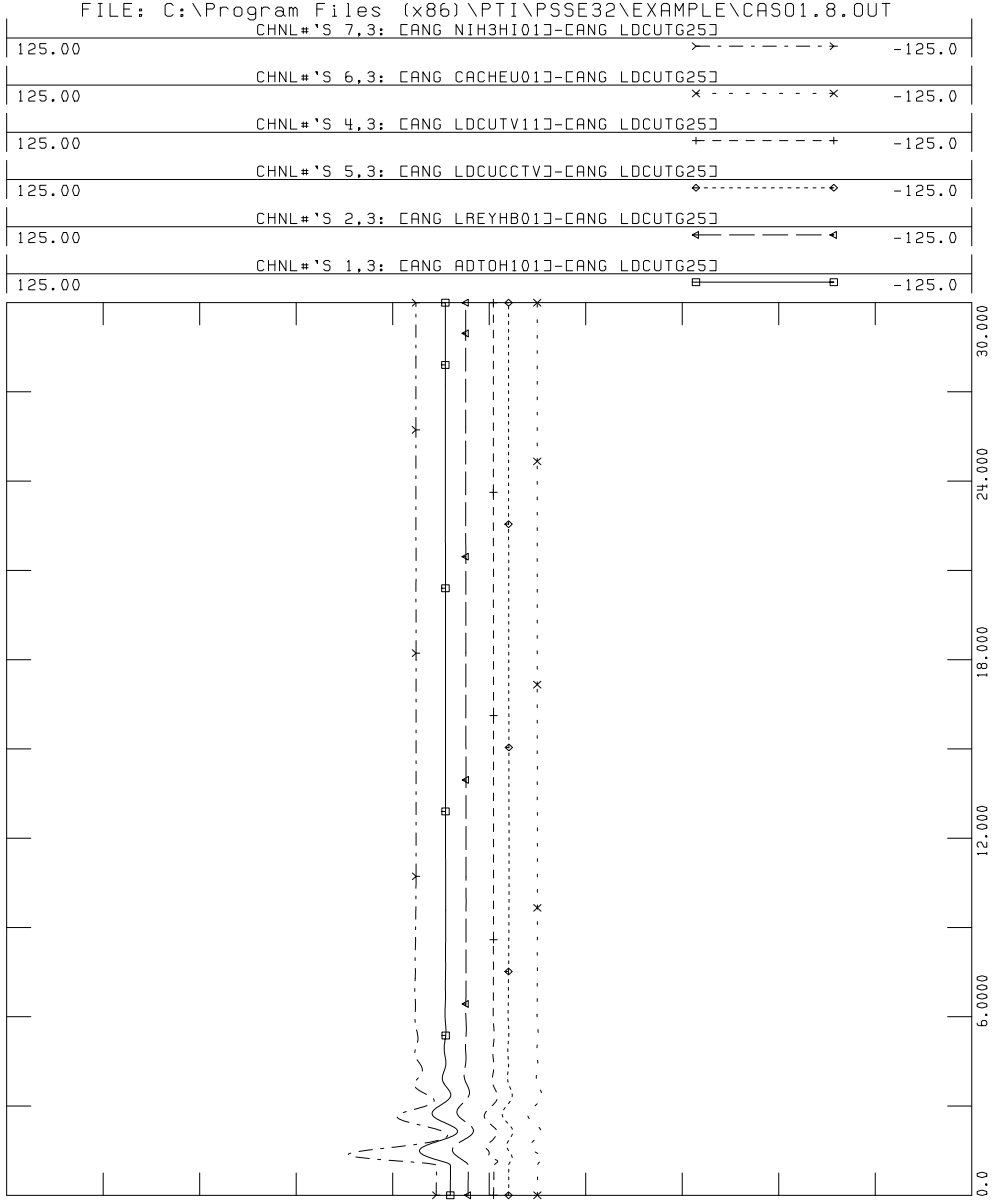
TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

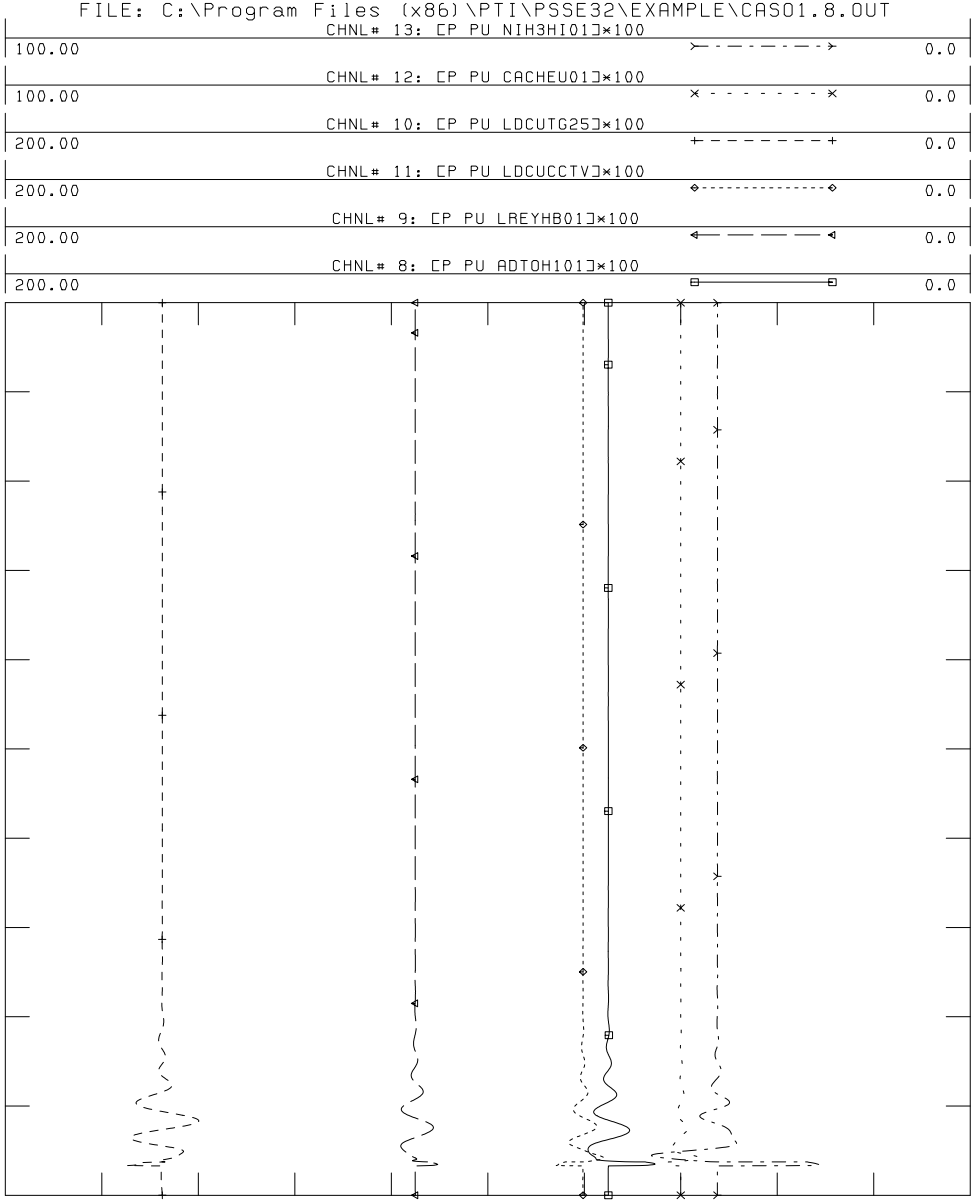
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT



MON, JAN 03 2011 11:27
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT



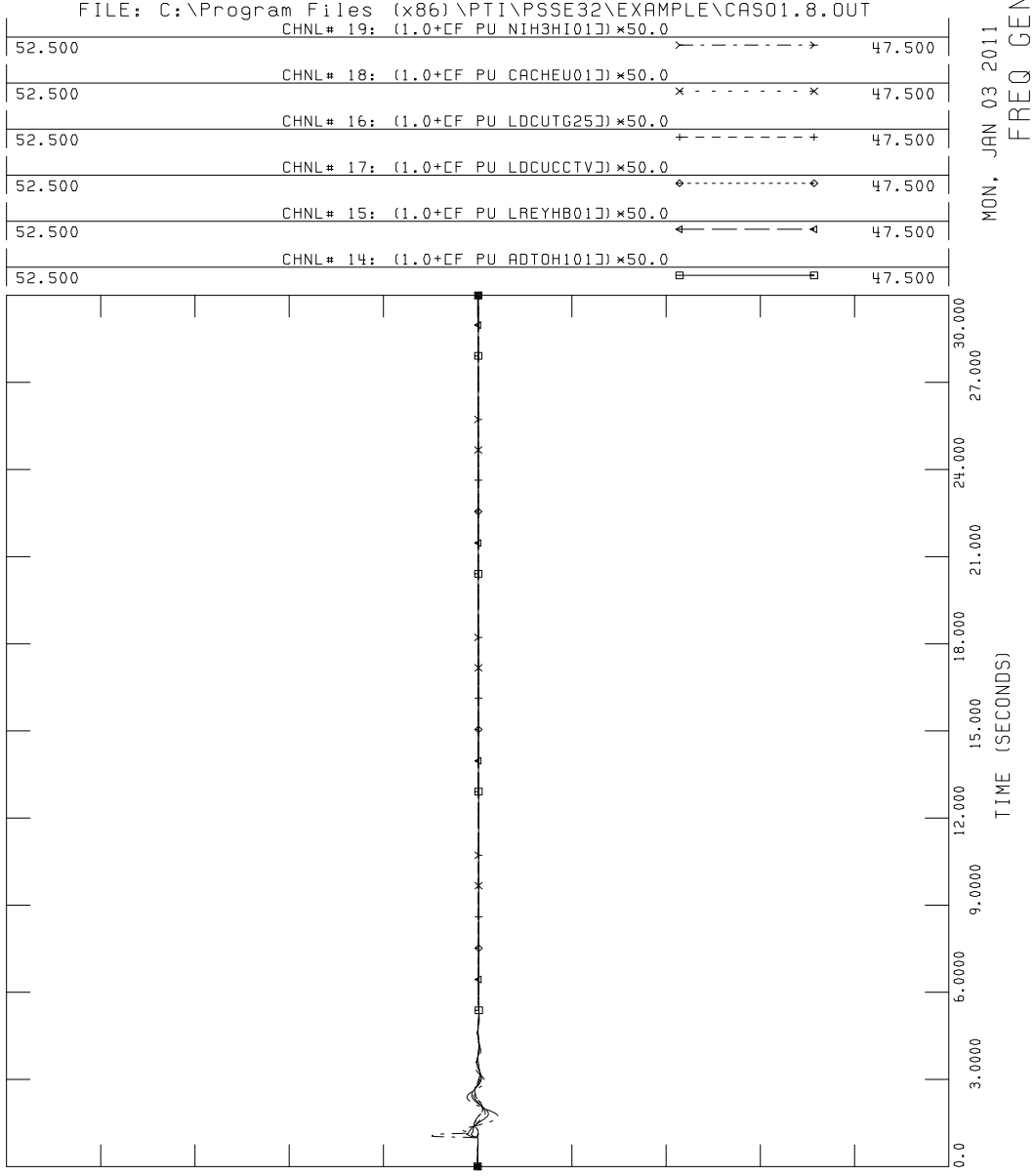
MON, JAN 03 2011 11:27
POTENCIA GEN MW

CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT

MON, JAN 03 2011 11:27

FREQ GEN HZ

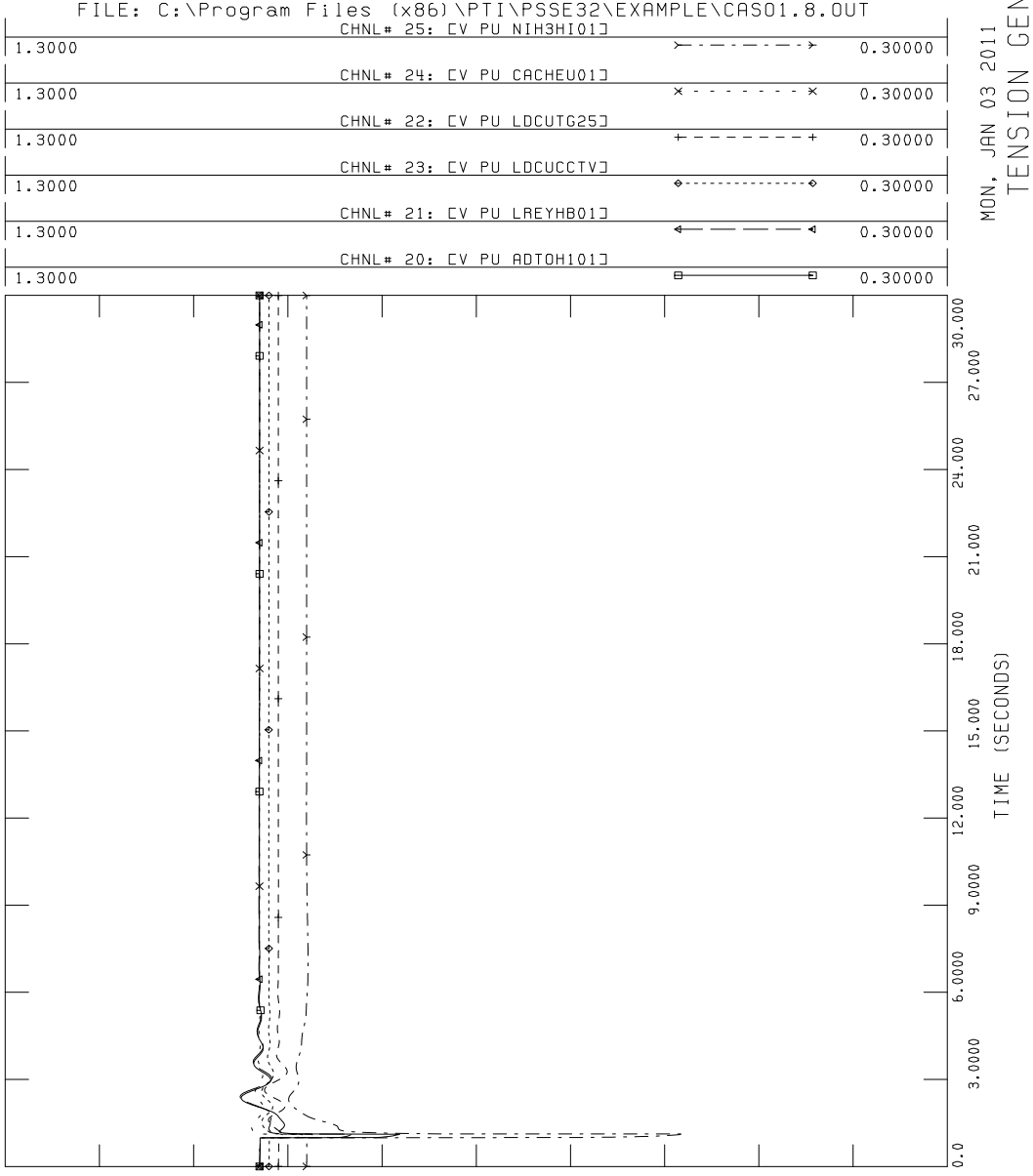


CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT

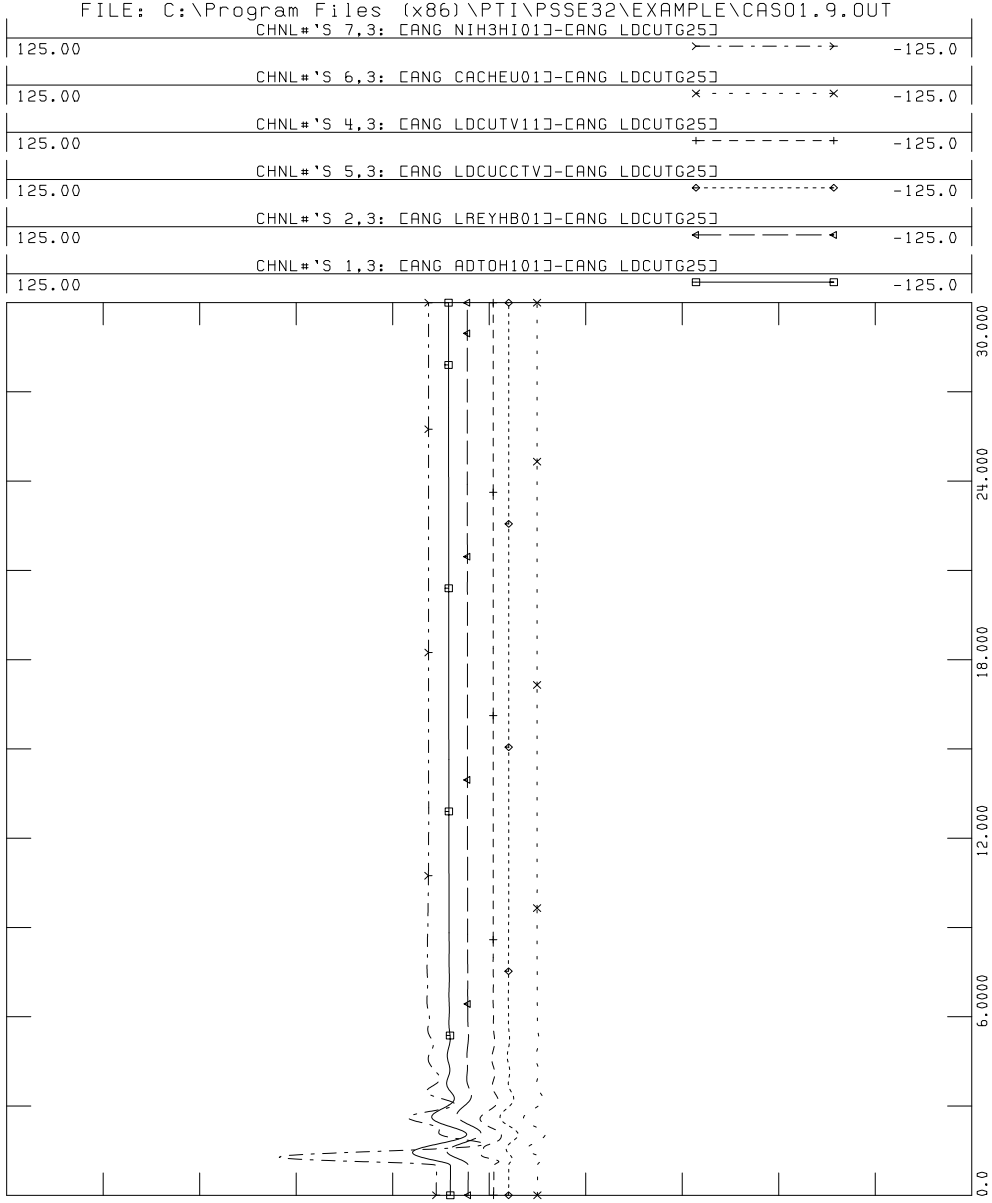
MON, JAN 03 2011 11:27

TENSION GEN PU



CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

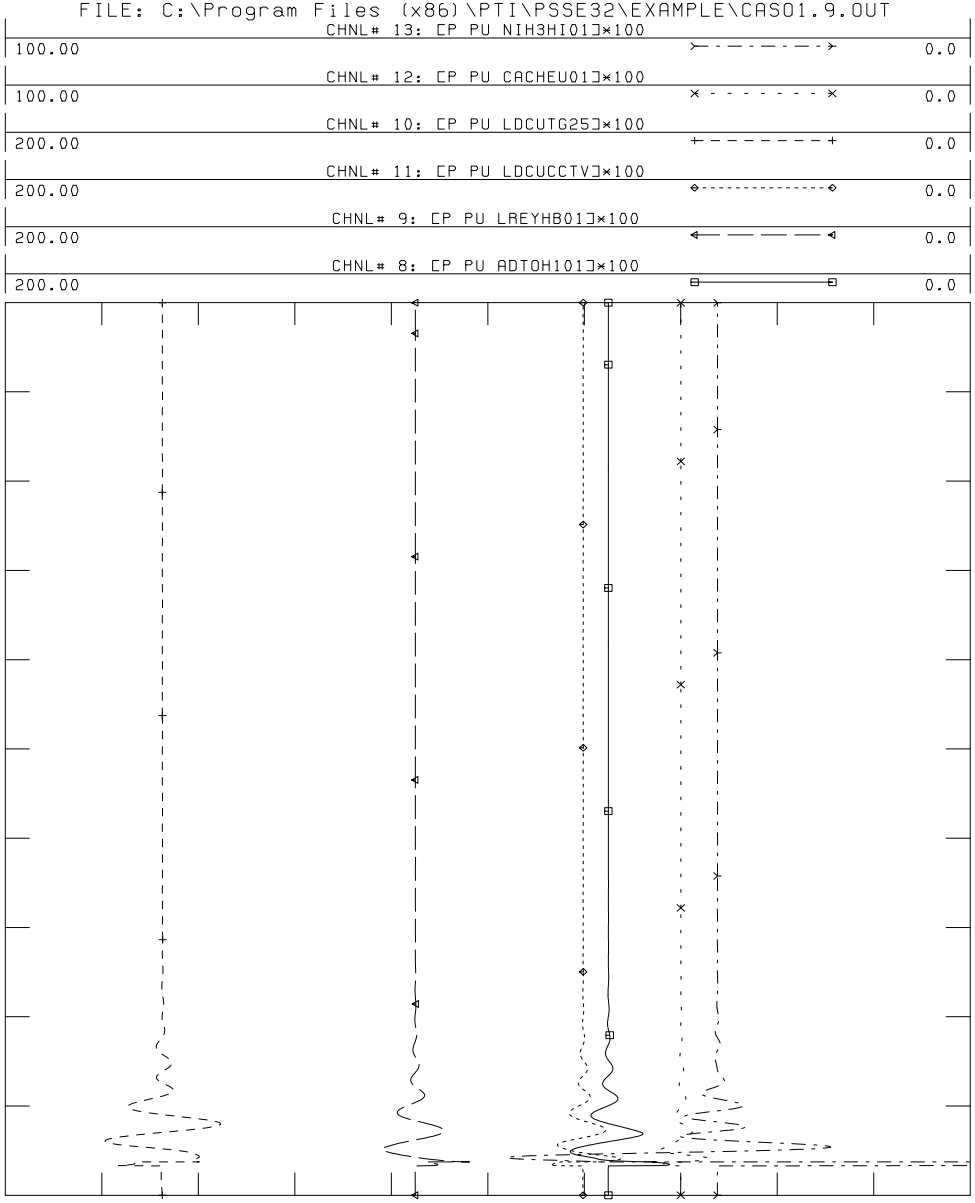
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT



MON, JAN 03 2011 11:28
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT



MON, JAN 03 2011 11:28
POTENCIA GEN MW

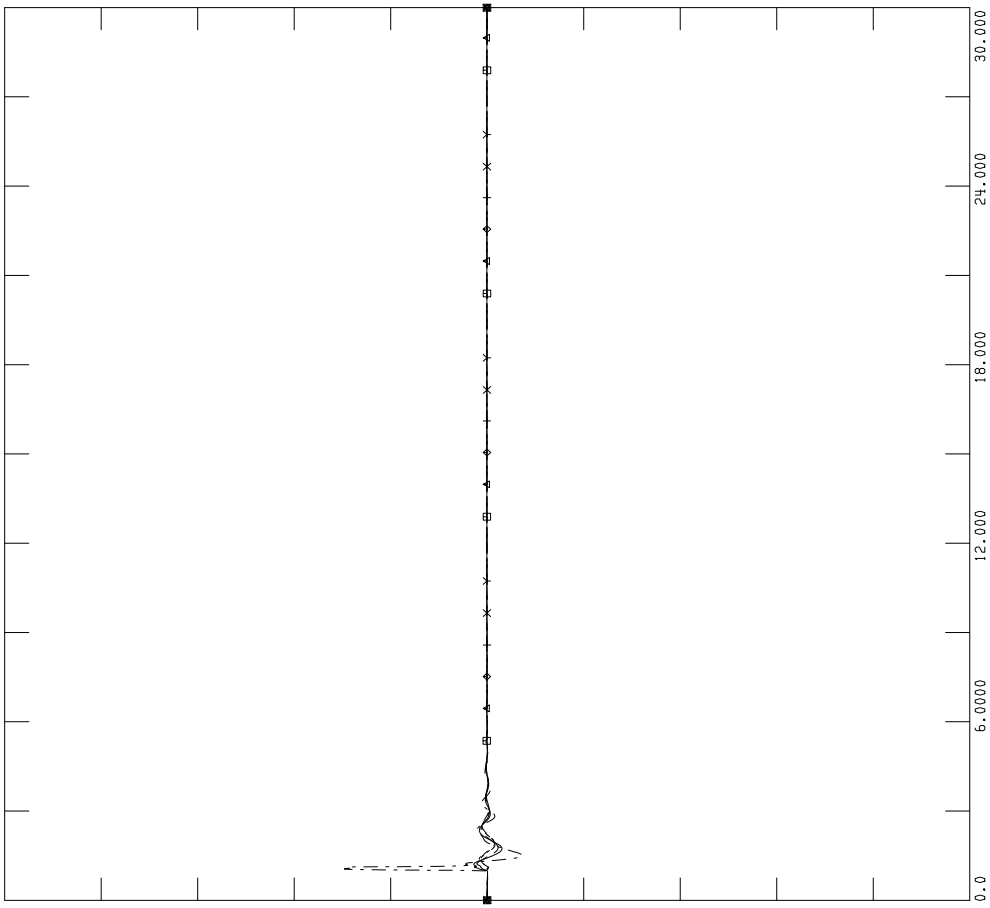
CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT

MON, JAN 03 2011 11:28

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



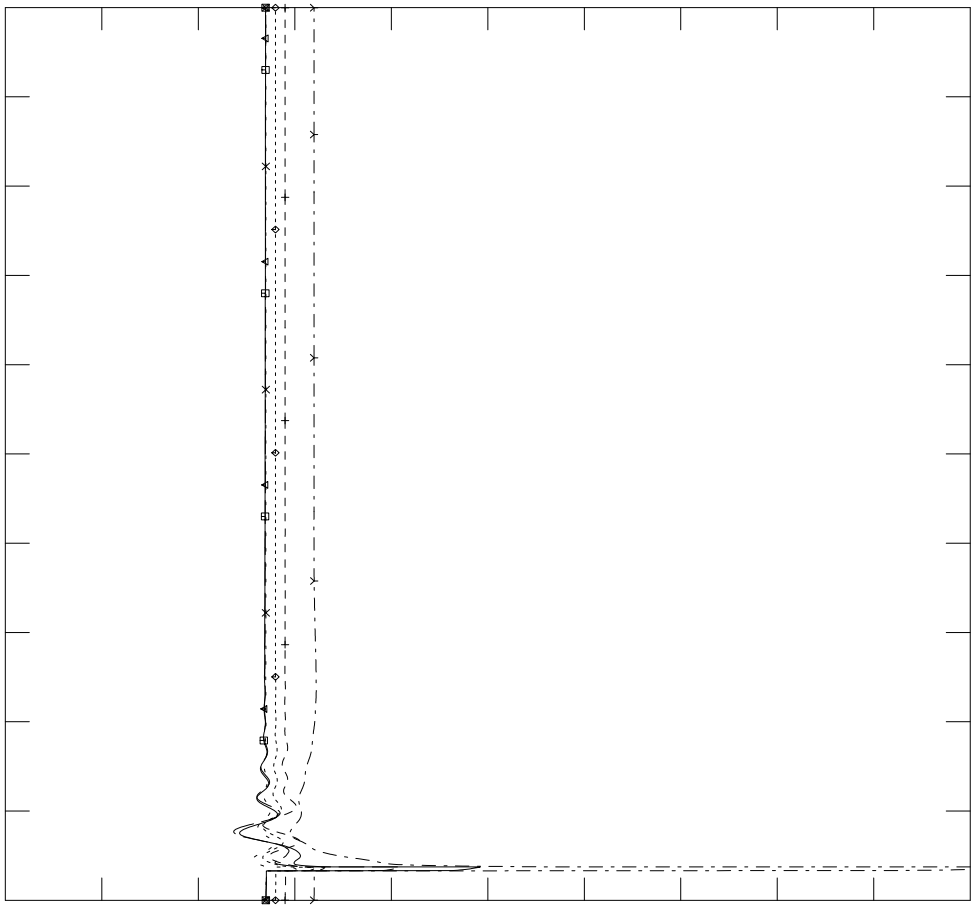
CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT

MON, JAN 03 2011 11:28

TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



A P E N D I C E 5 (continuación)

FLUJOS POS-FALLA. ESTADO AL FINAL DE LA SIMULACION

CASOS 1.1 A 1.9

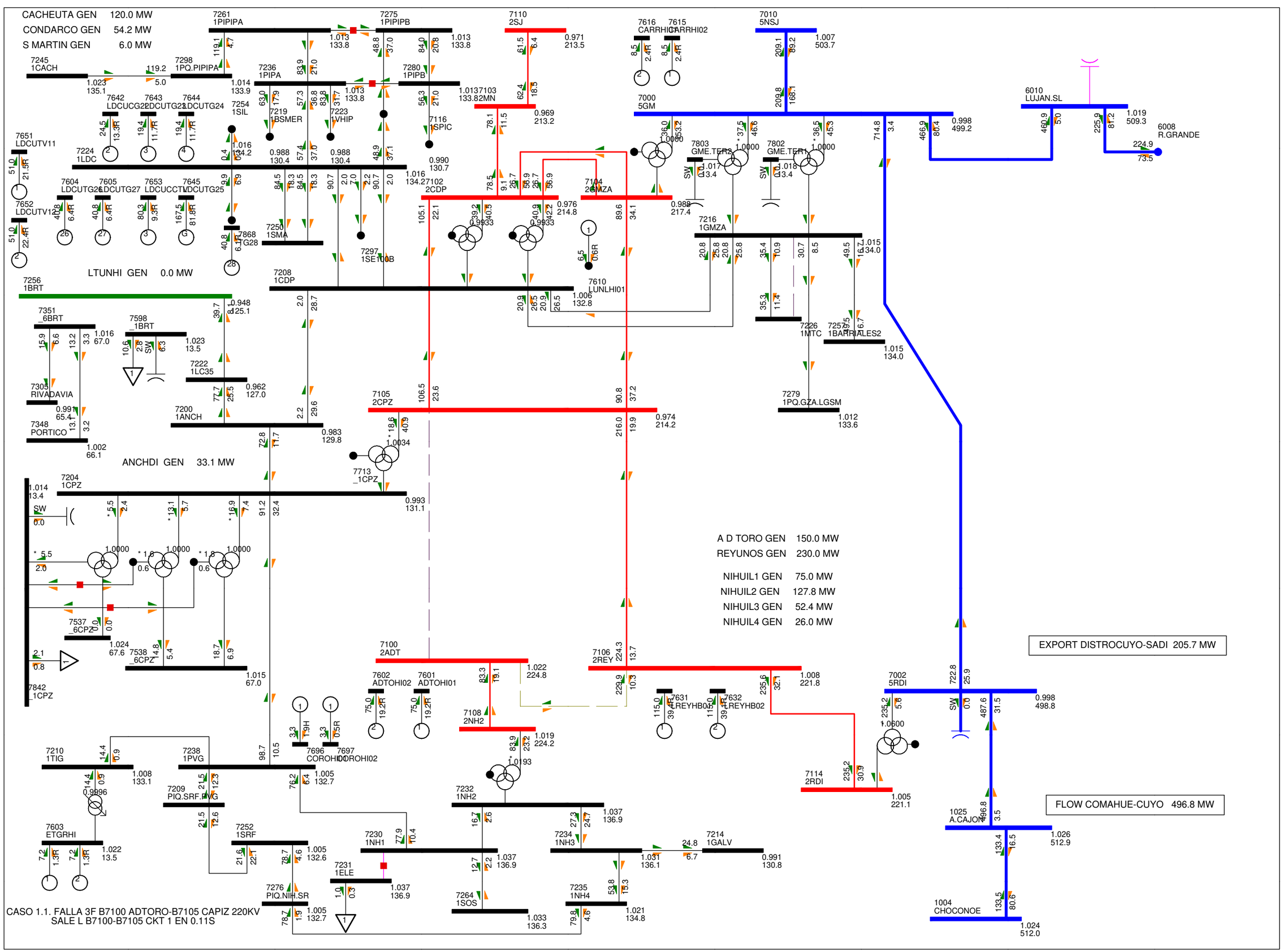


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

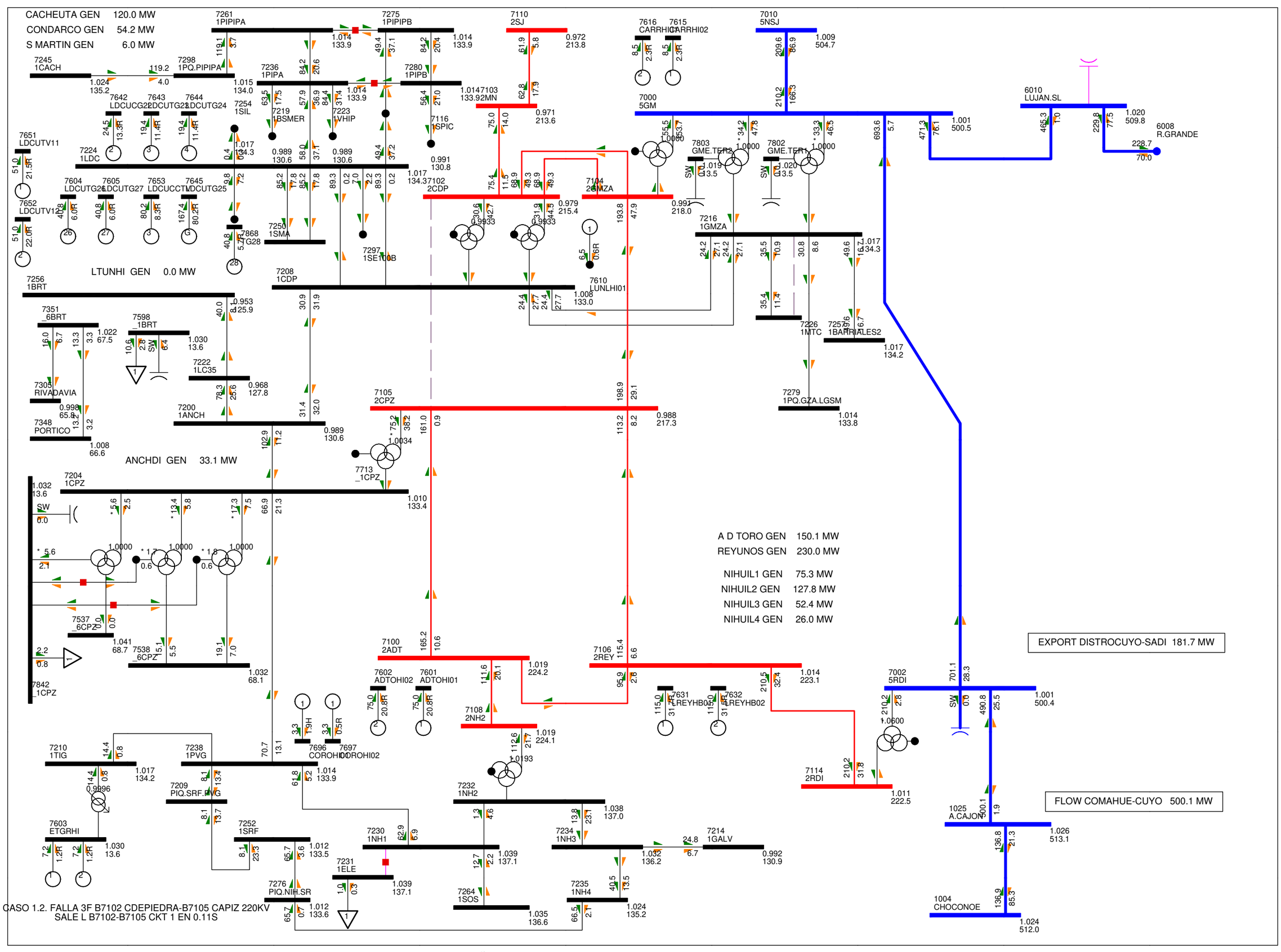


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

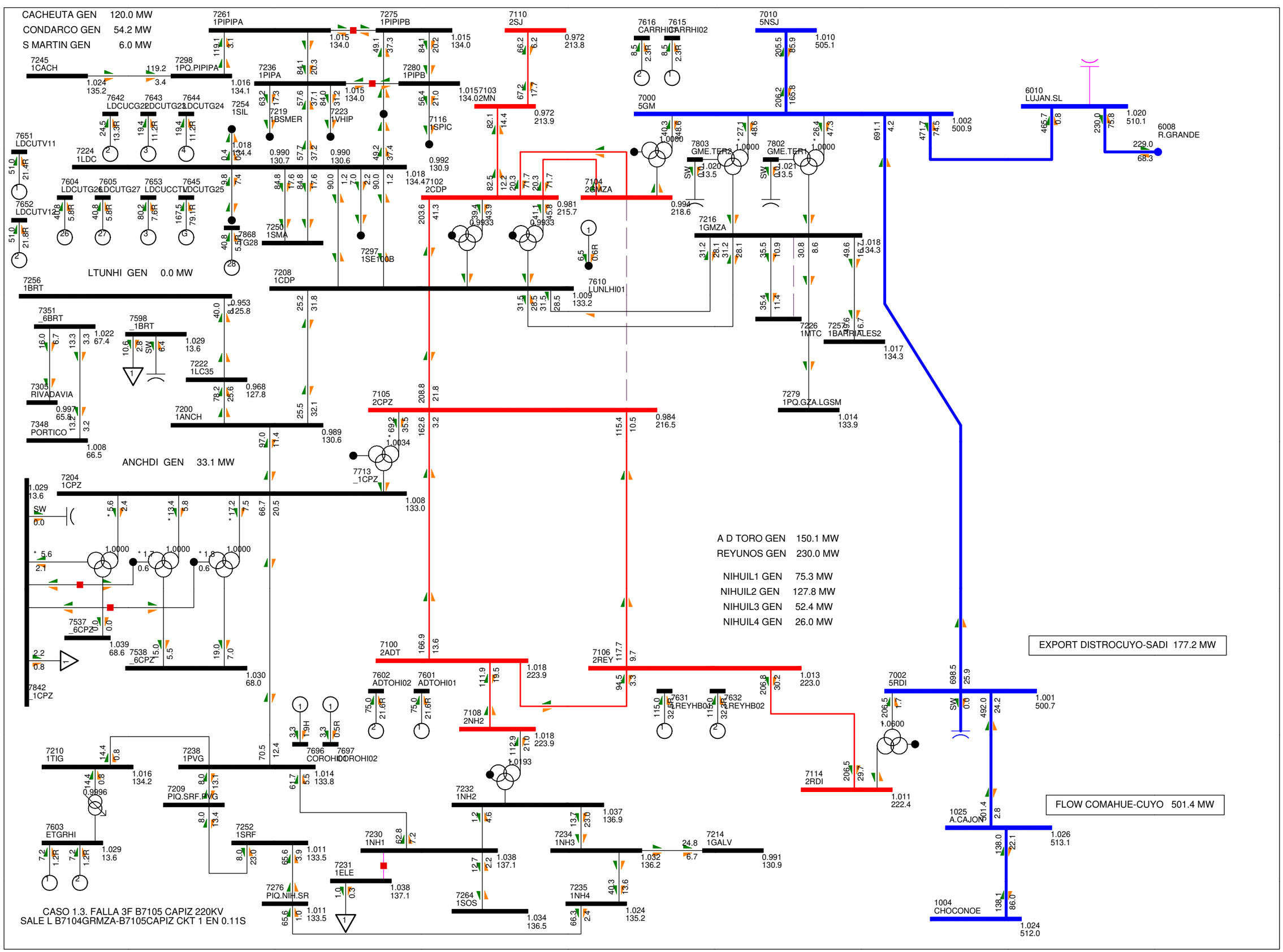


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

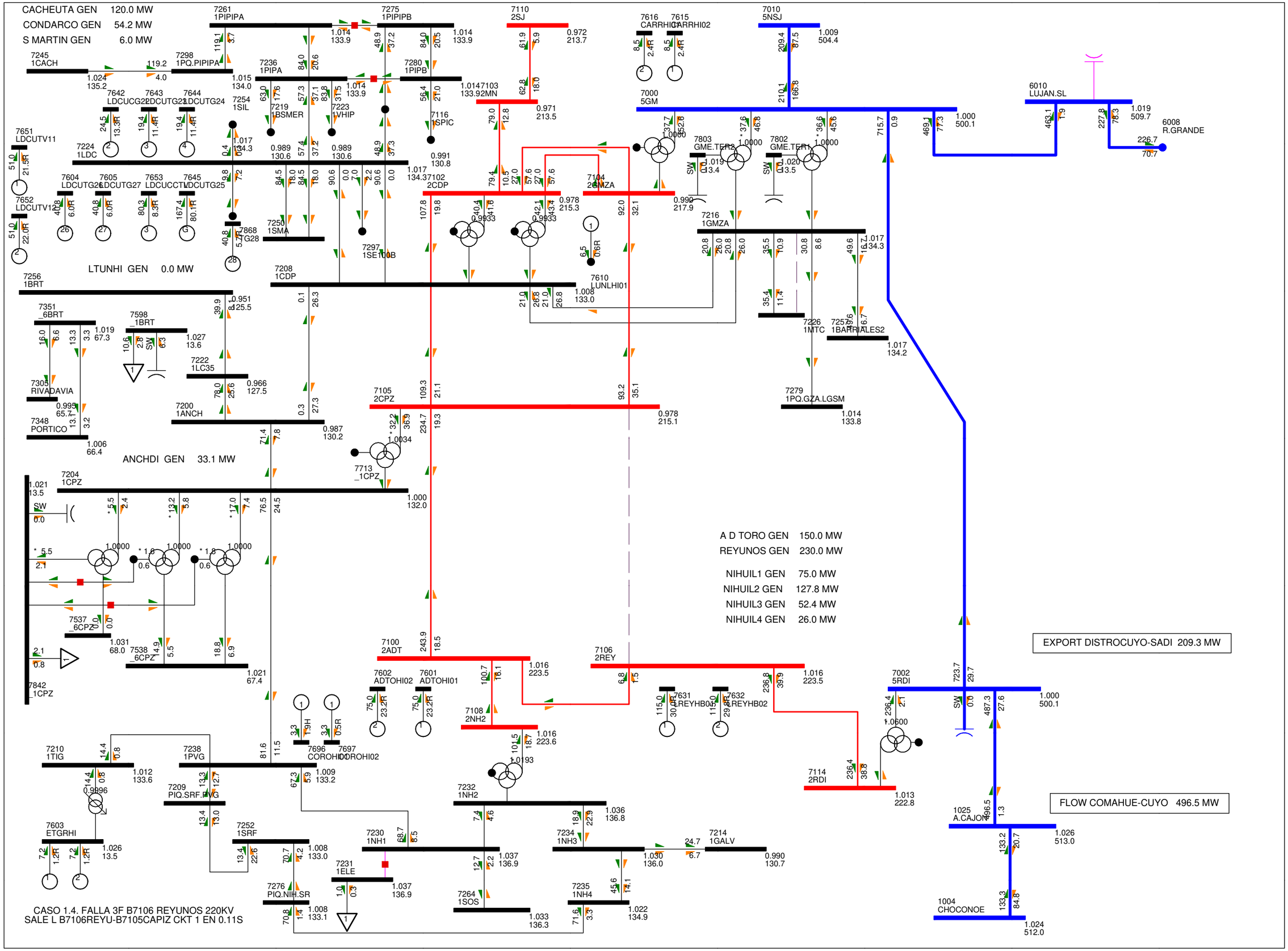


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

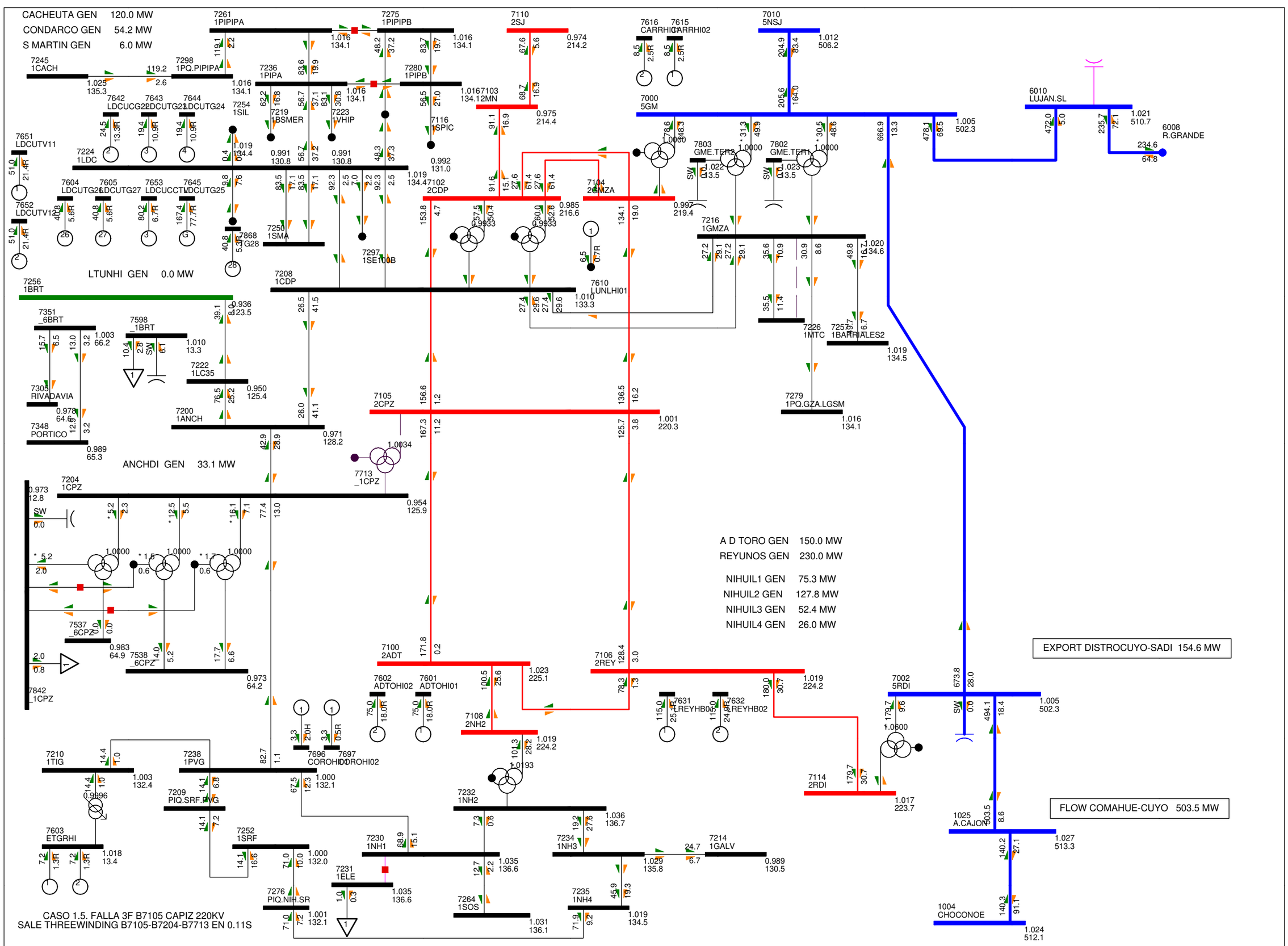


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

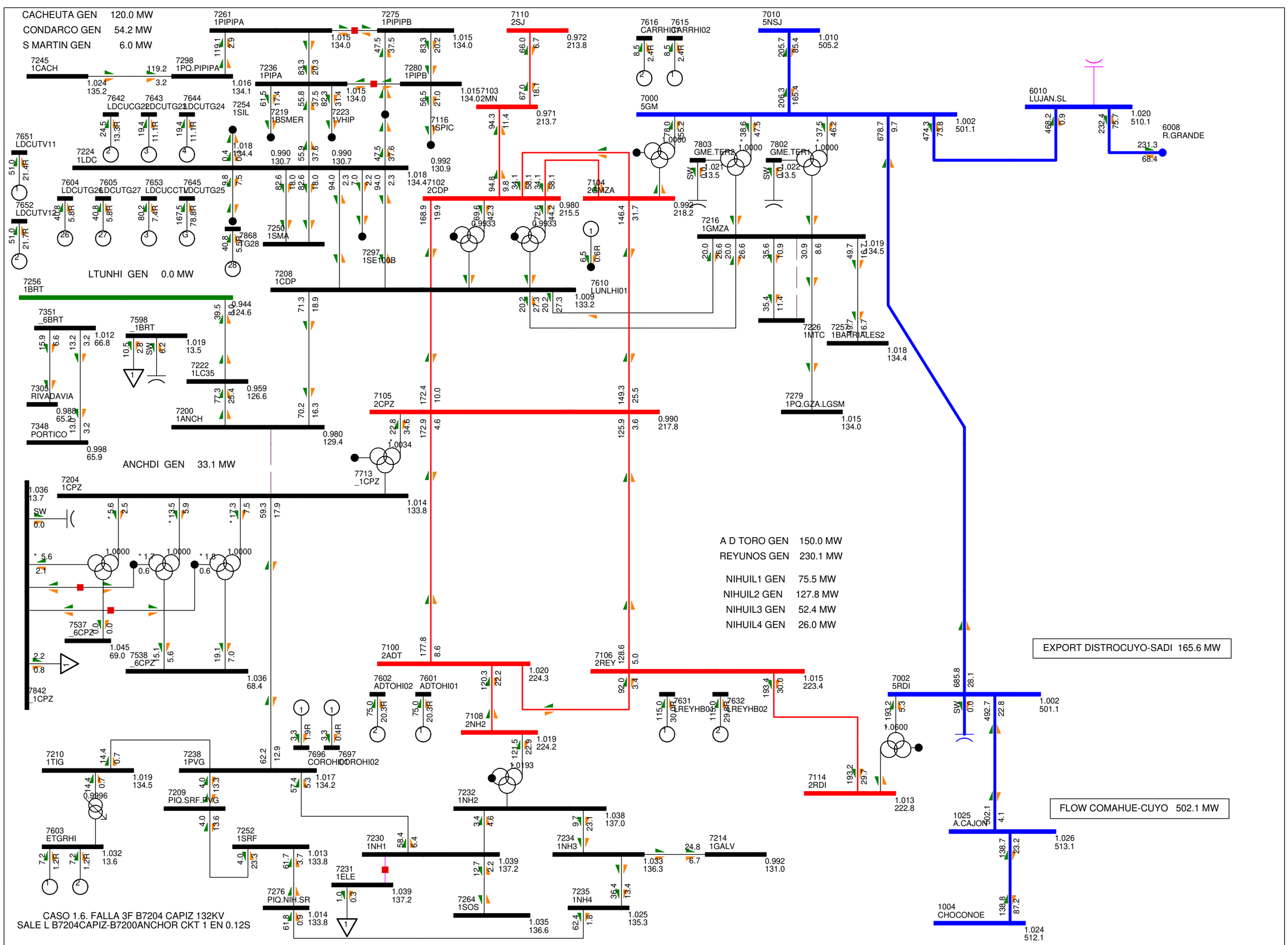


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

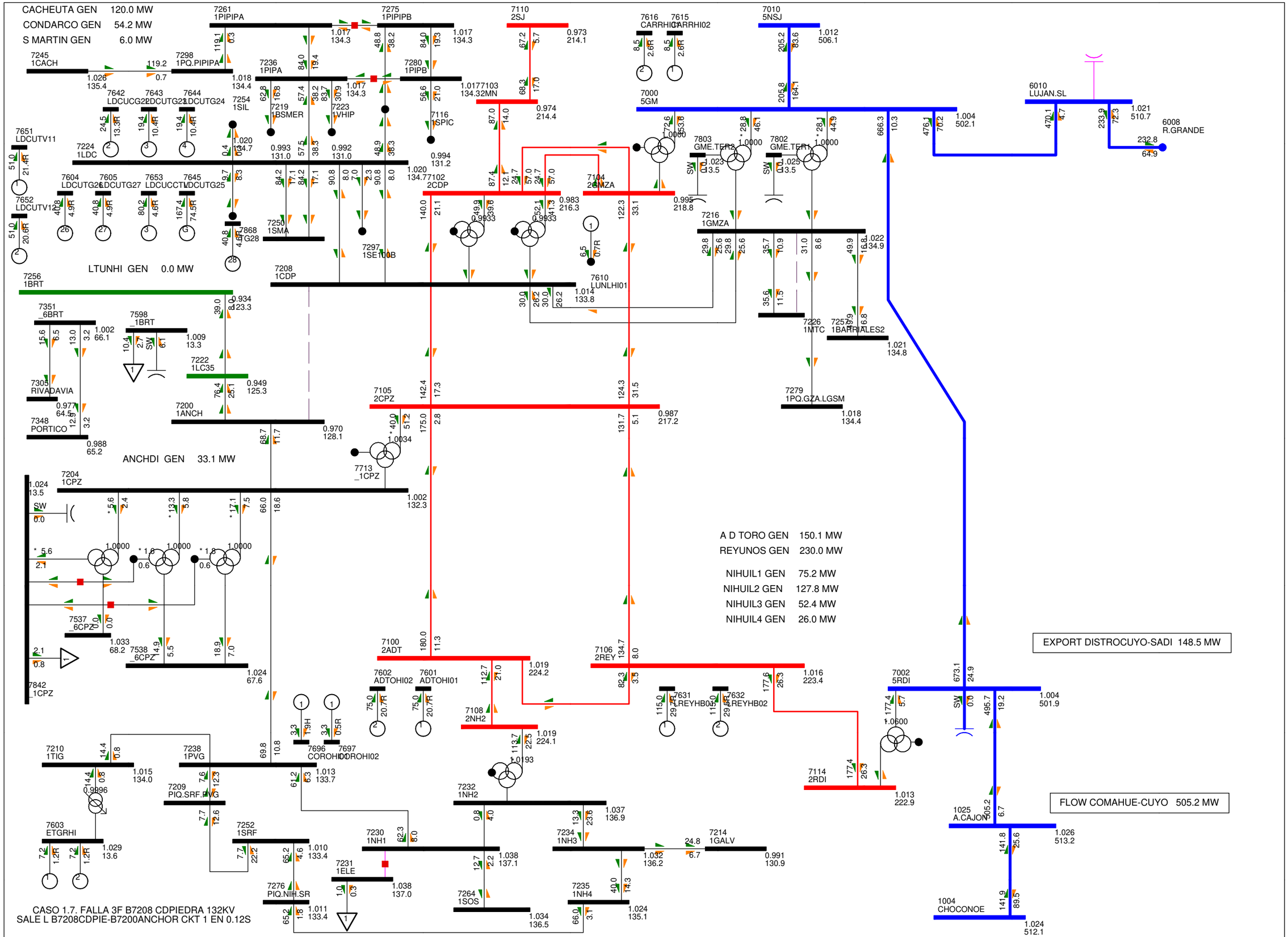


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

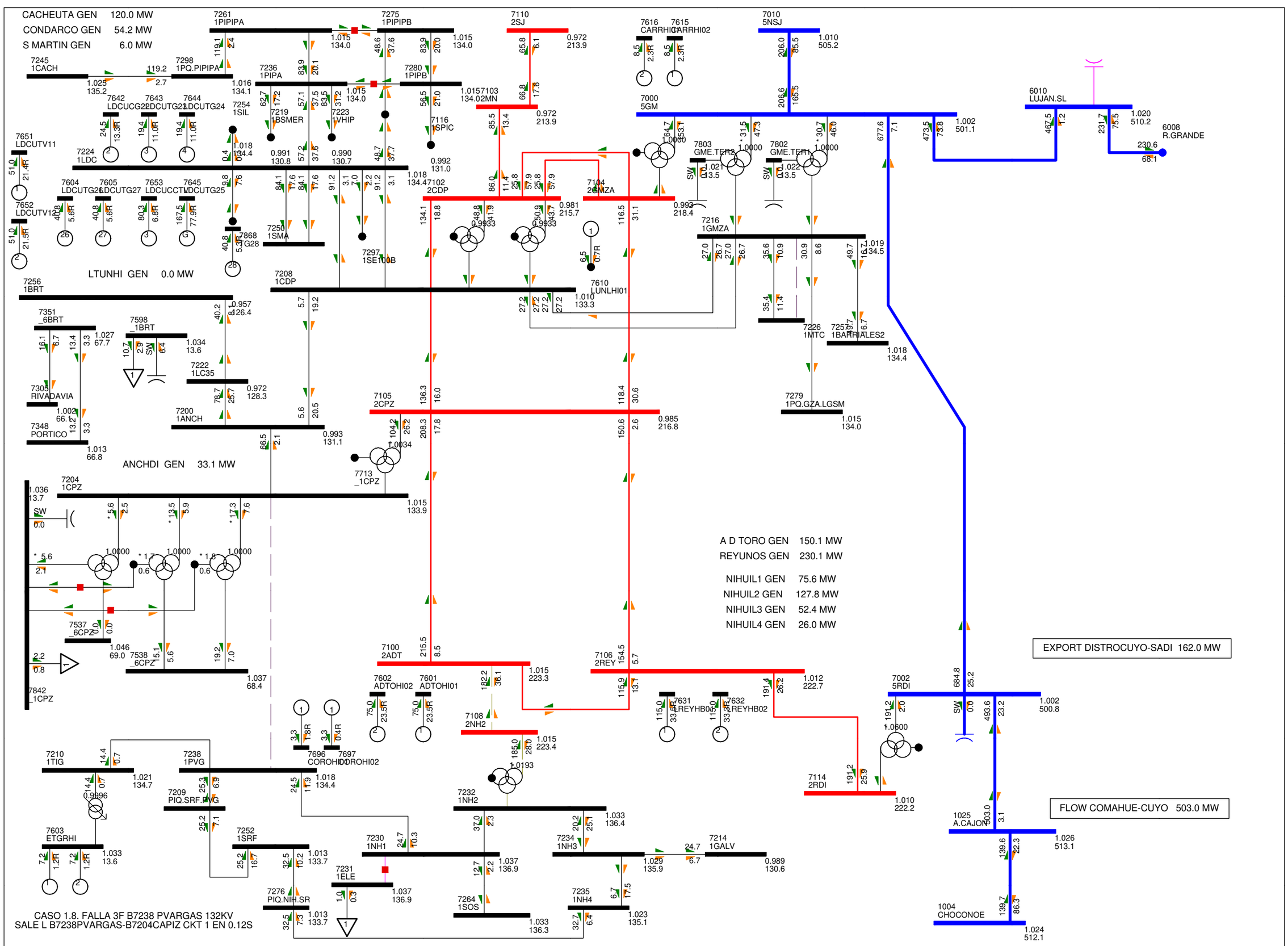


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

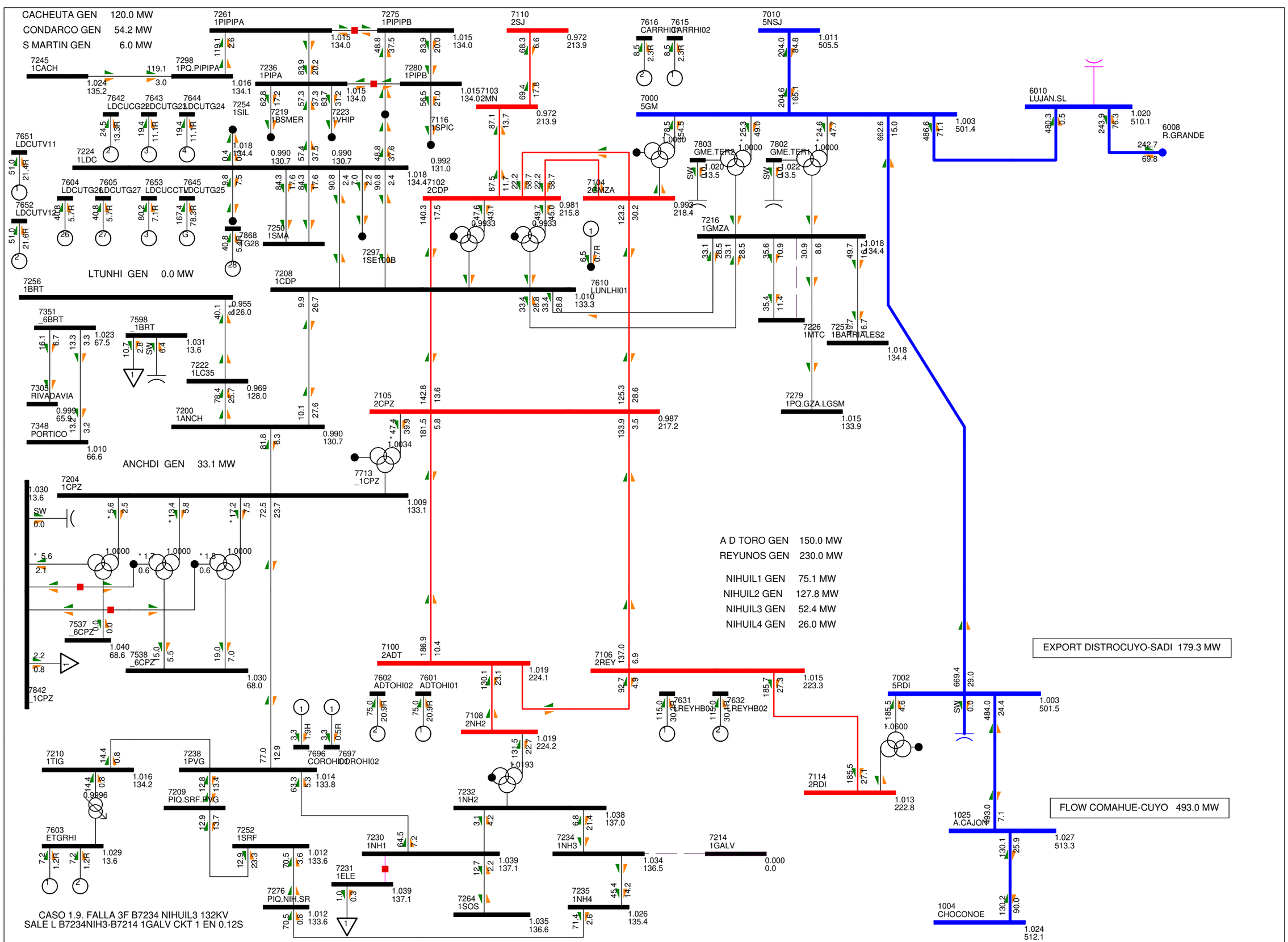


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

A P E N D I C E 6

MAPAS DE FLUJOS PDF FIGURAS 1 A 3

FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION ET CAPIZ
FIGURA 1L ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION ET CAPIZ -CARGA DE VINCULOS

FIGURA 2 ESCENARIO AÑO INICIAL SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FIGURA 1L ESCENARIO AÑO INICIAL SIN AMPLIACION ET CAPIZ - CARGA DE VINCULOS

FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL
FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

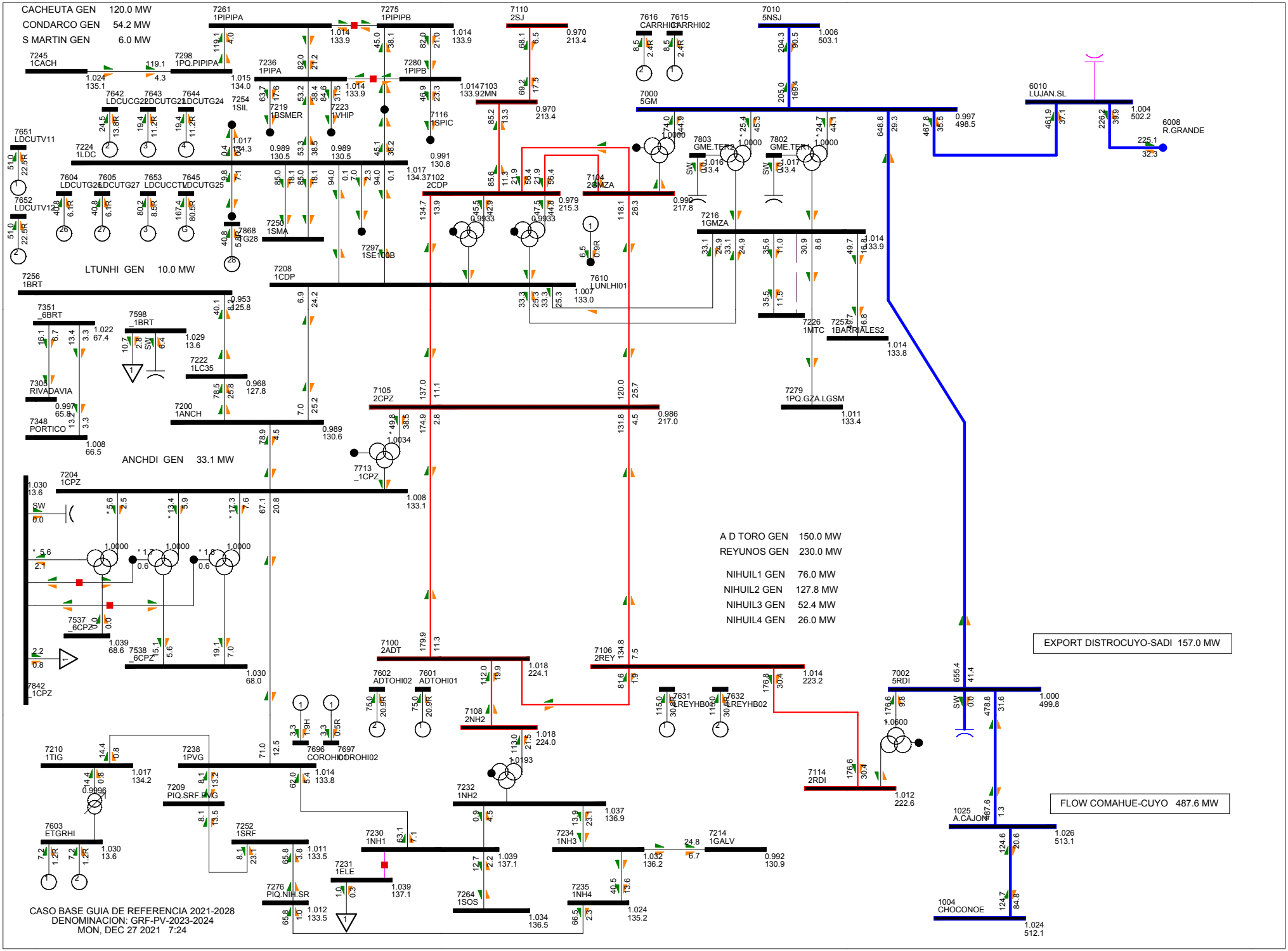


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

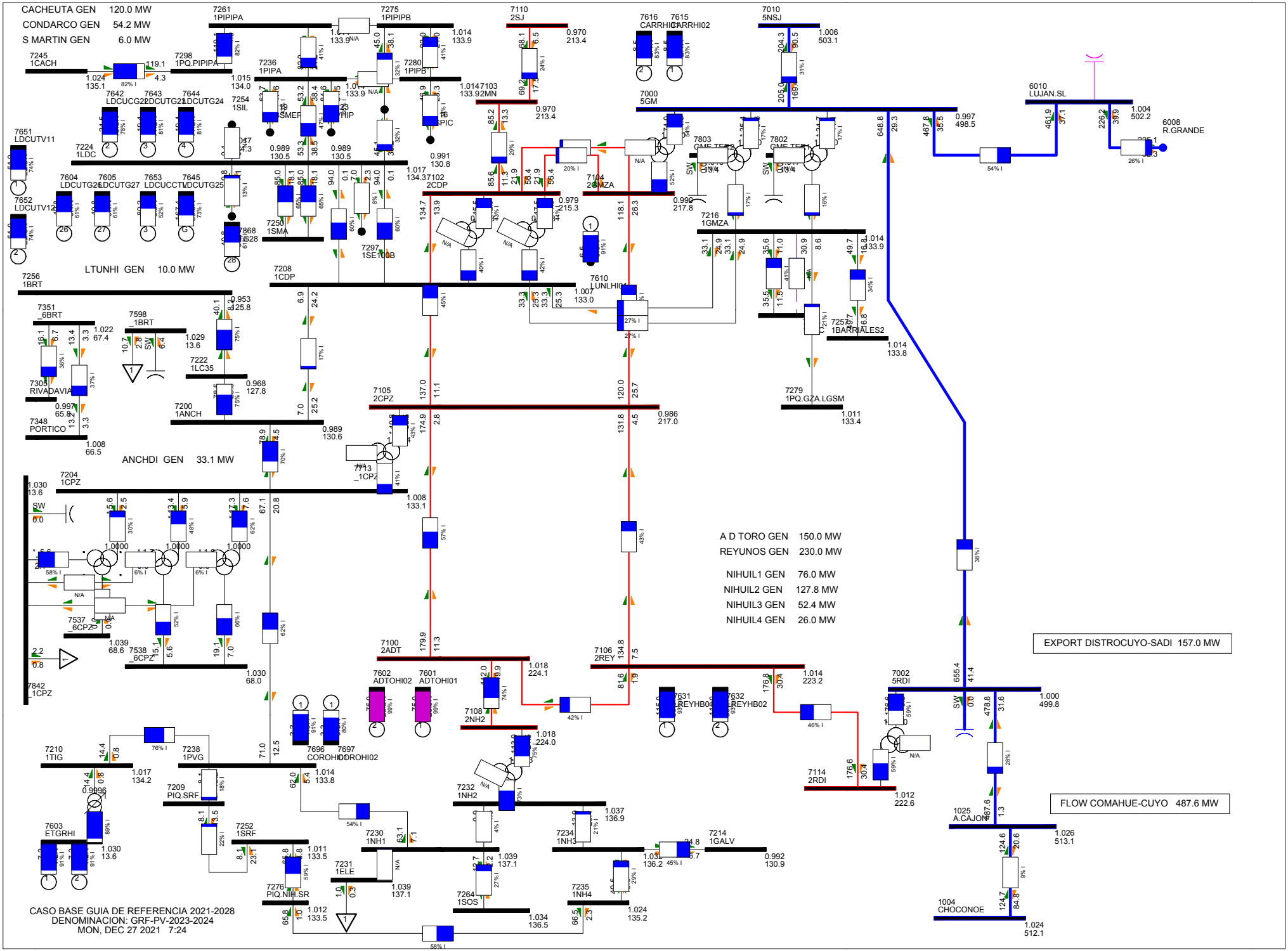


FIGURA 1L ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ- CARGA DE VINCULOS

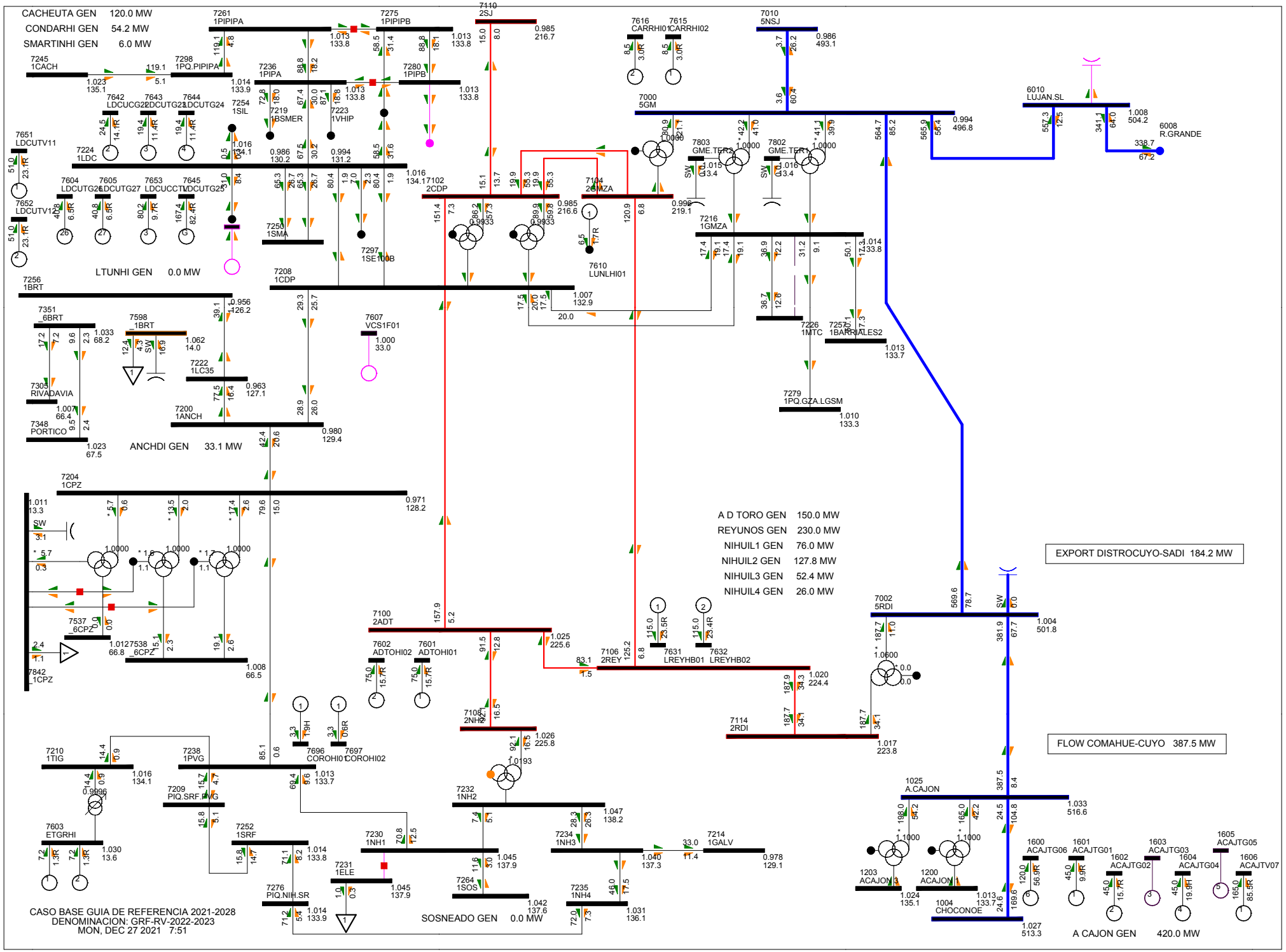


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

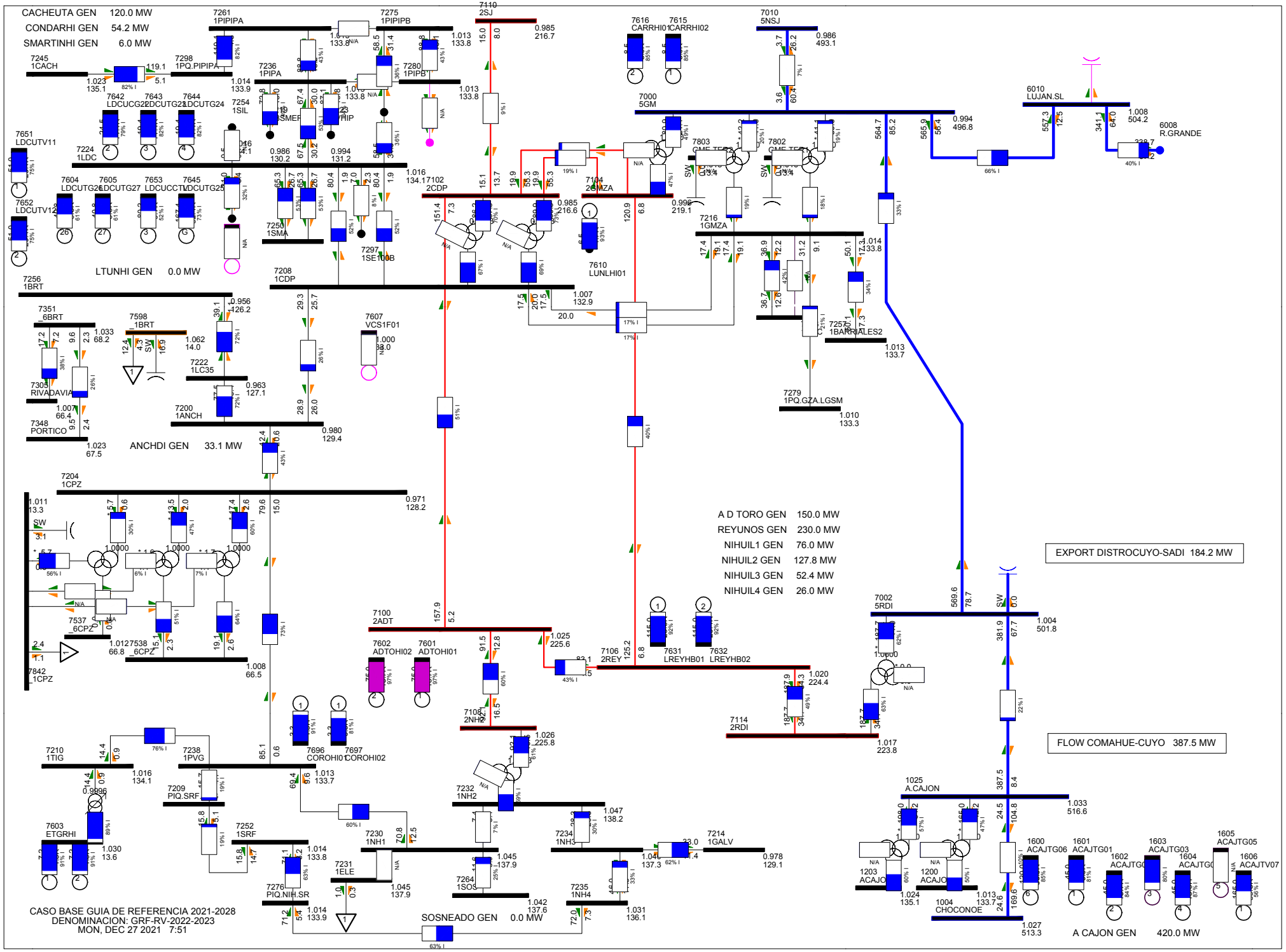


FIGURA 2L ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - CARGA DE VINCULOS

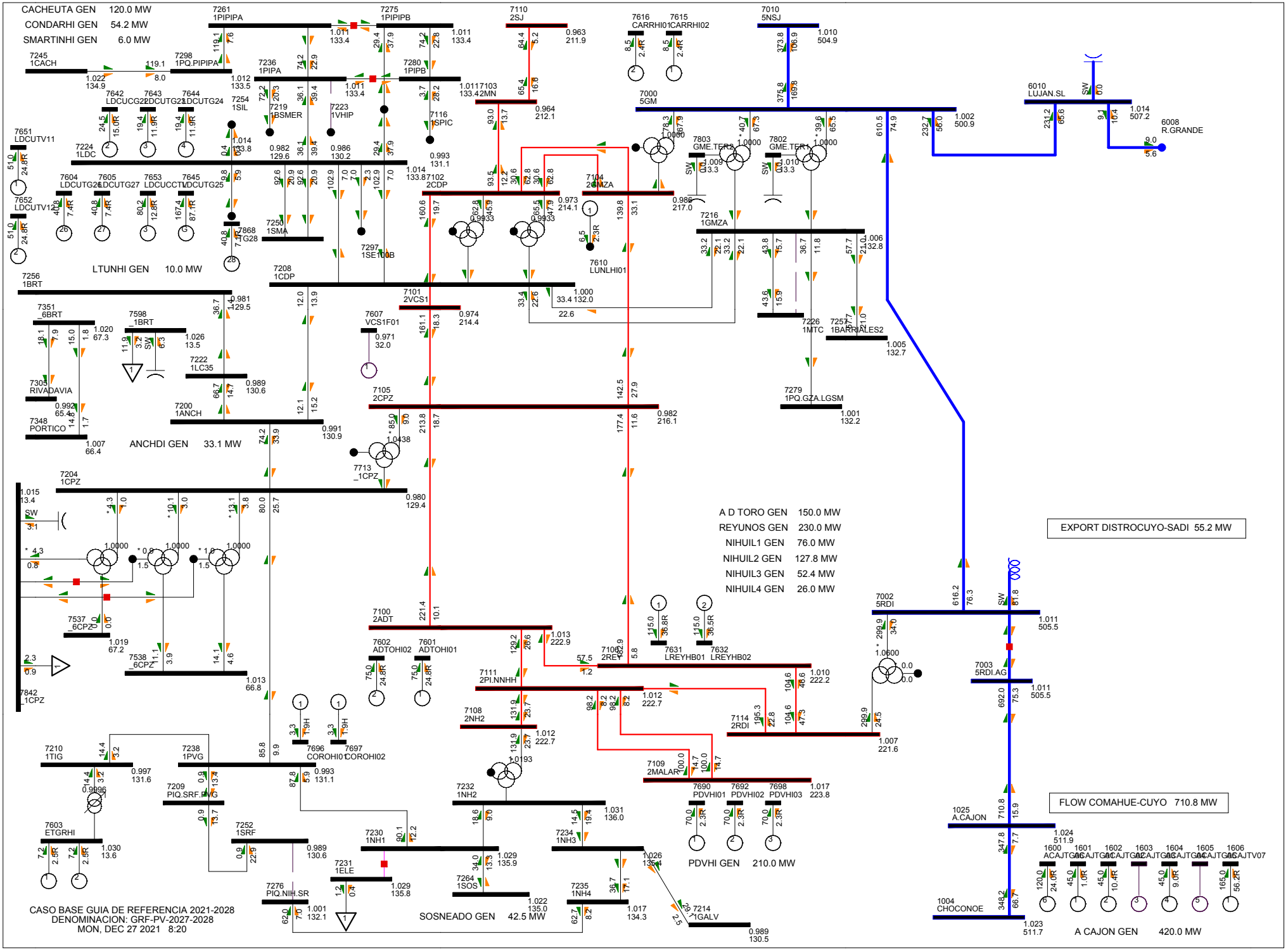


FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL

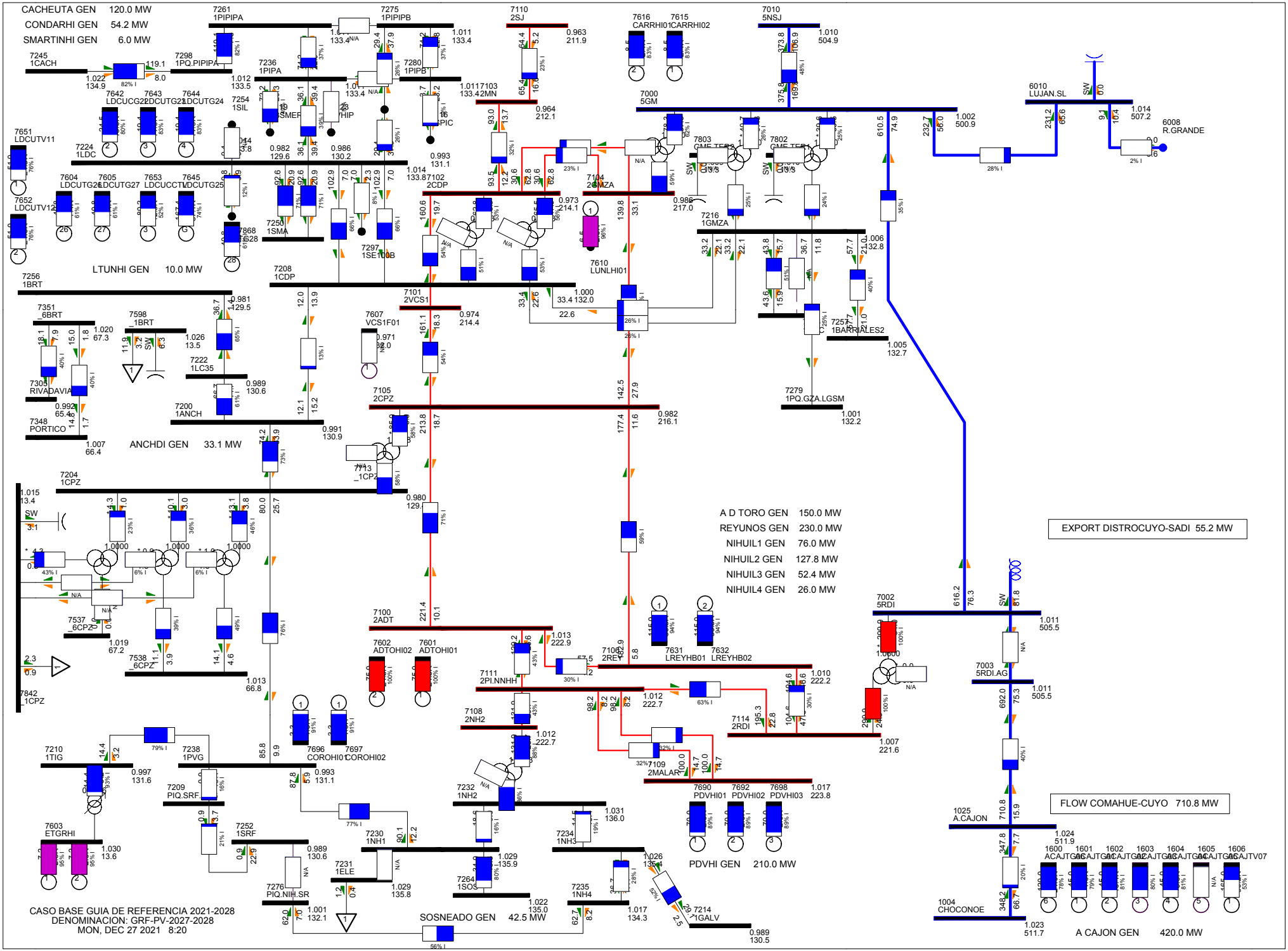


FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

E P R E

ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELECTRICO

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV PCIA DE MENDOZA

ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

ETAPA 1

E S I N Consultora S.A.

Buenos Aires – Abril 2022

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV. PCIA DE MENDOZA
ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE ETAPA 1
Buenos Aires – Abril 2022

I N D I C E

1.- INTRODUCCION

1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO
1.2 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS
1.3 REFERENCIAS

2.- CONCLUSIONES

3.- FLUJOS DE CARGAS

3.1 ESCENARIOS BASICOS
3.2 RESULTADOS DE LOS FLUJOS DE CARGAS
3.2.1 ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
3.2.2 ESCENARIO 2. AÑO INICIAL **SIN** EL PROYECTO
3.2.3 ESCENARIO 3. AÑO FINAL
3.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DE LA SECCION 3 -FLUJOS DE CARGAS

4.- CORTOCIRCUITOS

4.1 PROPOSITOS DEL ESTUDIO
4.2 ESCENARIOS DE ESTUDIO
4.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCITOS
4.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS
4.5 NUEVO EQUIPAMIENTO

5.- ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

5.1 GENERAL
5.2 ANALISIS DE CONTINGENCIAS EN REGIMEN DINAMICO
5.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS
5.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS

APENDICES

APENDICE 1 – FLUJOS DE CARGA-ESCENARIO 1.AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
APENDICE 2 – FLUJOS DE CARGA-ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
APENDICE 3 – FLUJOS DE CARGA- ESCENARIO 3 AÑO FINAL

APENDICE 4 – POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO ZONA 35 (MENDOZA) ESCENARIOS 1, 2 Y 3

APENDICE 5 - TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS - Salidas PSS/E

APENDICE 6 - MAPAS DE FLUJO PDF –FIGURAS 1 A 3

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV. PCIA DE MENDOZA
ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE ETAPA 1
Buenos Aires – Enero 2022

1.- INTRODUCCION

En el presente informe se resumen los resultados de los estudios eléctricos para vinculación a la red de transporte de la empresa Distrocuyo S.A. de la nueva ET Capiz 220kV y la ampliación de la ET existente Capiz de 132kV.
El proyecto se ubica en la localidad de Capiz, Departamento de San Carlos, Provincia de Mendoza.
Su ubicación geográfica se muestra en el Plano Distrocuyo, que se adjunta.
Eléctricamente la ET Capiz es parte de la Zona 35 del SADI (Mendoza).

1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

La nueva ET Capiz se construirá en un predio adyacente a la ET existente.
La interconexión con el sistema existente se hará seccionando dos líneas de 220 kV:
- LAT 220kV Agua del Toro Cruz de Piedra, que pasa por el predio a ocupar por la Nueva Capiz 220kV.
- LAT 220kV Reyunos-Gran Mendoza que pasa paralela al este de la anterior y será ingresada a la barra de 220 kV mediante dos tramos de línea de aproximadamente 600m c/u.

La nueva ET Capiz 220 kV será del tipo doble barra, 1 1/2 interruptor con tres campos dobles con el siguiente equipamiento:
Campo 1-2:
Salida LAT a Cruz de Piedra.
Salida a Transformador 220/132/13.2kV, 150/150/50MVA,YnYnd.
Campo 3-4:
Salida LAT a Gran Mendoza
Salida LAT a Agua del Toro
Campo 5-6
Salida LAT a Los Reyunos
Salida 6 campo de reserva sin equipar

En la ET Capiz 132kV Existente:
Construcción de una segunda barra de 132kV
Construcción de campos para Acoplamiento e ingreso de Cable Subterráneo de 132kV.

Las Figuras 1 y 2 muestran los esquemas de conexionado del sistema CON y SIN la ET Capiz 220kV en servicio.

1.2 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

Los estudios responden a los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 – Estudios Requeridos para la Solicitud de Acceso a la Capacidad de Transporte Etapa 1 e incluyen:

- Estudios en Régimen Permanente
- Cortocircuitos
- Estudios de Transitorios Electromecánicos.

Los estudios fueron realizados utilizando el soft PSS/E Versión 32.05 de Siemens-PTI.

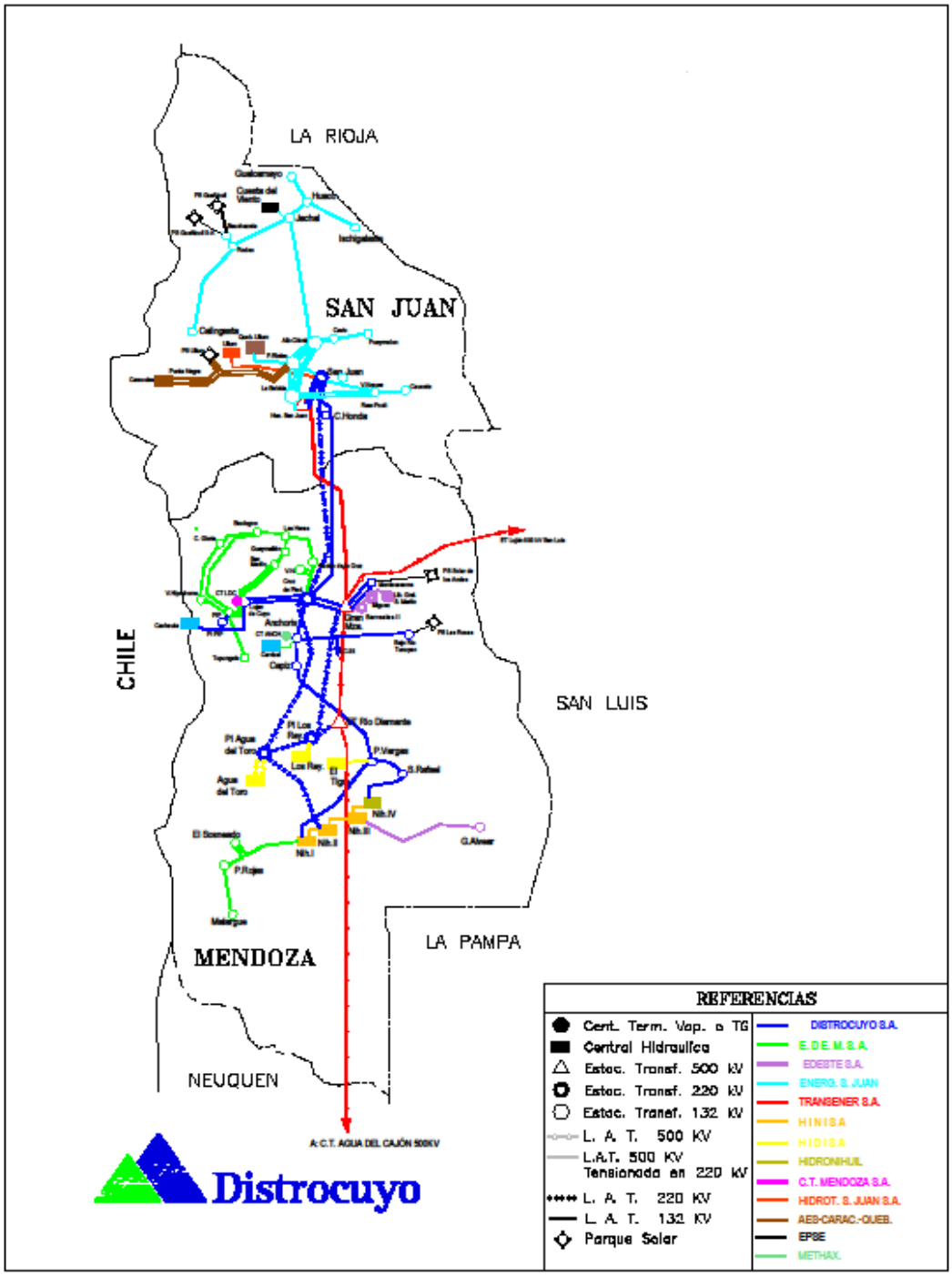
A los fines del estudio se asume el ingreso de la nueva ET para el verano 2023/24.

1.3 REFERENCIAS

Se utilizan datos de las siguientes referencias:

- Referencia 1: DISTROCUYO ‘Guía de Referencia del Sistema de Transporte –2021/28’
- Referencia 2: CAMMESA ‘Base de Datos Dinámicos' de fecha 2018 con actualizaciones.
- Referencia 3: TRANSENER ‘Guía de Referencia del Sistema de Transporte en AT–2021/28’

.


LA RIOJA
SAN JUAN
CHILE
SAN LUIS
LA PAMPA
MENDOZA
NEUQUEN
A C.T. AGUA DEL CAJÓN 500KV
Distrocuyo
REFERENCIAS
Cent. Term. Vap. o TG
Central Hidraulica
Estac. Transf. 500 kV
Estac. Transf. 220 kV
Estac. Transf. 132 kV
L. A. T. 500 KV
L.A.T. 500 KV Tensionada en 220 kV
L. A. T. 220 KV
L. A. T. 132 KV
Parque Solar
DISTROCUYO S.A.
E. D. E. M. S. A.
EDESTE S.A.
ENERG. S. JUAN
TRANSENER S.A.
HINISA
HIDISA
HIDRONIHUIL
C.T. MENDOZA S.A.
HIDROT. S. JUAN S.A.
AES-CARAC.-OUEB.
EPSE
METHAX.

ESIN

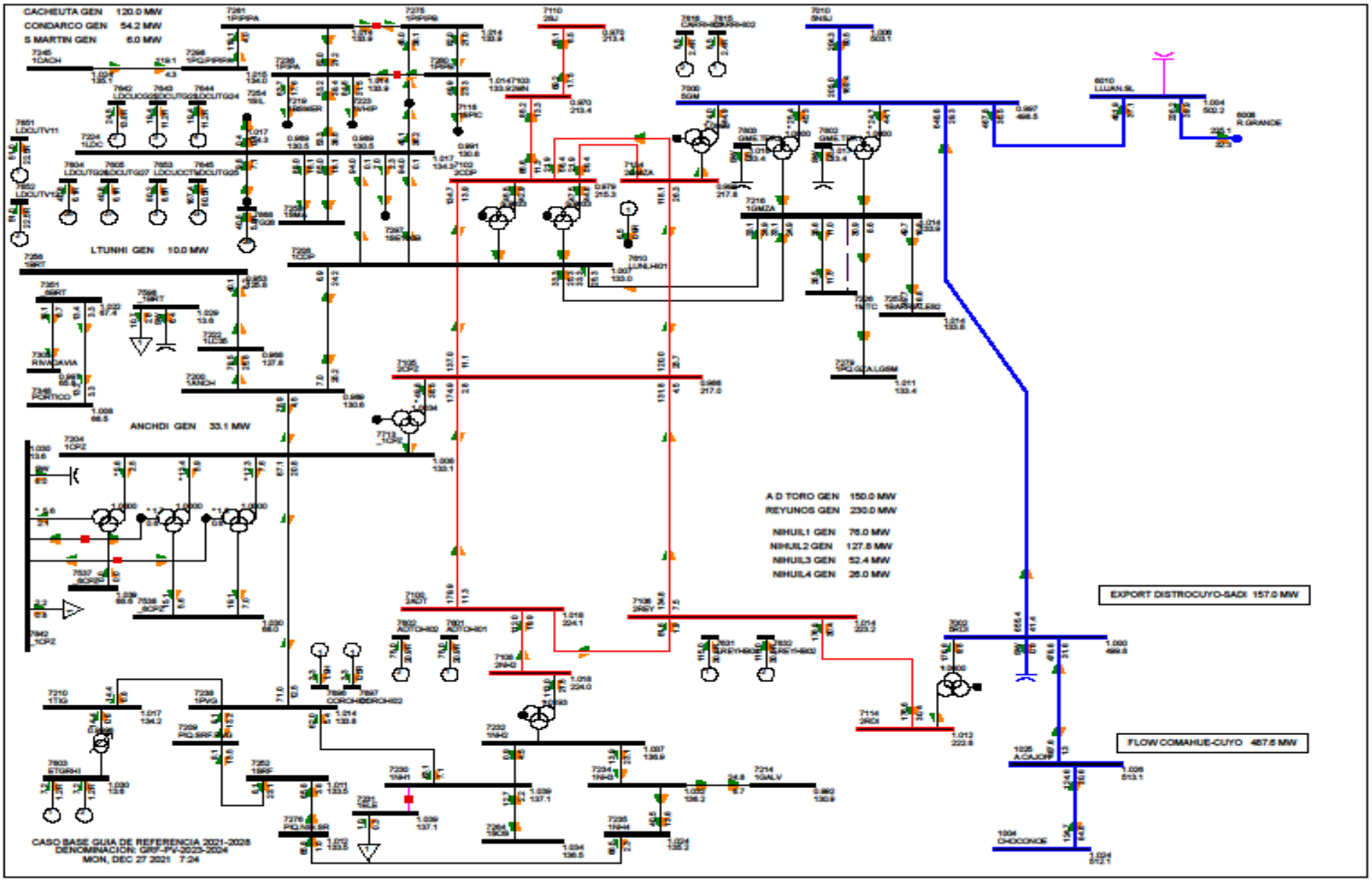


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

ESIN

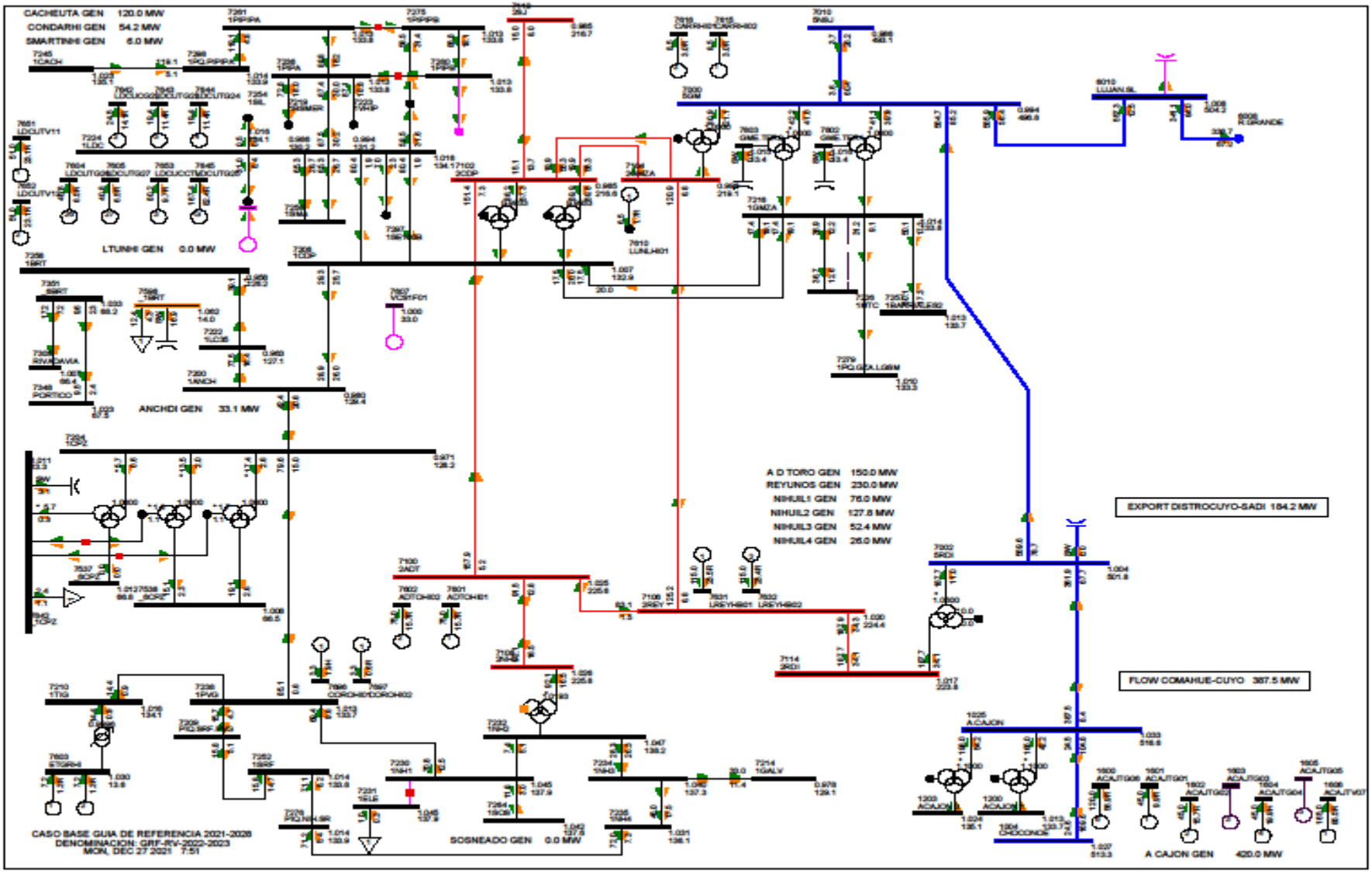


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

ESIN

2.- CONCLUSIONES

- En la Sección 3 Flujos de Carga se demuestran las ventajas del Proyecto con respecto al sistema existente.
Los resultados de las contingencias N-1 en el Escenario 1, Pico del Año Inicial demuestran que la topología adoptada es muy favorable para la zona de influencia de Capiz ya que tolera la pérdida de cualquier vínculo de 220 o 132 kV sin excursiones de tensión fuera de tolerancia ni sobrecarga de ninguno de los vínculos que permanecen en servicio.
Existen unos pocos elementos limitantes los cuales son identificados.
- En el Escenario 3 Año Final 2027/28 se destaca la posibilidad de sobrecarga de lo siguientes transformadores para contingencias N-1 en 220kV:
Transformador 500/220 kV 300 MVA de Río Diamante con valores entre 12 y 28% según el caso.
Transformador 220/132kV 150MVA, B7108 2NH2 de Nihuil 2, sobrecargas hasta 41%
- En ningún Escenario la salida del transformador 220/132kV de ET Capiz provoca sobrecarga de vínculos.

En la Sección 4 Estudios de Cortocircuitos, se demuestra que:
- El impacto el proyecto sobre las potencias de falla del sistema existente es mínimo.
- Las potencias de cortocircuito de la zona de influencia del proyecto son en general muy inferiores a la capacidad de equipos de fabricación normal
- Incluidas las proyecciones del Año Final no se detectan potencias de CC que superen las capacidades instaladas publicadas en la Ref 1.

En la Sección 5 se realizaron estudios para verificar el desempeño transitorio de tensión y frecuencia del sistema frente a perturbaciones severas en la zona de influencia del proyecto.
El proyecto no incluye nueva generación ni demanda por lo que se optó por ensayar el desempeño ante las contingencias más severas detectadas en las Secciones 3 y 4 y que consisten en cortocircuitos trifásicos seguidos de apertura definitiva del tramo afectado.
En gráficos de monitoreo continuo se registran para cada caso las siguientes variables:
- Angulos de generadores seleccionados con referencia a la unidad LDCUTG2 B7645
- Potencia activa de generadores seleccionados
- Frecuencias en barras de generadores seleccionados
- Tensiones en barras de generadores seleccionados
Las simulaciones se realizan a 30s.
La Tabla 5.1 resume los casos simulados y sus resultados generales
Pese a la severidad de las fallas simuladas:
- No se observan oscilaciones sostenidas de frecuencia ni tensión
- En todos los casos las oscilaciones transitorias desaparecen a en 6 segundos. A partir de este momento, potencias de generadores, frecuencia y tensiones recuperan prácticamente su valor pre-contingencia.
- En ningún caso se requieren acciones pos falla.

3.- FLUJOS DE CARGAS

En esta Sección se plantean los escenarios básicos de estudio y se ensayan mediante flujos de carga con sistema completo y contingencia N-1 en régimen permanente.

3.1 ESCENARIOS BASICOS

Se partió de los siguientes escenarios de la Ref 1: La Ref 3 TRS_ Guía de Ref 21/28 no se llegó a utilizar porque la información relativa al área de estudio es mucho más completa en la Guía Distrocuyo.

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo GRF-PV-2023-2024.raw/.seq Año Inicial
Primer escenario CON el Proyecto (ET Capiz ampliada)

ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
Resto Verano 2022/23 Guía Distrocuyo GRF-RV-2022-2023/.raw/seq Esc Previo
Escenario Previo a la Ampliación Capiz

ESCENARIO 3 AÑO FINAL
Pico Verano 2027/28 Guía Distrocuyo GRF PV-2027-2028.raw/.seq Año Final

Para cada Escenario se presentan resultados de flujos de cargas con el Sistema Completo (N) y Contingencias (N-1)

En todos los casos la barra swing del sistema es 2620 ATNUC1 21kV.

No se ensayan escenarios de baja porque el propósito del estudio es localizar y evaluar caídas de tensión y sobrecargas de vínculos que solo pueden darse en los escenarios de máxima. El proyecto no incluye nueva generación ni nueva demanda y tampoco nuevas líneas que pudieran requerir compensación adicional en horas de mínima.

3.2 RESULTADOS DE LOS FLUJOS DE CARGAS

Los resultados para cada Escenario se presentan en los APENDICES 1 a 3:

APENDICE 1 – ESCENARIO 1.AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024
APENDICE 2 – ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - LF GRF-RV-2022-2023
APENDICE 3 – ESCENARIO 3 AÑO FINAL - LF GRF PV-2027-2028

Cada Apéndice contiene para el escenario representado:

- Mapa de flujo sistema completo
- Mapa de Flujo sistema completo, carga de vínculos

- Planillas de Resultados
Caso N, Sistema completo

Caos 1 a N, Contingencias N-1

Las Planillas de Resultados contienen, para cada Caso:

1.- Resumen Sistema Zona 35 (Mendoza) Balance generación- carga- pérdidas
2.- Tensiones Fuera de Límite ± 5%.
Cabe destacar que las tolerancias admitidas para 132kV o menor es ±7% en condición N y +15,-10% en condición N-1.
3.- Sobrecarga de Vínculos. (MVA mayor que 100% del elemento limitante según Ref 1.)

Los tensiones fuera de límite y las sobrecargas de vínculos de los puntos 2 y 3 son, en cada Caso, el resultado del monitoreo de la totalidad de las barras y vínculos de la Zona 35 (Mendoza).

3.2.1 ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

APENDICE 1- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 1 Escenario 1 Año Inicial Con ampliación Capiz
Figura 1L Escenario 1 Año Inicial Con ampliación Capiz. Carga de vínculos

No se observan tensiones fuera de límite ni sobrecarga de vínculos de los circuitos principales.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistem Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1150.8MW, generación, 1465.3 MW, pérdidas 60.2MW, exporta 254.3MW

2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 7% de los transformadores de generadores de CHE AD Toro.
Sobrecarga de 30% en un tramo de 132kV 2.78 Km 1GUAY-1SMA
Sobrecarga de 23% en Transf. de 10MVA 66/13.2 de G.Cruz

CONTINGENCIAS N-1

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 20% tramo 220kV ADToro-Reyunos cuya limitante es el TI Reyunos 500A.
La OP 630A ó 240MVA no es limitante.

CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.

2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 1– AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

En el Escenario 1 Año Inicial CON el Proyecto los resultados de las contingencias N-1 demuestran que la topología adoptada es muy favorable para la zona de influencia del proyecto ya que tolera la pérdida de cualquier vínculo sin excursiones de tensión fuera de la tolerancia ni sobrecarga de ninguno de los vínculos que permanecen en servicio.
Considerando la Zona 35 (Mendoza) en su totalidad:
Se repite la sobrecarga de vínculos que aparecen ya sobrecargados desde el Caso N Sistema Completo.
Ninguna sobrecarga provoca caídas de tensión que pudieran dar lugar a operaciones de DAC.
Todas las transgresiones son identificables y cuantificables.
La mayor sobrecarga detectada 33%. Es en el tramo 1GUAY-ISMA de 132kV en el Caso 3.
Ninguna barra de 132kV muestra tensión inferior a 0.95 PU.

Como caso destacable, en el Caso 1, la salida de la línea de 220kV ADToro-Capiz produce sobrecarga de 20% del tramo de 220kV ADToro-Reyunos. La limitante es el TI extremo Reyunos 500A ó 190.5MVA. La bobina de OP 630A ó 240MVA ya no es limitante. En el Año Final Escenario 3, para la misma contingencia la sobrecarga de este vínculo se reduce a 1.7%.

Desde el Caso N aparecen ligeras sobrecargas en los transformadores de unidad de CHE ADToro pero esto se atribuye a imprecisiones en los datos del flujo base y que en la práctica son corregibles.

3.2.2 ESCENARIO 2. AÑO INICIAL **SIN** EL PROYECTO

APENDICE 2- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 2 Escenario 2 Año Inicial SIN el proyecto
Figura 2L Escenario 2 Año Inicial SIN el proyecto. Carga de vínculos

No se observan tensiones fuera de límite ni sobrecarga de vínculos de los circuitos principales.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1178.8MW, generación, 1427.8 MW, pérdidas 54.3MW, exporta 194.6MW
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 14% de 3 transfs. de 60MVA 232kV de CDPiedra.
Sobrecarga de 12.8% transf. de 15MVA 66kV de Agrelo
Sobrecarga de 44% en transf. de 10MVA 66/13.2 de G.Cruz

CONTINGENCIAS N-1

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CDPIEDRA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8949pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 12.5% tramo 220kV ADToro-Reyunos cuya limitante, como en Escenario 1, es el TI Reyunos 500A.

CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-GRAN MZA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8985pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 3: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS
La salida de esta línea produce colapso de tensión en la zona de influencia Capiz. Para posibilitar la convergencia se requiere la reducción previa del orden de 36MW de demanda quedando el sistema zona 35 reducido como sigue:
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Carga total 1142.8MW, generación, 1427.8 MW, pérdidas 54.8MW, exporta 216.4MW
Las tensiones de barras y carga de vínculos que se indican a a continuación corresponden a este escenario reducido
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N menos los 3 transfs. de 60MVA 232kV de CDPiedra que ya no resultan sobrecargados.

CASO 4: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N que vuelve a su demanda total de 1178.8MW.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 5: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8986pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 15.65% tramo 220kV ADToro-Nihuil II de 53km

Transf. 220/132 150MVA de Nihui II.

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

El Escenario 2 Año Inicial RV 22/23 es el escenario de Resto del Verano del año anterior al ingreso del proyecto. No obstante da resultados más desfavorables ya que contingencias similares a las del Escenario 1 provocan mayores sobrecargas y caídas de tensión en mayor número de circuitos.
(Ver Apéndice 1, Caso N, Resumen Zona 35 vs Apéndice 2, Caso N, Resumen Zona 35)
Esto ayuda a destacar la importancia del proyecto para la zona de influencia.
El análisis N-1 de este escenario no es de importancia para el estudio pero demuestra la menor solidez del sistema sin la ampliación.

3.2.3 ESCENARIO 3. AÑO FINAL

APENDICE 3- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 3 Escenario Año Final
Figura 3L Escenario Año Final . Carga de vínculos

Se observan ligeras sobrecargas en los transformadores de unidad de CHE ADToro (ya comentado) y en el transformador 500/132kV de ET Río Diamante. No se destacan tensiones fuera de límite.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistem Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1287.2MW, generación, 1717.8 MW, pérdidas 91.8MW, exporta 338.8MW
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 16% en Tramsf de30MVA 1PI.LH.
Sobrecarga de 48% en un tramo de 132kV 2.78 Km 1GUAY-1SMA
Sobrecarga de 20% en Transf. de 10MVA 66/13.2 S.Esteban

CONTINGENCIAS N-1

Se presentan en el APENDICE 3, para el Año Final, los resultados de los mismos Casos presentados en el APENDICE 1 para el Año Inicial.
No aparecen diferencia dignas de ser destacadas.
Los Casos N-1 Presentados son los siguientes:

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 3– AÑO FINAL CON EL PROYECTO

Como en el Escenario 1 se identifican los vínculos que resultan sobrecargados y el grado de sobrecarga. Estos en ningún caso superan el número de 5, de los cuales 3 aparecen sobrecargados desde el Caso N con Sistema Completo y se repiten en los resultados de las contingencias.
En este caso estos tres vínculos son:
B7211 1PI.LH 132kV 3WTr
B7218 1Guay-B7250 Isma 132kV
B7371 SEsteban 66kV Tr

En los Casos 1 a 4, fallas en 220kV, cabe destacar la sobrecarga del transformador 500/220 kV 300 MVA de Río Diamante con valores entre 12 y 28% según el caso.

La salida del transformador 220/132kV de ET Capiz no provoca ninguna sobrecarga

En los Casos con fallas en 132kV solo la salida de la línea Capiz-PVargas provoca la sobrecarga 41% del Transformador 220/132kV 150MVA, B7108 2NH2 de Nihuil 2.

No se observan otras sobrecargas de vínculos.

4.- CORTOCIRCUITOS

4.1 PROPOSITOS DEL ESTUDIO

Los propósitos del estudio son:

Determinar el impacto de la nueva ampliación sobre las instalaciones existentes en el año inicial del estudio y determinar las características técnicas de las instalaciones nuevas.

Comprobar la valides de los requerimientos así determinados para el desempeño del sistema en el Año Final.

4.2 ESCENARIOS DE ESTUDIO

Como para flujos de carga de la Sección 3, se partió de los siguientes escenarios de la Ref 2:

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo LF GRF-PV-2023-2024.raw/.seq Año Inicial
Primer escenario CON el Proyecto (ET Capiz ampliada)

ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
Resto Verano 2023/24 Guía Distrocuyo LF GRF-RV-2023-2024/.raw/seq Esc Previo
Escenario Previo a la Ampliación Capiz

ESCENARIO 3 AÑO FINAL
Pico Verano 2027/28 Guía Distrocuyo LF GRF PV-2027-2028.raw/.seq Año Final

4.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCITOS

Los resultados completos para cada Escenario se presentan en la Planillas 1 a 3:

- PLANILLA 1 – ESCENARIO 1
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

- PLANILLA 2 – ESCENARIO 2
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - LF GRF-RV-2023-2024

- PLANILLA 3 – ESCENARIO 3
AÑO FINAL - LF GRF PV-2027-2028

Las Planilla 1 a 3 completas se presentan en el APENDICE 4.

Las potencias de cortocircuito son valores sub-transitorios simétricos.

De cada una de estas Planillas se han extraído las barras del área de influencia del proyecto las que se incluyen a continuación

PLANILLA 1. ESCENARIO 1 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO INICIAL PICO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-PV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220]	MVA	2913	-68.28	3004	-68.11	12/15000
7102	[2CDP	220]	MVA	4135	-78.93	4322	-79.88	5/15000
7103	[2MN	220]	MVA	2781	-79.59	2580	-79.97	
7104	[2GMZA	220]	MVA	3822	-79.43	3928	-80.56	
7105	[2CPZ	220]	MVA	3070	-73.58	2807	-73.74	NUEVO
7106	[2REY	220]	MVA	3361	-71.39	3731	-71.50	15/19000
7108	[2NH2	220]	MVA	1995	-64.98	2294	-65.55	
7114	[2RDI	220]	MVA	3178	-71.77	3463	-71.73	
7200	[1ANCH	132]	MVA	1689	-73.52	1739	-76.48	5/9000
7204	[1CPZ	132]	MVA	1757	-74.67	1936	-75.78	7/9000
7208	[1CDP	132]	MVA	4763	-76.18	5189	-77.94	7000
7216	[1GMZA	132]	MVA	3507	-78.60	3894	-80.69	
7222	[1LC35	132]	MVA	975	-72.63	933	-76.69	
7224	[1LDC	132]	MVA	5460	-77.25	6650	-78.34	7000
7230	[1NH1	132]	MVA	1591	-60.74	1709	-61.18	
7232	[1NH2	132]	MVA	2047	-63.01	2382	-63.38	
7234	[1NH3	132]	MVA	1689	-61.04	1807	-61.15	
7235	[1NH4	132]	MVA	1337	-59.47	1337	-59.98	
7238	[1PVG	132]	MVA	1188	-59.46	1300	-60.02	7000
7250	[1SMA	132]	MVA	3577	-73.67	3981	-72.51	
7256	[1BRT	132]	MVA	553	-72.99	577	-77.85	9000
7537	[_6CPZ	66]	MVA	173	-83.42	228	-83.62	2800/3500
7538	[_6CPZ	66]	MVA	397	-81.53	518	-82.34	2800/3500
7842	[1CP	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00	570

Los valores sombreados son Barras de ET Capiz.

La última columna muestra la capacidad de los interruptores instalados según datos disponibles de la Guía Distrocuyo, la que en todos los casos es superior a la necesaria para el escenario ensayado.
Al respecto se hace notar que en lo referente a interruptores, las potencias de CC calculada son en general muy inferiores a la capacidad de interruptores de construcción normal.

Como parte de las tareas de proyecto de la ampliación de la ET Capiz se deberá revisar los criterios de diseño utilizados en el proyecto original en lo referente a potencias de CC y su impacto sobre las instalaciones en general y sobre el diseño de la malla de tierra.

PLANILLA 2. ESCENARIO 2 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO INICIAL RESTO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-RV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ -SIN EL PROYECTO

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220	MVA	2837	-57.36	2927	-57.18	12/15000
7102	[2CDP	220	MVA	3832	-67.59	3952	-68.56	5/15000
7104	[2GMZA	220	MVA	3597	-68.06	3699	-69.2	15/19000
7106	[2REY	220	MVA	3268	-60.56	3636	-60.64	
7108	[2NH2	220	MVA	1998	-54.42	2300	-55	
7114	[2RDI	220	MVA	3101	-60.93	3393	-60.88	
7200	[1ANCH	132	MVA	1404	-62.18	1510	-65.68	5/9000
7204	[1CPZ	132	MVA	776	-59.03	785	-62.99	7/9000
7208	[1CDP	132	MVA	4657	-64.97	5035	-66.88	7000
7216	[1GMZA	132	MVA	3483	-67.21	3864	-69.4	
7222	[1LC35	132	MVA	871	-61.88	864	-66.34	
7224	[1LDC	132	MVA	5102	-66.37	6239	-67.5	7000
7230	[1NH1	132	MVA	1585	-50.55	1707	-51.04	
7232	[1NH2	132	MVA	2053	-52.73	2392	-53.14	
7234	[1NH3	132	MVA	1693	-50.83	1814	-51.02	
7235	[1NH4	132	MVA	1331	-49.36	1335	-49.95	
7238	[1PVG	132	MVA	1138	-49.21	1257	-49.92	7000
7250	[1SMA	132	MVA	2166	-60.25	2460	-63.65	
7256	[1BRT	132	MVA	516	-62.46	551	-67.56	9000
7537	[_6CPZ	66	MVA	271	-70.85	328	-72.35	2800/3500
7538	[_6CPZ	66	MVA	335	-67.75	438	-69.26	2800/3500
7824	[_1CPZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0	570

Las diferencias con la Planilla 1 CON el proyecto son poco significativas lo que confirma la conveniencia del proyecto.
Por ejemplo, la barra de 132kV mas afectada 7204Capiz aumenta sus potencias de CC 3F y FT de 776/785MVA a 1757/1936 MVAF que siguen siendo valores bajos para el nivel 132kV.
Del mismo modo, para la primera barra adyacente, de 132kV, 7200 Anchoris, los aumento son des 1404/1510 MVA a 1689/1739 MVA.
En 13.2 kV de ET Capiz la potencia de CC aumenta de 255 a 320MVA, inferior a la capacidad instalada actual de 570MVA.
En Capiz 66kV las potencias de cc son muy inferiores a la capacidad instalada 2800/3500MVA.

PLANILLA 3. ESCENARIO 3 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO FINAL PICO VERANO 2027/28. DISTROCUYO GRF-PV-2027-2028
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220	MVA	3259	-71.29	3264	-71.06	12/15000
7101	[2VCS1	220	MVA	3355	-84.21	3113	-84.22	
7102	[2CDP	220	MVA	4464	-85.66	4671	-86.59	5/15000
7103	[2MN	220	MVA	2907	-86.44	2653	-86.71	
7104	[2GMZA	220	MVA	4163	-86.23	4208	-87.22	
7105	[2CPZ	220	MVA	3352	-79.15	3020	-79.19	NUEVO
7106	[2REY	220	MVA	3994	-74.03	4326	-73.9	15/19000
7108	[2NH2	220	MVA	2927	-67.93	3198	-67.94	
7109	[2MALAR	220	MVA	1794	-61.36	1837	-60.12	
7111	[2PI.NNHH	220	MVA	3305	-68.82	3353	-66.98	
7114	[2RDI	220	MVA	3949	-74.35	4242	-73.91	
7200	[1ANCH	132	MVA	2350	-81.65	2219	-84.33	5/9000
7204	[1CPZ	132	MVA	2196	-79.98	2381	-81.34	7/9000
7208	[1CDP	132	MVA	5087	-82.9	5512	-84.81	7000
7216	[1GMZA	132	MVA	4089	-85.21	4497	-87.33	
7222	[1LC35	132	MVA	2223	-82.36	1902	-84.68	
7224	[1LDC	132	MVA	5574	-83.76	6939	-84.98	7000
7230	[1NH1	132	MVA	1884	-62.54	1937	-62.93	
7232	[1NH2	132	MVA	2479	-65.88	2811	-65.99	
7234	[1NH3	132	MVA	1919	-63.32	1975	-63.39	
7235	[1NH4	132	MVA	1411	-61.46	1340	-62.33	
7238	[1PVG	132	MVA	1242	-61.49	1334	-62.59	7000
7250	[1SMA	132	MVA	3703	-80.2	4081	-79.13	
7256	[1BRT	132	MVA	1198	-82.29	1073	-86.6	9000
7537	[_6CPZ	66	MVA	350	-89.87	410	-90.46	2800/3500
7538	[_6CPZ	66	MVA	466	-88.23	595	-88.98	2800/3500
7842	[_1CPZ	13.2	MVA	324	-89.88	0	0	570

En este escenario de Pico de Verano 2027-28 se observa el crecimiento de los niveles de CC con el tiempo según las previsiones de la Ref 1.
Se hace notar que en la zona de influencia la única barra en la que la potencia de CC se aproxima a la capacidad de ruptura instalada es en la B7224 1LDCuyo donde las potencias de CC llegan a 5574/6939MVA y la capacidad instalada es 7000MVA.

4.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS

Los resultados de las tablas del punto anterior indican que:

- El impacto el proyecto sobre las potencias de falla del sistema existente es mínimo.
- Las potencias de cortocircuito son en general muy inferiores a la capacidad de equipos de fabricación normal
- Las potencias de cc en Capiz 13.2 kV se calcularon con los tres terciarios de transformadores conectados a la barra y el transformador 220/132kV en servicio.
  Los datos de transformadores se incluyen como Tabla 1.
  La Tabla 2 muestra las contribuciones de cada terciario al cc 3F en barra de 13.2kV. Las contribuciones están expresadas en PU de 100MVA. Estos valores x100 dan la contribución en MVA.
- Incluido el Año Final no se detectan potencias de CC que superen las capacidades instaladas publicadas en la Ref 1.

4.5 NUEVO EQUIPAMIENTO

A continuación se proponen para ET Capiz valores normalizados IEC 60056 de capacidad de cortocircuito de los equipos a utilizar en el proyecto, en cada nivel de tensión, expresados en "AC component of rated short circuit breaking current", es decir valores sub-transitorios simétricos:

Nivel 220 kV: 40kA ≈ 15000 MVAf

Nivel 132 kV: 31.5kA ≈ 7000 MVAf

Nivel 13.2kV: 25 kA≈ 570 MVAf

3w TRANSFORMER DATA TABLA 1								
Substation Name	CAPIZ 220/132/13.2		CAPIZ 132/66/13.2		CAPIZ 132/66/13.2		CAPIZ 132/66/13.2	
Transf Nbr	1		1		2		3	
Type (Trnsf. - Auto.)	Auto		Transf		Transf		Transf	
Number of Windings	3		3		3		3	
LTC (1 = Yes, 0= No)	1		1		1		1	
Tranf off load Nominal Volt (kV)								
W 1 = PP side	220	220	132	132	132	132	132	132
W 2 = QQ side	138	138	69	69	69	69	69	69
W 3 = TER side	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
Connection	SSD		SSD		SSD		SSD	
PP Winding Maximun Voltg.(pu OLNV)	1.07		1.1		1.1		1.1	
PP Winding Minimun Voltg.(pu OLNV)	0.87		0.9		0.9		0.9	
Number of Steps	21		19		23		19	
System Nominal Voltages (kV)								
W 1 = PP side	220	220	132	132	132	132	132	132
(*) W 2 = QQ side	132	132	66	66	66	66	66	66
W 3 = TER side	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
Transf 3 Phase MVA								
W 1 = PP side	150	150	30	30	30	30	20	20
W 2 = QQ side	150	150	30	30	30	30	20	20
W 3 = TER side	50	50	30	30	30	30	10	10
Maximun MVA of individual Winding	150	150	30	30	30	30	20	20
Transf X at Maximun MVA (%)								
W 1 - W 2	7.23	5.21	12.5	11.92	10.02	9.25	10.3	9.26
W 1 - W 3	34.34	27.63	21.3	18.63	18.09	16.03	20.42	18.09
W 2 - W 3	25.6	21	6.44	6.31	6.63	6.49	6	5.88
X pu 100MVA refered to QQ bus Voltg.	Z1	Z0	Z1	Z0	Z1	Z0	Z1	Z0
W 1 - W 2	0.0527	0.0380	0.4554	0.4343	0.3651	0.3370	0.5629	0.5060
W 1 - W 3	0.2502	0.2013	0.7760	0.6787	0.6591	0.5840	1.1159	0.9886
W 2 - W 3	0.1865	0.1530	0.2346	0.2299	0.2415	0.2364	0.3279	0.3213
X pu 100MVA of Equiv. Star								
W 1	0.05818	0.04313	0.49839	0.44156	0.39128	0.34228	0.67545	0.58665
W 2	-0.00550	-0.00510	-0.04290	-0.00720	-0.02620	-0.00520	-0.11250	-0.08060
W 3	0.19203	0.15818	0.27761	0.23717	0.26777	0.24172	0.44046	0.40194
Initial Tap Ratio PP to QQ(pu OLTR)	0.9565		0.9565		0.9565		0.9565	
Maximun Tap Ratio (pu OLTR)	1.0234		1.0521		1.0521		1.0521	
Minimun Tap Ratio (pu OLTR)	0.8321		0.8608		0.8608		0.8608	
Step (pu OLNTR)	0.0091		0.0101		0.0083		0.0101	
Initial Tap Ratio TER to QQ(pu OLTR)	1.0000		1.0000		1.0000		1.0000	
Data Source	Adoptado		Guía		Guía		Guía	
(*)For generator transformers enter generator rated voltage	Simil CdePiedra		Distrocuyo		Distrocuyo		Distrocuyo	

ESIN

TABLA 2

PSS®E SHORT CIRCUIT OUTPUT — WED, DEC 29 2021 9:41 — HOME BUS IS : 7842 [_1CPZ 13.200]

CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

*** FAULTED BUS IS : 7842 [_1CPZ 13.200] *** — 0 LEVELS AWAY

AT BUS 7842 [_1CPZ 13.200] AREA 14 (PU) V+: / 0.0000/ 0.00 (PU) VA: / 0.0000/ 0.00 V0: / 1.0300/ -177.98
V+: / 1.0300/ 2.02 V-: / 0.0000/ 0.00

THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.02708 0.32097 11.851 NEGATIVE 0.02734 0.32143 11.755 ZERO 0.00000********* 9999.999

X--------- FROM ----------X	AREA	CKT	I/Z	THREE PHASE FAULT /I+/	AN(I+)	/Z+/	AN(Z+)	APP X/R	ONE PHASE FAULT /IA/ /3I0/	AN(IA) AN(3I0)	/ZA/ /Z0/	AN(ZA) AN(Z0)	APP X/R
7373 [CAPIZ 13.200]	14	@1	PU/PU	<u>1.2378</u>	-83.51	0.0000	0.00	0.000	0.0172	162.30	0.0000	0.00	0.000
									0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.000
7377 [CAPIZ 13.200]	14	@1	PU/PU	<u>1.1862</u>	-83.54	0.0000	0.00	0.000	0.0185	162.24	0.0000	0.00	0.000
									0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.000
3WNDTR [TADEO _2] WND 3	3		PU/	<u>0.7738</u>	-82.00				0.0583	-18.34			
									0.0000	0.00			
TO SHUNT			(P.U.)	0.0000	0.00				0.0225	-19.29			
									0.0000	0.00			
TOTAL FAULT CURRENT			(P.U.)	3.1975	-83.15				0.0000	0.00			

Subrayado: contribución de cada Tr a la Potencia Total CC 3.1975 PU equivalente a 319.7MVA

5.- ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

5.1 GENERAL

Se realizaron estudios para verificar el desempeño transitorio de tensión y frecuencia del sistema frente a perturbaciones severas en la zona de influencia del proyecto.
El proyecto no incluye nueva generación ni demanda por lo que se optó por ensayar el desempeño ante las contingencias más severas detectadas en las Secciones 3 y 4 y que consisten en cortocircuitos trifásicos seguidos de apertura definitiva del tramo afectado.

Las simulaciones se realizaron con el SADI completo de acuerdo con el escenario descripto en la Sección 3.1 anterior:

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo GRF-PV-2023-2024 Año Inicial

La representación incluye todos los modelos de la base de datos dinámicos de Cammesa según Referencia 2, para el SADI.

5.2 ANALISIS DE CONTINGENCIAS EN REGIMEN DINAMICO

La Tabla 5.1 lista los estudios presentados y resume los resultados y comentarios de cada caso

El APENDICE 5 incluye además las salidas PSS/E completas.

Para cada Caso de la Tabla, se presentan:

- 4 Gráficos de monitoreo continuo de 24 variables seleccionadas
- Mapa de flujos FINAL. Estado de la red al final de la simulación

Los gráficos de monitoreo continuo registran las siguientes variables:

- Angulos de generadores seleccionados con referencia a B7645 LDCUTG25
- Potencia activa de generadores seleccionados
- Frecuencias en barras de generadores seleccionados
- Tensiones en barras de generadores seleccionados

Las simulaciones se realizan a 30s.

Se simulan dos grupos de contingencias:

Casos 1.1 a 1.5, fallas 3F en barras de 220kV seguidas de apertura del vínculo afectado.
Casos 1.6 a 1.9, fallas 3F en barras de 132kV seguidas de apertura del vínculo afectado

Todas las barras de falla son elegidas dentro de la zona de influencia del proyecto.

5.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS

La Tabla 5.1 resume los casos simulados y sus resultados generales

Pese a la severidad e las fallas simuladas:

No se observan oscilaciones sostenidas de frecuencia ni tensión

En los casos las oscilaciones transitorias desaparecen a en 6 segundos. A partir de este momento, potencias de generadores, frecuencia y tensiones recuperan prácticamente su valor pre-contingencia.

En ningún caso se requieren acciones pos falla.

TABLA 5.I - PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS
ET CAPIZ 220/132kV

CONTINGENCIA	CASO	RESULTADOS - COMENTARIOS
Escenarios de Máxima Año Inicial		
FALLAS EN 220 KV		
Falla 3f B7100 ADToro 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7100 ADToro-7105 Capiz en 0.11 s	1.1	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7102 CDPiedra 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7102 CDPiedra-7105 Capiz en 0.11 s	1.2	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7104 GrMza-7105 Capiz en 0.11 s	1.3	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7106 Reyunos 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7106 Reyunos-7105 Capiz en 0.11 s	1.4	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de TR Sale 3W Tr220/132/13.2kV en 0.11 s	1.5	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
FALLAS EN 132 KV		
Falla 3f B7204 Capiz 132kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7204 Capiz-7200 Anchoris en 0.12 s	1.6	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7208 CDPiedra 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7208 CDPiedra-7200 Anchoris en 0.12 s	1.7	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7238 PVargas 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7238 PVargas-7204 Capiz en 0.12 s	1.8	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7234 Nihuil3 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7234 Nihil3-72141GALV en 0.12 s	1.9	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO IV – ESTUDIOS ELÉCTRICOS

PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS

INDICE

TOMO IV. PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS.

1. PARAMETROS PARA EL DISEÑO.
2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS.

APENDICES

APENDICE 1

- GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE DISTROCUYO 2025/2032.
- GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE EDEMSA 2025/2029.

APENDICE 2

- ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1.

APENDICE 3

- RESOLUCION 2024 – 1050 – APN – ENRE # MEC
- NOTA OPINION CAMMESA
- NOTA OPINION DISTROCUYO

TOMO IV. PARAMETROS PARA EL DISEÑO Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS

1. PARAMETROS PARA EL DISEÑO

Los datos característicos de la ET Valle de Uco 220/132 kV y de la ET Capiz 132/66 kV, están condicionados por la red a la que se vincula, cuyo concesionario es la empresa transportista Distrocuyo. En consecuencia, es necesario partir de los datos propios del sistema de Transporte Troncal de Cuyo en los niveles 220 kV y 132kV, ratificados por la Licencia Técnica otorgada por La Transportista que se adjunta en el siguiente enlace, formando parte del presente pliego.

TENSION NOMINAL 220 kV

- Rango de Tensión en operación en estado normal: 209-231 kV.
- Máxima de Tensión de servicio: 242 kV.
- Frecuencia Nominal 50 Hz.
- Rango de Frecuencia Normal en operación en estado normal: +/- 0.2 Hz.
- Valores transitorios de frecuencia tolerables: -2/+3 Hz.
- Componente de secuencia inversa de la tensión es menor a 1%.

TENSION NOMINAL 132 kV

- Rango de Tensión en operación en estado normal: 125-139 kV.
- Máxima de Tensión de servicio: 145 kV.
- Frecuencia Nominal 50 Hz.
- Rango de Frecuencia Normal en operación en estado normal: +/- 0.2 Hz.
- Valores transitorios de frecuencia tolerables: -2/+3 Hz.
- Componente de secuencia inversa de la tensión es menor a 1%.

También es necesario ajustarse para el Diseño y Estudios Eléctricos a la configuración de la red, los datos característicos del equipamiento de generación, transformación, compensación y líneas y las previsiones de la expansión del sistema para un horizonte suficiente dada la importancia de estas instalaciones. Estos datos deberán ser tomados en la Guía de Referencia del Transporte del periodo 2025/2032 de Distrocuyo y la Guía de Referencia del Transporte del periodo 2025/2029 de EDEMSA. Que se adjuntan formando parte del presente tomo como Apéndice 1.

2. ESTUDIOS ELECTRICOS

Al decidirse la construcción de la presente Ampliación del Sistema de Transporte, se realizaron los estudios eléctricos en estado permanente y ante transitorios electromecánicos que la reglamentación vigente estipula en el PT Nº1 de CAMMESA para la Etapa 1 de la Solicitud de Acceso según el Anexo 16 de Los Procedimientos que se adjuntan en el Apéndice 2 del presente Tomo.

Dichos Estudios Eléctricos que se adjunta en el Apéndice 2, en el proceso de Solicitud de Acceso ante el ENRE fuera observado por DISTROCUYO y CAMMESA quienes emitieron los informes que

se adjuntan en el Apéndice 3 del presente Tomo junto a la resolución 2024 – 1050 – ENRE#MEC donde se concede el certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) a la Obra.

Teniendo estos informes como referencia y considerando la fecha de elaboración de los Estudios Eléctricos, abril 2022, en base a las Guías de Referencia del Transporte del periodo 2021/2028, de DISTROCUYO, es necesario que El Contratista, previo a la emisión / elaboración del diseño y proyectos ejecutivos, desarrolle y obtenga la aprobación por parte del Comitente de los Estudios Eléctricos de Etapa 2 de acuerdo con el PT Nº1 de CAMMESA.

En consecuencia, el Contratista deberá actualizar y completar los estudios eléctricos en cuanto a:

- Flujos de carga (N)
- Contingencias (N-1 y N-2)
- Cortocircuito
- Transitorios Electromecánicos
- Transitorios Electromagnéticos
- Coordinación de aislación

Mediante estos estudios deberá revisar y verificar:

- Características de Interruptores
  - Poder de interrupción
  - Tiempo máximo de maniobra
  - Resistencia de preinserción
  - Tiempo de preinserción
  - Tensión de restablecimiento
- Características de los descargadores
  - Tensión nominal
  - Corriente de descarga
  - Energía disipada
- Características de los transformadores de corriente
  - Respuesta al cortocircuito
  - Comportamientos ante transitorio
- Características de los Reactores
  - Reactancia de neutro
- Características de los Protecciones
  - Tiempo máximo de actuación

APENDICE 1

GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE DISTROCUYO 2025/2032. Se deberá actualizar.

GUIA DE REFERENCIA DEL TRANSPORTE DE EDEMSA 2025/2029.Se deberá actualizar.

APENDICE 2

ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1.

APENDICE 3

RESOLUCION 2024 – 1050 – APN – ENRE # MEC

NOTA B-168179-1 - OPINION CAMMESA

NOTA DOM N°9543 - OPINION DISTROCUYO

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE 220 kV PARA ACOMETER A E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

CONTENIDO DEL TOMO V

- ***Tomo V. Sección A: DESCRIPCIÓN GENERAL.***
- ***Tomo V. Sección B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES***
- ***Tomo V. Sección C: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS***
  - ***Sección C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.***
  - ***Sección C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EMBONADAS O POSTES METÁLICOS OCTOGONALES***
- ***Tomo V. Sección D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES, Y CABLE DE GUARDIA DE ACERO DE 70 mm² DE SECCIÓN.***
- ***Tomo V. Sección E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA.***
- ***Tomo V. Sección F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES.***
- ***Tomo V. Sección G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES, MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 220 KV Y LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES.***
  - ***Sección G.1: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.***
  - ***Sección G.2: PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA EN PORTICOS TERMINALES EMBONADOS, METÁLICAS Y PÓRTICOS EMBONADOS***
  - ***Sección G.3: MONTAJE DE GRAPERÍA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE ACERO Y SISTEMAS AMORTIGUANTES.***
  - ***Sección G.4: FRANJA DE SERVIDUMBRE***
  - ***Sección G.5: OBRAS CIVILES.***
- ***Tomo V. Sección H: PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.***
- ***Tomo V. Sección I: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA (PLANOS).***

ÍNDICE GENERAL.

SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LÍNEAS EN 220 KV DOBLE TERNA Y SIMPLE TERNA. 13

1. DESCRIPCIÓN GENERAL 13

1.1. DESCRIPCIÓN APERTURA DE LA LAT 220 KV REYUNOS-GRAN MENDOZA, ACOMETIDA A LA ET VALLE DE UCO EN 2x220 KV. 13
1.2. DESCRIPCIÓN APERTURA DE LA LAT 220 KV AGUA DEL TORO-CRUZ DE PIEDRA, PARA LA ENTRADA Y SALIDA A LA ET VALLE DE UCO 220 KV. 16

2. UBICACIÓN. 18

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 19

3.1. ESTRUCTURAS 19
3.2. CONDUCTORES 20
3.3. FUNDACIONES 20
3.3.1. Generalidades 20
3.3.2. Fundaciones Monobloque 20
3.3.3. Zapata de hormigón Armado 20
3.3.4. Pilotes 21
3.4. AISLACIÓN 21
3.5. HERRAJES 21
3.6. PUESTA A TIERRA 22
3.7. TRANSPOSICIONES 22
3.8. INSTALACIONES EXISTENTES 22
3.9. TRAZADO 22
3.10. CAMINOS DE ACCESO Y PICADAS 22
3.11. OBRAS DE ARTE PARA PROTECCIONES HIDRÁULICAS 23
3.12. ESTUDIOS DE SUELO - GEOTÉCNICOS 23
3.13. CARTELERÍA 23
3.14. DISPOSITIVOS ANTITREPADO 23
3.15. INGENIERÍA DE LAS LÍNEAS Y SUS ELEMENTOS 23

4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 24

4.1. NORMATIVAS 24
4.2. CONDICIONES AMBIENTALES. 24
4.3. ESTADOS CLIMÁTICOS 25
4.4. HIPÓTESIS DE CÁLCULO 25
4.5. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 25
4.6. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 25
4.7. ALTURAS MÍNIMAS DEL CONDUCTOR 25
4.8. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 26
4.9. CÁLCULO DE FUNDACIONES 26

SECCIÓN B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES 28

1. GENERALIDADES 28

2. ALCANCE 28

3. NORMAS DE APLICACIÓN 28

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 29

4.1. DISEÑO 29
4.2. MATERIALES Y FABRICACIÓN 29
4.2.1. Dieléctrico de Porcelana 29
4.2.2. Partes metálicas 29

5. DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR CON LA OFERTA 30

6. CERTIFICADOS 31

7. ENSAYOS 31

7.1. SOBRE LOS AISLADORES (ELEMENTOS DE CADENA) 31
7.2. SOBRE CONJUNTOS AISLADORES - GRAPERÍA 32

8. EMBALAJE 32

9. IDENTIFICACIÓN DE LOS AISLADORES 33

10. REPUESTOS 33

SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS 35

SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS 35

1. GENERALIDADES 35

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 35

3. INGENIERÍA DE PROYECTO. 36

3.1. PROYECTO DE ESTRUCTURAS 36
3.2. NORMAS Y MATERIALES PREVISTOS 36
3.3. DISEÑO – PLANOS DE TALLER 37
3.4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 38
3.4.1. Consideraciones ambientales a considerar en el diseño. 38
3.4.2. Hipótesis de cálculo. 38
3.5. CRITERIOS DE DISEÑO 39
3.5.1. Stubs 40
3.6. COTIZACIÓN DE ESTRUCTURAS 40

4. MATERIALES 41

4.1. GENERALIDADES 41
4.2. PERFILES 41
4.3. CHAPAS O CARTELES 42
4.4. ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y UNIÓN 42
4.4.1. Bulones – Características 42
4.4.2. Tuercas – Características 42
4.4.3. Arandelas – Características. 42
4.4.4. Protección Anticorrosiva. 42
4.4.5. Longitud de Bulones. 42
4.4.6. Bulones, Tuercas y Arandelas de Reserva. 43
4.4.7. Identificación Bulones. 43

5. TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN 43

5.1. GENERALIDADES. 43
5.2. SELECCIÓN. 43
5.3. ENDEREZADO. 43
5.4. CORTE 44
5.5. AGUJEREADO 44
5.5.1. Agujeros Para Señales Indicadoras de Numeración y Peligro 44
5.5.2. Agujeros Para La Fijación del Sistema de Puesta a Tierra 45
5.6. SOLDADURAS 45
5.7. IDENTIFICACIÓN Y GRABADO. 45
5.8. ELEMENTOS EMPOTRADOS - STUBS PINTADOS. 46
5.9. PLANTILLA DE MONTAJE DE STUBS. 46
5.10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO. 46
5.11. DEFENSAS METÁLICAS PARA PATAS DE TORRES. 47

6. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA 47

6.1. Generalidades. 47
6.2. Materiales. 47
6.3. Procedimiento de Producción. 47
6.4. Características de la Capa de Zinc. 47
6.4.1. Uniformidad De Recubrimiento. *47*
6.4.2. Adherencia De La Capa De Zinc. *48*
6.4.3. Espesores Y Masa De Recubrimiento *48*
6.5. Requerimientos de Aspecto, Apariencia y Técnicas Operativas Complementarias Al Tratamiento 48

7. REQUERIMIENTOS DE EMBALAJE -ESTIBADO- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. 49

7.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA ESTIBAJE, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE 49
7.2. REQUISITOS GENERALES DE EMBALAJE 49
7.3. PERFILES 49
7.4. BULONES Y ARANDELAS 50

8. MANIPULEO, EMBALAJE, ALMACENAMIENTO, ESTIBA, TRANSPORTE Y ENTREGA. 50

8.1. Condicionamiento de Entrega. 50
8.2. Generalidades 50
8.3. Identificación De Embalajes 50
8.4. Control y Aseguramiento de Calidad. 51
8.5. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN LA OFERTA 51
8.6. El Instrumental a Utilizarse. 51

9. ENSAYOS. 51

9.1. Protocolos. 52
9.2. Niveles De Ensayos. 52
9.3. Ensayos De Nivel 1 53
9.3.1. Perfiles y Chapas *53*
9.3.2. Bulones – Tuercas- Arandelas *54*
9.4. Ensayos De Nivel 2. 54
9.4.1. Perfiles Y Chapas. *54*
9.4.2. Bulones, Tuercas y Arandelas. *55*
9.5. Ensayos De Nivel 3 55
9.5.1. Perfiles y Chapas. *55*
9.5.2. Bulones, Tuercas y Arandelas. *56*
9.6. Ensayo DE PROTOTIPO Y COMPONENTES ESTRUCTURALES 57

10. TRANSPORTE. 57

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EMBONADAS O POSTES METÁLICOS OCTOGONALES 58

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 58

2. PROYECTO 58

2.1. SOLDADURAS Y MATERIALES DE LOS CAÑOS 58
2.2. COMBINACIONES DE SOLDADURAS 58
2.3. TOLERANCIAS DE DESPLAZAMIENTOS 58
2.4. FAJA A NIVEL DE EMPOTRAMIENTO 59
2.5. ACABADO Y ENSAMBLE DE LOS POSTES 59
2.6. ESCALERA PARA MANTENIMIENTO 59
2.7. ESTRUCTURA DEL PROYECTO 59

3. FABRICACIÓN DE POSTES 60

4. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA 60

5. UNIONES SOLDADAS 61

5.1. VERIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA Y EQUIPOS 61

5.2. ENSAYOS 61
5.2.1. MATERIA PRIMA: 61
5.2.2. SOBRE POSTES TERMINADOS 61
5.2.3. PARTÍCULAS MAGNETIZABLES 61
5.2.4. ENSAYO DE ESTANQUEIDAD 62
5.2.5. ENSAYOS RADIOGRÁFICOS 62

6. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS 62

7. CONTINUIDAD ELÉCTRICA 62

8. PINTURA 62

8.1. LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIES 63
8.2. APLICACIÓN DE LA PINTURA 63
8.2.1. MANO DE OBRA: 63
8.2.2. PROPIEDADES, MEZCLA Y DILUCIÓN DE LA PINTURA: 63
8.2.3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS: 63
8.2.4. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES PINTADAS: 63
8.2.5. LAPSO ENTRE LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y LA APLICACIÓN DE PINTURA: 63
8.2.6. MÉTODO DE APLICAR LA PINTURA: 63
8.2.7. AVANCE EN EL TRABAJO: 63
8.2.8. TIEMPO DE SECADO ANTES DEL TRANSPORTE: 64
8.3. ESQUEMA DE PINTURA: 64
8.4. CALIDAD DE LAS PINTURAS: 64
8.4.1. FONDO SILICATO INORGÁNICO DE ZINC. 64
8.4.2. EPOXI-POLIAMIDA Y ESMALTE POLIURETANO. 65
8.5. COLORES: 66
8.6. ENSAYOS Y VERIFICACIONES DURANTE EL PINTADO: 66
8.7. CONTROL DE PINTURAS Y DEL ESQUEMA: 66

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES, Y CABLE DE GUARDIA DE ACERO DE 70 MM² DE SECCIÓN. 68

1. GENERALIDADES 68

2. CONDUCTOR 68

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO 68
2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 68
2.3. NORMAS 69
2.4. MATERIALES 69
2.4.1. Aluminio 69
2.4.2. Acero y Cinc 69
2.4.3. Grasa 69
2.5. PROCESOS DE FABRICACIÓN 70
2.5.1. Alambrón de Aluminio 70
2.5.2. Alambres de Aluminio 70
2.5.3. Alambres de Acero Cincado 70
2.5.4. Cuerda de Acero 70
2.5.5. Conductor Terminado 71
2.6. ENSAYOS 71
2.6.1. Ensayos de Tipo 71
2.6.2. Ensayos de Rutina o Fabricación 72
2.6.3. Ensayos de Remesa o Aceptación 73
2.7. EMBALAJE 75
2.7.1. Enrollado del Conductor sobre el Carrete 76
2.7.2. Madera para el Embalaje 76
2.7.3. Ensayos de Embalaje 76
2.8. EXPEDICIÓN DEL CONDUCTOR 76
2.8.1. Identificación de las Bobinas 77

3. CABLE DE GUARDIA ACERO 70 MM² 77

3.1. SUMINISTRO 77
3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 77
3.3. NORMAS TÉCNICAS 77
3.4. MATERIALES 78
3.4.1. Acero 78
3.4.2. Cinc 78
3.4.3. Alambres de Acero Cincado 78
3.5. ENSAYOS 78
3.5.1. Ensayos de Rutina o Fabricación 78
3.5.2. Ensayos de Remesa o Aceptación 78
3.5.3. Muestreo 78
3.5.4. Ensayos Sobre el Cable y sus Alambres 79
3.6. EMBALAJE 81
3.7. EXPEDICIÓN DEL CABLE DE GUARDIA 81
3.8. IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS 81
3.9. REPUESTOS 81

SECCIÓN E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA. 83

1. GENERALIDADES 83

2. GRAPERIA Y ACCESORIOS 83

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO 83
2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 83
2.2.1. Condiciones Generales 83
2.2.2. Normas Técnicas 84
2.2.3. Grapería para conductor 85
2.3. GRAPERÍA PARA CABLE DE ACERO 70 MM² 87
2.4. BULONES Y PERNOS 87

3. MATERIALES 88

3.1.1. Características Principales 88
3.1.2. Matrices para Realizar la Compresión 89
3.1.3. Esferas de señalización 89
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS 89
3.2.1. Ensayos Sobre Conjuntos Aisladores-Grapería 89
3.2.2. Ensayos sobre Componentes 89
3.3. INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS 92
3.3.1. Condiciones Generales 92
3.3.2. Ensayos 92
3.4. EMBALAJES Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO 94
3.4.1. Identificación 94
3.4.2. Embalaje 94
3.4.3. Identificación del Embalaje 95

SECCIÓN F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES. 97

1. ALCANCE 97

2. NORMAS TÉCNICAS 97

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 98

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 98
3.2. VIBRACIONES EÓLICAS 98
3.3. GRAPAS 98
3.4. MATERIALES 99

4. ENSAYOS EN OBRA 99

4.1. Eficiencia de Amortiguamiento....99
4.2. Respuesta del Amortiguador....100
4.3. Fatiga....100
4.4. Deslizamiento Longitudinal....100
4.5. Resistencia de la Grapa....101
4.6. Vinculación Entre Contrapesos y Cable Mensajero....101
4.7. Dimensiones, Peso, Tolerancias y Terminación....101
4.8. Cincado....101

5. ENSAYOS EN FÁBRICA....101

5.1. Ensayos de Tipo....102
5.2. Ensayos de Rutina o Fabricación....102
5.3. Ensayos de Remesa o Aceptación....102
5.4. Nivel de Inspección y Planes de Muestreo....103

6. EMBALAJE Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO....103

6.1. Identificación....103
6.2. Embalaje....103

SECCIÓN G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES, MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 220 KV Y LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES....106

1. INTRODUCCIÓN....106

2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES....106

3. RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LOS TRAMOS DE LÍNEAS....106

3.1. Antecedentes....106
3.2. Alcance....106
3.3. Replanteo De Piquetes....107
3.4. Tolerancias....107
3.5. Modificaciones de Traza....107

SUBSECCIÓN G1: MONTAJE DE ESTRUCTURAS EMBONADAS....108

1. OBJETO....108

2. ALCANCE....108

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA....108

4. PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS....108

5. CONDICIONES DE ENVÍO A OBRA....108

6. CONDICIONES DE DESCARGA Y ALMACENAJE....108

7. CARTELES INDICADORES....109

8. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE....109

8.1. Condiciones de Montaje....109
8.2. Tolerancias de Montaje....110
8.3. Reparaciones....110

9. MANIPULEO Y TRANSPORTE....110

10. ALMACENAMIENTO....110

SECCIÓN G2: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PERFILES....111

1. GENERALIDADES....111

2. TOLERANCIA DE MONTAJE....112

3. BULONERÍA....112

SECCIÓN G3 PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA EN ESTRUCTURAS 113

1. OBJETO 113

2. GENERALIDADES 113

3. ALCANCE 113

4. NORMAS 113

5. MATERIALES 114

6. EMBALAJES 114

7. IDENTIFICACIÓN 115

8. ALMACENAMIENTO DE CAJONES DE JABALINAS Y ACCESORIOS 116

9. ENSAYOS DE REMESA 116

9.1. JABALINAS Y ACCESORIOS 116
9.2. CORDÓN DE ACERO CINCADO 116
9.3. ALAMBRES DE ACERO RECUBIERTOS DE COBRE 116
9.4. CONECTORES TERMINALES 116
9.5. CONECTORES BIFILARES 116
9.6. SOLDADURAS CUPROALUMINO TÉRMICAS O UNIONES DE COMPRESIÓN DE COBRE 116
9.7. VERIFICACIÓN DE EMBALAJES 116

10. MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA 117

10.1. INSTALACIÓN INICIAL 117
10.2. REQUISITOS A CUMPLIR 118
10.3. MEDICIÓN FINAL DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA 118
10.4. INSTALACIÓN FINAL 118

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 118

SECCIÓN G4: MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE ACERO Y SISTEMAS AMORTIGUANTES 119

1. OBJETO 119

2. ALCANCE 119

3. NORMAS Y PUBLICACIONES 119

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA. 119

5. ACOPIO DE MATERIALES 120

5.1. GENERALIDADES 120
5.2. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE 120

6. MONTAJE 121

6.1. INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES 121
6.2. TENDIDO DE CABLES 121
6.2.1. Equipos y herramientas 121
6.2.2. Montaje de Conductores y cable de acero 123
6.3. TENSADO Y FLECHADO DEL CABLE DE GUARDIA Y DE LOS CONDUCTORES 128
6.3.1. Generalidades 128
6.3.2. Tolerancias 129
6.4. ENGRAPADO 129
6.5. RETENCIONES Y TERMINALES 129
6.6. SISTEMAS AMORTIGUANTES 130
6.7. PUENTES DE CONEXIÓN 130

7. VERIFICACIÓN DE FLECHA 130

SECCIÓN G5: FRANJA DE SERVIDUMBRE 131

1. OBJETO 131

2. ALCANCE 131

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE. 131

4. PERMISOS DE PASO 132

5. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE FRANJA 132

SECCIÓN G6: OBRAS CIVILES 134

1. OBJETO 134

2. ALCANCE 134

3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN 134

4. ESTUDIOS DE SUELOS 135

5. PROYECTO 136

6. CONSTRUCCIONES A REALIZAR. 138

6.1. FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS CON MONOBLOQUES. 138

6.1.1. Materiales. 138

6.1.2. Armaduras 140

6.1.3. Procedimiento constructivo 141

6.1.4. Replanteo, tolerancias 141

6.1.5. Acondicionamiento de la zona de trabajo 142

6.1.6. Excavaciones 142

6.1.7. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 143

6.1.8. Ejecución de hormigones 143

6.1.9. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón 144

6.1.10. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras 144

6.1.11. Procedimientos constructivos particulares 144

6.1.12. Montaje de la estructura y sellado de los postes 146

6.2. CABEZALES DE HORMIGÓN PARA FUNDACIONES CON PILOTES 146

6.2.1. Materiales 146

6.2.2. Armaduras 147

6.2.3. Procedimiento constructivo 147

6.2.4. Replanteo, tolerancias 147

6.2.5. Acondicionamiento de la zona de trabajo 147

6.2.6. Excavaciones 147

6.2.7. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 147

6.2.8. Ejecución de hormigones 147

6.2.9. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón 147

6.2.10. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras 147

6.2.11. Procedimientos constructivos particulares 147

6.2.12. Operaciones de relleno 147

6.2.13. Relleno en suelos con presencia de agua. 147

6.2.14. Montaje de la estructura y sellado de los postes 147

6.3. PILOTES PRE-EXCAVADOS HORMIGONADOS IN-SITU 148

6.3.1. Materiales 148

6.3.2. Armaduras 148

6.3.3. Procedimiento constructivo 148

6.3.4. Replanteo, tolerancias 148

6.3.5. Acondicionamiento de la zona de trabajo 148

6.3.6. Excavaciones 148

6.3.7. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 149

6.3.8. EJECUCIÓN Y propiedades de los hormigones 149

6.3.9. Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado 150
6.3.10. Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo 151
6.3.11. Dispositivos para puesta a tierra 151
6.3.12. Montaje de la estructura y sellado de los postes 152

7. CONTROL DE CALIDAD 152

7.1. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES BÁSICOS 152
7.2. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS HORMIGONES 153
7.3. ENSAYOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LAS FUNDACIONES 153
7.4. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD Y UNIFORMIDAD DE LOS HORMIGONES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO 154
7.4.1. Controles de rutina sobre el hormigón fresco 154
7.4.2. Controles de rutina sobre el hormigón endurecido 155
7.5. ENSAYOS POSTERIORES A LAS EJECUCIONES 156
7.6. CONTROL DE LOS RELLENOS COMPACTADOS 156
7.7. LABORATORIO 156

SECCIÓN H: PLANILLAS DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 158

2 CONDUCTORES 165
2.1 LAT 220 KV. - SUMINISTRO DE CONDUCTOR "AL/AC 435/55 MM²". *165*
2.2 CONDUCTORES CABLE DE GUARDIA. *LAT 220 kV. - SUMINISTRO DEL CABLE DE GUARDIA 70 mm² Aº Gº.* *168*
3 MORSETERIA 169
4 AISLADORES 174

SECCIÓN I: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA (PLANOS) 178

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LÍNEAS EN 220 kV DOBLE TERNA Y SIMPLE TERNA.

SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LÍNEAS EN 220 KV DOBLE TERNA Y SIMPLE TERNA.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La futura ET Valle de Uco 220/132 kV estará asociada a la red de 220 kV. Dicha vinculación se realizará mediante el seccionamiento e ingreso a la misma de dos Líneas de Alta Tensión:

- LAT 220 kV Reyunos – Gran Mendoza, vinculándose con la ET Valle de Uco 220/132 kV, mediante un tramo de LAT-DT 220 kV, (una terna de entrada de línea ET Los Reyunos-ET V.Uco y otra de salida de línea ET V.Uco-ET Gran Mendoza) y
- LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra vinculándose mediante la modificación de traza de dicha línea y construcción de líneas LAT ST 220 kV para acometer a la futura ET Valle de Uco 220/132 kV.

El alcance de la obra consiste en la ingeniería, provisión, construcción y tendido de los tramos de línea doble terna y simple terna respectivamente en 220 kV, la provisión de todos los elementos, equipos y mano de obra necesaria para la realización de la obra, ensayos y puesta en servicio.

El proyecto deberá estar en todo de acuerdo a lo indicado por la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de Distrocuyo, parte de los documentos de este pliego licitatorio.

1.1. DESCRIPCIÓN APERTURA DE LA LAT 220 KV REYUNOS-GRAN MENDOZA, ACOMETIDA A LA ET VALLE DE UCO EN 2X220 KV.

Interconexión en Doble Terna 220 kV entre la LAT Reyunos-Gran Mza, y la ET V.Uco en 220 kV.

La obra consiste en abrir la LAT 220 kV Reyunos-Gran Mendoza, en la estructura de suspensión que se ubica hacia el este, frente a la ET Capiz 132/13,2 kV existente, piquete Nº 284, colocando una cadena de suspensión doble y dos cadenas de retención a ambos lados, para cada una de las fases, dicha solución se usa habitualmente para este tipo de apertura.

A ambos lados de la estructura de suspensión, se colocarán pórticos metálicos embonados[1], estos estarán a 16,00 metros de la línea a ambos lados de manera de conectar los cables de las tres fases verticalmente, al quedar ambos en disposición coplanar horizontal. El proyecto de solución de apertura, en fase de ingeniería de detalle, deberá incluir la verificación de distancias eléctricas normativas, solicitaciones estructurales, requerimientos de servidumbre, etc.

El proyecto de apertura deberá permitir el ingreso de maquinaria para realizar mantenimiento de la torre del piquete N°284, por lo que se requiere una distancia mínima de 10 metros entre el conductor más cercano y la estructura a construir (ver plano VU-CZ-L-PL-03).

A partir de los pórticos, saldrá una LAT de 2x220 kV (Doble Terna), de donde partirá con una disposición coplanar horizontal, tomará luego a una configuración coplanar vertical en una estructura tipo mástil, ubicando cada terna a un cada lado de esta. Este tramo contará con tres estructuras terminales, empleadas como estructuras angulares, ubicadas en cada extremo del primer y único vano y la tercera, a la entrada de la Estación Valle de Uco 220/132 kV para superar un desnivel muy pronunciado a la llegada (ver Plano VU-CZ-L-PL-01).

La línea tendrá conductores de 435/55 mm² Al/Ac y cable de guardia de 70 mm², aisladores de porcelana, fundaciones de hormigón tipo monoblock.

Todas las torres destinadas a la apertura deberán ser diseñadas geométrica, mecánica y estructuralmente para soportar un cable ADSS asociado al proyecto de comunicaciones (en caso de que se adopte esta solución).

[1] El Contratista Constructor / Oferente podrá ofrecer otro tipo constructivo diferente al propuesto en el proyecto de referencia, siempre y cuando este sea superador en prestaciones y costos.

Desde la estructura terminal a la entrada de la ET V.Uco 220 kV, de cada terna ingresará a sendos pórticos de la ET, realizando una transposición indicada en el plano de la línea y de la subestación, con el fin de mantener la secuencia de fases del sistema.

La obra deberá contemplar en su diseño, construcción, montaje y puesta en servicio el normal funcionamiento de las instalaciones de la transportista, durante el desarrollo de las tareas. Cualquier modificación a las condiciones actuales y normales de operación y mantenimiento deberá ser aprobada por la Transportista y la Comitente

Cualquier impacto en las líneas existentes, en sus vanos anteriores y posteriores deberá contemplar su remediación conforme a la aprobación de la transportista y la Comitente.

La Contratista deberá cotizar por unidad de medida, y si fuese necesario, el refuerzo de los piquetes n° 9 y 10 según plano “VU-CZ-L-PL-02 - PLANIMETRIA GENERAL” dichos refuerzos son ocasionados por el desvío de la línea respecto a la traza original. El refuerzo se podrá realizar con la metodología que los estudios posteriores sugieran, por ejemplo, uso de fibra de carbono, adición de perfiles de acero, encamisado con nuevo concreto, etc.
Además se deberá realizar el refuerzo de las bases si fuese necesario. Todo incluido en el precio cotizado.

Características Generales de la LAT-DT 220 kV:

- **Longitud Aproximada:** 0,635 km
- **Tensión Nominal:** 220 kV
- **Cantidad de Circuitos:** Dos (2)
- **Conductores por fase para cada circuito:** Uno (1)
- **Frecuencia Nominal:** 50 Hz.
- **Estructuras:**
  Pórticos terminales de derivación metálicos embonados (u otra solución superadora), ubicados a ambos lados de la estructura de suspensión “S” de la LAT Reyunos–Gran Mza de 220 kV (piquete Nº 284), para vincular la línea con ambas salidas hacia la ET V.Uco 220 kV.
  Luego 3 estructuras terminales angulares reticuladas doble terna de acero galvanizado. Estructuras Terminales “TA”: Autosoportadas tipo “MÁSTIL” para Doble Terna (DT).
- **Disposición Constructiva:**
  Doble Terna
  Coplanar Vertical
- **Geometría típica de las estructuras terminal angular:**
  Se ha adoptado la geometría típica correspondiente a las estructuras metálicas tipo “MÁSTIL” con disposición doble terna coplanar vertical de los conductores (ver plano VU-CZ-L-PL-04).
- **Vano Medio:** 200 m.
- **Vano máximo:** 385 m.
- **Conductor:** El conductor adoptado es Al/Ac 435/55 mm²
- **Hilo de Guardia:**
  Tipo: Acero Galvanizado
  Sección total: 70 mm²
  Formación 1x19 Acero.
- **ADSS[2]:**
  - 24 FO
  - RMC: 20kN

[2] A verificar con la solución adoptada para el tendido de FO.

- Vano admissible: 700m

- **Herrajes y Morsetería:**

  Se utilizarán raquetas como elementos ecualizadores de potencial tanto en las cadenas de suspensión de paso como en las de retención.

  Las morsas de retención de conductor serán de tipo a compresión.

  En estructuras angulares superiores a 15º, se preverán cadenas de suspensión para puente de conexión con contrapesos a fin de controlar el ángulo de declinación de los mismos.

- **Sistema amortiguante de vibraciones eólicas:**

  Se proveerán amortiguadores tipo Stock-Bridge para conductores.

  El suministro deberá considerar dos (2) amortiguadores por fase y a cada lado de cada estructura.

  El cable de guardia de acero de 70 mm², estará provisto de amortiguadores según lo descripto en el Capítulo III - Especificaciones Técnicas.

- **Aislación:**

  Se ha previsto la utilización de aislamiento, de 14 elementos en cadenas simples de suspensión y de 15 elementos por rama en cadenas dobles de retención, tipo U 160 BS.

- **Fundaciones:**

  Las fundaciones de las estructuras serán del tipo directas o indirectas, según lo que resulte de los estudios Geotécnicos, resueltas mediante zapatas de hormigón armado, en el caso de las directas y una combinación de éstas con pilotes en el caso de las indirectas. Las mismas se dimensionarán de acuerdo con los criterios que se indican en las especificaciones técnicas para montajes y las obras civiles.

- **Puesta a tierra:**

  Por cada pata de cada estructura se colocará un conductor de acero cobreado (AcCu) de 70 mm² y jabalina de cobre enterrada. En el caso de ser necesario se complementará con contrapesos de acero cobreado. La resistencia de puesta a tierra, de cada estructura, deberá ser menor a 10 Ωm.

  Deberán ser puestos a tierras todos los alambrados, cercos y parrales en la zona de servidumbre de la línea.

- **Transposiciones**

  No se prevé la ejecución de transposiciones en la línea, solo a l ingreso a la ET V.Uco 220kV.

- **Distancias Eléctricas:**

  Se determinarán según lo especificado en la Guía de Diseño Líneas Aéreas de Alta Tensión - Distrocuyo, adjunta al Pliego.

- **Altura Mínima a Tierra:**

  La altura mínima será de 8 metros.

- **Franja de Servidumbre:**

  Las condiciones y dimensiones de la franja de servidumbre, deberá ser calculada según lo indicado en la Especificación Técnica T-80 de la Ex Agua y Energía Eléctrica y en las resoluciones del ENRE asociadas a la temática.

1.2. DESCRIPCIÓN APERTURA DE LA LAT 220 KV AGUA DEL TORO-CRUZ DE PIEDRA, PARA LA ENTRADA Y SALIDA A LA ET VALLE DE UCO 220 KV.

Apertura de la LAT 220 kV Agua del Toro-Cruz de Piedra – Acometida en 220 kV a ET Valle de Uco 220 kV.

La obra consiste en abrir la línea de 220 kV Agua del Toro-Cruz de Piedra. Para ello se colocarán los pórticos de la ET V.Uco 220 kV, una estructura y una terminal angulares frente a los pórticos, esto es para el ingreso sur como para la salida norte (ver Plano VU-CZ-L-PL-02).

Se montarán pórticos a ambos lados de la Nueva ET de 220 kV para ingresar a la misma, además de desviar la línea antes de los terminales.

Se usarán postes embonados de caños de acero de sección octogonal, de manera de realizar las bases, armar los pórticos e inmediatamente montarlos y tender los conductores, de manera de dejar en un tiempo perentorio terminada la conexión a la ET Valle de Uco 220 kV.

Todas las torres destinadas a la apertura deberán ser diseñadas geométrica, mecánica y estructuralmente para soportar un cable ADSS asociado al proyecto de comunicaciones.

La obra deberá contemplar en su diseño, construcción, montaje y puesta en servicio el normal funcionamiento de las instalaciones de la transportista. Cualquier modificación a las condiciones actuales y normales de operación y mantenimiento deberá ser aprobada por la Transportista y la Comitente

Cualquier impacto en las líneas existentes, en sus vanos anteriores y posteriores deberá contemplar su remediación conforme a la aprobación de la transportista y la Comitente.

La Contratista deberá cotizar por unidad de medida, y si fuese necesario, el refuerzo de los piquetes n° 9 y 10 según plano “VU-CZ-L-PL-02 - PLANIMETRIA GENERAL” dichos refuerzos son ocasionados por el desvío de la línea respecto a la traza original. El refuerzo se podrá realizar con la metodología que los estudios posteriores sugieran, por ejemplo, uso de fibra de carbono, adición de perfiles de acero, encamisado con nuevo concreto, etc.

Además se deberá realizar el refuerzo de las bases si fuese necesario. Todo incluido en el precio cotizado.

Características Generales de las acometidas LAT 220 kV:

- **Longitud Aproximada:** 0,730 Km
- **Tensión Nominal:** 220 kV
- **Cantidad de Circuitos:** Uno (1)
- **Conductores por fase:** Uno (1)
- **Frecuencia Nominal:** 50 Hz.
- **Estructuras:**

  Pórticos de caños de acero embonados de sección octogonal ubicados al norte y al sur de la ET V.Uco 220 kV.

- **Disposición Constructiva:**

  Simple terna.

  Disposición coplanar horizontal.

- **Geometría típica de las estructuras de terminales angulares:**

  Se ha adoptado la misma geometría de la línea existente es decir pórticos con disposición coplanar horizontal de conductores y dos cables de guardia.

Esta disposición hace que siga coplanar horizontal hasta el ingreso a los pórticos de entrada y salida de la Nueva ET.

- **Vano Medio de la Acometida:** 150,00 metros.
- **Vano Acometida a Pórtico de la ET:** 60,00 metros.
- **Conductor:** El conductor adoptado es Al/Ac 435/55 mm².
- **Hilo de Guardia:**

  Tipo: Acero.

  Sección total: 70 mm²

  Formación 1x19 Acero.

- **ADSS:**
  - 24 FO
  - RMC: 20kN
  - Vano admissible: 700m
- **Herrajes y Morsetería:**

  Se utilizarán anillos como elementos ecualizadores de potencial tanto en las cadenas de suspensión como en las de retención.

  Los conductores estarán provistos de varillas preformadas en las morsas de suspensión.

  Las morsas de retención de conductor serán de tipo a compresión, con regulador de distancia de 1,50 metros.

  En estructuras angulares superiores a 15º, se preverán cadenas de suspensión para puente de conexión con contrapesos a fin de controlar el ángulo de declinación de los mismos.

- **Sistema amortiguante de vibraciones eólicas:**

  Se proveerán amortiguadores tipo Stock-Bridge para conductores.

  El suministro deberá considerar dos (2) amortiguadores por fase y a cada lado de cada estructura.

  El cable de guardia de acero de 70 mm², estará provisto de amortiguadores según lo descripto en el Capítulo III - Especificaciones Técnicas.

- **Aislación:**

  Se ha previsto la utilización de aislamiento, de 14 elementos en cadenas simples para suspensiones y de 15 elementos por rama en cadenas dobles de retención, tipo U 160 BS.

- **Fundaciones:**

  Las fundaciones de las estructuras serán del tipo directas o indirectas, según lo que resulte de los estudios Geotécnicos, resueltas mediante zapatas de hormigón armado, en el caso de las directas y una combinación de estas con pilotes en el caso de las indirectas. Las mismas se dimensionarán de acuerdo con los criterios que se indican en las especificaciones técnicas para montajes y las obras civiles.

- **Puesta a tierra:**

  Por cada pata de cada estructura se colocará un conductor de acero cobreado (AcCu) de 70 mm² y jabalina de . En el caso de ser necesario se complementará con contrapesos de acero cobreado. La resistencia de puesta a tierra, de cada estructura, deberá ser menor a 10 Ωm.

Deberán ser puestos a tierras todos los alambrados, cercos y parrales en la zona de servidumbre de la línea.

- **Transposiciones:**

  No se prevé la ejecución de transposiciones.

- **Distancias Eléctricas:**

  Se determinarán según lo especificado en la Guía de Diseño General de Líneas de Transporte por Distribución Troncal de Distrocuyo.

- **Altura Mínima a Tierra:**

  La altura mínima será de 8 metros.

- **Franja de Servidumbre:**

Las condiciones y dimensiones de la franja de servidumbre, deberá ser calculada según lo indicado en la Especificación Técnica T-80 de la Ex Agua y Energía Eléctrica y en las resoluciones del ENRE asociadas a la temática.

2. UBICACIÓN.

Las Líneas objeto de las presentes especificaciones forman parte de las OBRAS DE 220 KV INTEGRANTES DEL SISTEMA INTERCONECTADO PROVINCIAL.

Las líneas de acometidas descriptas anteriormente en 220 KV a construirse formaran parte del sistema de líneas en 220 kV de acometida a la futura E.T. Capiz, 220/132 kV, con el objeto de ampliar la capacidad de transformación en el sector Sur-Este del Valle de Uco, para ello será necesario hacer una apertura de la línea Los Reyunos a Gran Mendoza, construir una doble terna de entrada y salida del sistema de barras de la futura E.T. Capiz en 220 kV. Además, construir dos tramos de acometida desviando dos vanos de la línea Agua del Toro a Cruz de Piedra

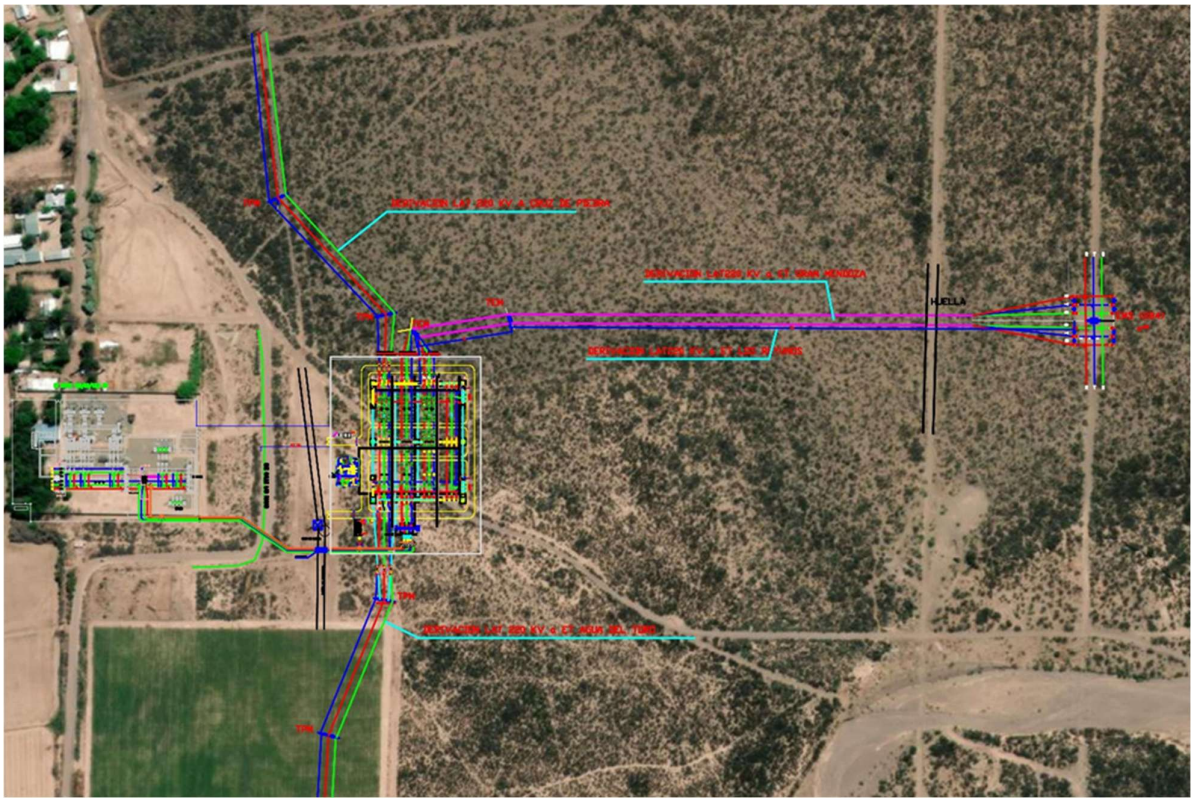
Los trabajos a realizar incluyen todas las obras necesarias para la apertura de ambas líneas, realización de los tramos de líneas y el conexionando de ambas entre las aperturas y la acometida a los pórticos de ingreso de líneas de la E.T. Capiz en 220 kV.

La apertura bajo la LAT 220 kV Los Reyunos - Gran Mendoza hasta la E.T. Capiz será de Pórticos terminales de derivación metálicos embonados y la línea doble terna de estructuras metálicas hasta la E.T. Capiz serán estructuras Doble Terna.

Las estructuras de derivación de la Línea Agua del Toro - Cruz de Piedra serán pórticos metálicos tubulares de acero, su diseño responde a respetar las distancias eléctricas de los pórticos de hormigón que posee la línea, de manera de no variar las distancias eléctricas ni los ángulos de protección de los hilos de guardia.

Las cadenas de aisladores serán de acero galvanizado y aislación cerámica formando cadenas, cable de aluminio acero y cable de guardia de acero galvanizado

La Traza se ha previsto de forma de no afectar emprendimientos o proyectos agrícolas, industriales ni zonas de producción, minimizando la afectación en todos los casos. Así mismo, el Contratista Constructor y Oferente deberá prever lo indicado en los estudios de base respecto de la traza.



Traza LATS 220 KV

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. ESTRUCTURAS

En el proyecto de la línea se deberá considerar según corresponda, la utilización de estructuras metálicas reticuladas y pórticos embonados según lo descripto.

El CONTRATISTA realizará, entregará y someterá a la aprobación del Comitente las memorias de cálculo, los planos de taller y de montaje, cómputos, planillas, especificaciones complementarias de fabricación o montaje y toda tarea de ingeniería que sea necesaria.

Las dimensiones finales de todas las estructuras del proyecto serán definidas en la ingeniería de detalle, de acuerdo a lo indicado en la Guía de Diseño de Líneas de Transmisión de Distrocuyo.

El CONTRATISTA realizará el diseño de detalle y cálculo de las uniones, chapas de nudo y todos los elementos de fijación que posea la estructura.

El proyecto de detalle tenderá a la sencillez constructiva, la facilidad de montaje y poseerá la mayor cantidad posible de piezas comunes

Las cavidades que puedan acumular agua estarán provistas de agujeros de drenaje de diámetro adecuado.

Los pórticos terminales de derivación serán metálicos embonados de sus dimensiones tentativas se indican en los planos:

- EPRE-CZ-L-PL-04 - ESTRUCTURA METÁLICA TA DOBLE TERNA
- EPRE-CZ-L-PL-05 - PORTICO TERMINAL DE DERIVACION
- EPRE-CZ-L-PL-06 - ESTRUCTURA METALICA EMBONADA

Los planos de montaje junto a la especificación técnica correspondiente aportarán toda la información requerida para el correcto ensamble y/o erección de las estructuras.

Dicha documentación deberá contener la siguiente información:

- Esquemas en simple trazo de la estructura en cuestión indicando los sectores en que está dividida
- Dimensiones generales de la estructura.
- Tabla de pesos de los distintos sectores y del total de la estructura incluyendo bulones, chapas ysobrepeso por galvanizado.
- Detalle de los puntos de posible utilización para el izaje en forma de sectores separados o unidos entre sí.

3.2. CONDUCTORES

El conductor a utilizar tanto en la doble terna, en las derivaciones como en las acometidas a las estaciones transformadoras es del tipo de aluminio con alma de acero de 435/55 mm², responderá a la formación 26/7, según la designación de la norma IRAM 2187/86, Parte I.

Se ha previsto como protección contra descargas atmosféricas dos hilos de guardia acero de 70 mm² para los pórticos embonados, con un ángulo de protección de 20º y un hilo de guardia para la estructura doble terna, los cuales se ubicarán en la cima de la estructura de manera que permita una cobertura con un ángulo de protección 30º como mínimo.

El adjudicatario de la obra deberá poner a disposición de la inspección la memoria de cálculo donde se verifique el comportamiento del conductor a utilizar, el ángulo de protección y el resto de los parámetros asociados al sistema de protección contra descargas atmosféricas de la línea.

3.3. FUNDACIONES

3.3.1. GENERALIDADES

Para fundar las estructuras de las líneas de energía se dimensionarán bases de hormigón armado que garanticen la estabilidad de las mismas y su durabilidad, cumpliendo las restricciones que imponen las solicitaciones y la capacidad portante de los suelos involucrados.

Dependiendo de las características del terreno, las fundaciones serán del tipo monobloque hormigón armado, zapatas hormigón armado o con pilotes.

En todos los casos, para torres metálicas reticuladas, las fundaciones serán vinculadas mediante vigas de fundación.

El proyecto de fundaciones y anclajes de torres deberá ser aprobado por la transportista y la Comitente.

Las fundaciones y sus elementos deberán ser diseñadas y construidas de acuerdo con los lineamientos de la normativa CIRSOC en toda su aplicación y en su última versión.

3.3.2. FUNDACIONES MONOBLOQUE

Se utilizará fundaciones monobloques, calculadas por el método de Sulzberger, cuando el terreno donde se ejecutara presente una adecuada resistencia lateral y en el fondo a profundidades compatibles con la de la fundación.

Se podrá utilizar este método cuando el coeficiente de compresibilidad de suelo, arroje valores mayores o iguales de 3 kg/cm^3.

3.3.3. ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO

Este tipo de fundaciones, calculadas con el método de Mohr o similares, se podrán utilizar cuando el coeficiente de compresibilidad del suelo menor que 3 kg/cm^3 y/o donde no sea confiable la resistencia lateral del suelo, pero que la resistencia de los estratos superficiales sea suficiente para garantizar la estabilidad, resistencia del suelo, la zapata y la durabilidad del conjunto.

3.3.4. PILOTES

Estas fundaciones se adoptarán cuando las condiciones del terreno no admitan la construcción de fundaciones en bloque de hormigón armado o con zapatas de hormigón armado.

Podrán realizarse, según el caso, con pilotes hormigón armado premoldeados u hormigonados con armaduras en el sitio.

No se permitirán pilotes flotantes.

La metodología de cálculo y la calidad de los materiales a utilizar estarán en correspondencia con el tipo constructivo adoptado.

Para el dimensionamiento del cabezal se tendrá en cuanta su colaboración en la estabilidad del conjunto de pilotes y lo especificado al respecto por el CIRSOC 201.

El recubrimiento mínimo lateral de los pilotes deberá ser de 0,08 m.

En este caso, el cabezal asume la fundación del fuste, por lo que deberá tener las dimensiones reglamentarias que aseguren su longitud de empotramiento.

El diseño estructural de la fundación en cada piquete debe ser realizado por la Contratista. Este además debe presentar memoria de cálculo de la fundación para cada piquete, para su evaluación y posterior aprobación por parte de la inspección de la obra.

3.4. AISLACIÓN

Para toda la línea, se utilizarán aisladores tipo CERÁMICOS formando cadenas dobles para las retenciones.

Los aisladores deben ser construidos bajo norma IRAM 2355 0 IEC 61109, tipo U 160 BS

3.5. HERRAJES

El herraje a utilizar será el correspondiente para conductor aluminio acero 435/55 mm².

El CONTRATISTA deberá desarrollar el proyecto definitivo de la provisión de grapería y accesorios y diseñar en forma completa los sistemas amortiguantes, respetando los requerimientos definidos por el COMITENTE.

Los requerimientos básicos de la grapería que están comprendidos en este documento, no incluyen planos de conjunto o de componentes, sino una clara descripción de sus características técnicas, para que el Proponente y con posterioridad el CONTRATISTA, pueda aplicar su experiencia para proyectar y ofrecer el mejor producto, ajustado a los requerimientos especificados.

El diseño y la fabricación de la grapería deberán realizarse utilizando una tecnología acorde con las exigencias de las Líneas de Alta Tensión de 220 kV. En particular, en el diseño de las cadenas deberá considerarse especialmente el tipo de conexión previsto para vincular distintos componentes, la flexibilidad y simplicidad del conjunto, la capacidad de intercambiabilidad de los componentes, los materiales y métodos de fabricación, la confiabilidad electromecánica del conjunto y su adaptación y facilidad a las técnicas del mantenimiento bajo tensión.

Los accesorios para cadenas de retención serán con morsas del tipo a compresión, además estarán provistos de los correspondientes prolongadores regulables, a efectos de posibilitar el ajuste de flechas durante el tensado del cable.

En la morsa de suspensión, de las cadenas de paso, los conductores se protegerán con cinta aluminio. Para proteger al cable en caso de oscilaciones de la cadena.

Se debe utilizar amortiguadores del tipo asimétricos tanto para el cable de energía como para el de protección. Esto se debe a que presentan cuatro frecuencias de resonancia, con lo cual se obtiene una mayor eficiencia.

Para su colocación, se deben realizar las mediciones según las indicaciones IEEE PAPER 31 TP 65-156 y CIGRE22.11 que nos tipifique la amplitud máxima que se puede obtener y la frecuencia máxima con que se produce. De esta manera se puede determinar la distancia exacta a colocarlo desde el último punto de contacto

del cable con la morsa de retención, a efectos de reducir las vibraciones de origen eólico y mantenerlas dentro de valores que no comprometan la vida útil de los conductores y cables de guardia; al mismo tiempo deberán evitar daños en el propio amortiguador y los herrajes involucrados.

Los cálculos se deberán realizar para un perfil de vientos que abarcará como mínimo un rango de 2 a 12 m/s velocidades a las cuales se produce la máxima vibración.

Las grapas estarán diseñadas de manera tal que sujeten firmemente al conductor y al cable de guardia con suficiente presión, adecuadamente distribuida, para prevenir deformaciones en frío de los materiales en contacto y permitan además un fácil montaje en línea con tensión.

Las morsas de retención de conductor serán del tipo a compresión. En los casos que se requiera, angulares >10, se preverán cadenas de paso con contrapesos cilíndricos pata cables a fin de controlar el ángulo máximo de declinación de los puentes de conexión.

3.6. PUESTA A TIERRA

El adjudicatario de la obra deberá realizar un estudio de resistividad del terreno a lo largo del alineamiento de la línea. Deberá diseñar la instalación de puesta a tierra de protección para cada piquete de la línea en un todo de acuerdo con la norma IRAM 2281.

El valor de la puesta a tierra a obtener en cada estructura debe ser menor a lo establecido en las especificaciones técnicas de la Transportista, debiendo usar jabalinas y contrapesos de longitud necesarias para obtener el valor requerido.

El adjudicatario de la obra deberá presentar memoria de cálculo correspondiente a la instalación de puesta a tierra a construir, esta deberá ser revisada y aprobada por la inspección.

La profundidad de instalación, la longitud del contrapeso, la medición y la aprobación del mismo será supervisada por la inspección.

3.7. TRANSPOSICIONES

No se prevén transposiciones.

3.8. INSTALACIONES EXISTENTES

La obra deberá contemplar en su diseño, construcción, montaje y puesta en servicio el normal funcionamiento de las instalaciones de la transportista. Cualquier modificación a las condiciones actuales y normales de operación y mantenimiento deberá ser aprobada por la Transportista y la Comitente.

Cualquier impacto en las líneas existentes, en sus vanos anteriores y posteriores deberá contemplar su remediación conforme a la aprobación de la transportista y la Comitente.

3.9. TRAZADO

Los tramos a construir son cercanos a la nueva Estación Transformadora, por lo que se cuenta con caminos de accesos, además de una “huella” que llega cerca de la estructura de suspensión de derivación.

Las trazas de los tramos se han planteado de manera que los mismos ingresen en forma directa a los pórticos de entrada de líneas en cada caso, Se adjunta planimetría de las acometidas y tramos tendidos entre estructuras de líneas existentes y acometida a los pórticos de línea de la Estación Transformadora. Según plano EPRE-CZ-L-PL-002.

Los proyectos de acometida definitiva deberán ser proyectados en la etapa de ingeniería de detalle y sometidos a la aprobación de la transportista y la Comitente.

3.10. CAMINOS DE ACCESO Y PICADAS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, construirá los caminos de los tramos de traza. En caso de utilizar parte de un camino o sendero existente deberá acondicionarlo convenientemente, para realizar la obra y mantenerlo en perfectas condiciones de transitabilidad.

Igualmente construirá el camino de servicio a lo largo de toda la traza el que deberá ser perfectamente transitable durante el período de montaje y dejarlo para que posteriormente se realice la operación y el mantenimiento de la línea.

Se utilizarán para acceder a la traza de la línea los caminos y senderos existentes, haciéndose cargo el constructor del mantenimiento de estos últimos, de manera de asegurar la normal transitabilidad hasta la finalización de la obra, reduciendo de este modo al mínimo absoluto la construcción de nuevos caminos de acceso a la picada.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, sólo podrá mejorar accesos a la traza desde rutas sobre caminos públicos existentes. Si es necesario construir accesos nuevos temporarios o definitivos se deberá obtener previamente autorización escrita de los propietarios de inmuebles afectados y presentar también una vez finalizada la OBRA, la conformidad de los mismos.

3.11. OBRAS DE ARTE PARA PROTECCIONES HIDRÁULICAS

El Contratista deberá realizar todos los estudios hidrológicos que resulten necesarios, donde se evalúen los antecedentes de escorrentías, crecidas y los cauces de la zona a fin de determinar las protecciones más adecuadas para cada uno de los piquetes afectados.

Los estudios y las propuestas que sean presentadas por el Contratista se pondrán a consideración de la INSPECCIÓN de la obra.

3.12. ESTUDIOS DE SUELO - GEOTÉCNICOS

Para el desarrollo de la Ingeniería de detalle el Contratista Constructor deberá realizar los estudios de suelo que surjan necesarios a fin de identificar el tipo de terreno a satisfacción de la Inspección/Supervisión de la Obra. Dicho estudio consistirá en la determinación de las características mecánicas de resistencia del suelo, granulometría, características particulares del suelo, clasificación del mismo, características de su composición química, determinación de la humedad, estudio geoeléctrico, con el fin del diseño de la fundación y la puesta a tierra. Con el resultado de dichos estudios diseñará las fundaciones correspondientes, y las características de las puestas a tierra de las estructuras.

Se deberá realizar un estudio de suelos tipo SPT en la ubicación de cada estructura de retención, terminal o apertura. Las características de estos estudios deberán estar de acuerdo con lo indicado en la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de Distrocuyo.

3.13. CARTELERÍA

Cada estructura deberá ser provista por los siguientes carteles:

- Identificación de Línea.
- Identificación de estructura: Numeración.
- Identificación de fase y terna: 1 por fase.
- Seguridad: 2 por estructura, de acuerdo con lo indicado por AEA 95704 en su última versión.

El proyecto de cartelería deberá ser presentado por la CONTRATISTA para aprobación de la TRANSPORTISTA Y LA COMITENTE.

3.14. DISPOSITIVOS ANTITREPADO

Todas las estructuras del proyecto deberán ser provistas por dispositivos antitrepado.

El proyecto de los mismos deberá ser presentado por la CONTRATISTA para aprobación de la TRANSPORTISTA Y LA COMITENTE.

3.15. INGENIERÍA DE LAS LÍNEAS Y SUS ELEMENTOS

La CONTRATISTA deberá presentar un elenco de documentos de Ingeniería que será sometido a la aprobación de la Supervisión del proyecto, el mismo implicará el alcance del proyecto de Ingeniería de la obra.

El proyecto de ingeniería de líneas deberá ser elaborado mediante software del entorno PLS CADD:

- PLS CADD
- TOWER
- POLE

Será requerido los archivos *.bak* al para su análisis y corrección.

La documentación gráfica deberá ser realizada en AutoCAD y las memorias de cálculo, informes técnicos, especificaciones y similares en Word, pudiendo siempre requerirse los modelos de cálculos que permiten su desarrollo.

La Ingeniería deberá ser realizada con los más modernos estándares tecnológicos y de diseño.

El flujo de ingeniería deberá ser realizado mediante el sistema de gestión documental Búho, cuyo procedimiento se incorpora a este pliego licitatorio.

4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

4.1. NORMATIVAS

Se listan en este apartado las normativas aplicables para el diseño del proyecto:

- GUÍA DE DISEÑO DE LÍNEAS DE DISTROCUYO
- AEA 95301 REGLAMENTACIÓN PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS. AÉREAS EXTERIORES. LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN Y ALTA TENSIÓN
- REGLAMENTOS CIRSOC E INPRES CIRSOC
- ASCE 74 GUIDELINES FOR ELECTRICAL TRANSMISSION LINE STRUCTURAL LOADING
- ASCE 10/97 DESIGN OF LATTICED STEEL TRANSMISSION STRUCTURES
- ASCE 48/19 DESIGN OF STEEL TRANSMISSION POLE STRUCTURES

Se considerarán las versiones vigentes al momento de la licitación.

4.2. CONDICIONES AMBIENTALES.

Se usará la Guía de diseño de Líneas de Distrocuyo para el cálculo de los tramos de líneas, corresponde la zona “B” según la guía con los siguientes valores de temperatura, en el cuadro adjunto se dan los datos ambientales principales válidos a lo largo de la línea.

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables, además se incluye la temperatura máxima de 85º del conductor Aluminio/Acero 435/55mm², a la cual ocurrirá la máxima flecha.

Zona	Descripción	Datos Ambientales
A	Temperatura máxima conductor a plena potencia	+80ºC
B	Temperatura mínima	-15ºC
C	Temperatura media anual	+16ºC
D	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores.	150 km/h - (+10ºC)
E	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre estructuras.	170 km/h - (+10ºC)
F	Viento y temperatura simultáneas Espesor del manguito Densidad del hielo	65 Km/h - (-5ºC) 10 mm 900dN/m3

La altura sobre el nivel del mar en la zona de desarrollo de la traza no supera los 950 metros.

A los efectos de definir las protecciones de los piquetes contra escorrentías/ crecidas en la zona, deberán efectuarse los estudios hídricos correspondientes

La zona es considerada como de sismicidad moderada Zona 3, para el departamento de San Carlos en la provincia de Mendoza, por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

En términos de determinación de distancias mínimas, los cables deberán ser considerados en la condición que generen la peor condición de diseño, considerando mínimamente las siguientes: *after creep, after load, initial.*

4.3. ESTADOS CLIMÁTICOS

Los estados climáticos a tener en cuenta en el diseño se indican en la tabla siguiente:

Estado	Temperatura ºC	Viento s/estructuras Km/h	Viento s/conductores Km/h	Hielo	
				Espesor mm	Densidad g/cm3
1	45	0	0	0	0
2	-15	0	0	0	0
3	10	170	150	0	0
4	-5	65	65	10	0
5	16	0	0	0	0
6	80(*)	0	0	0	0

Nota (*): Será la temperatura del conductor para la que se garantice que, en condiciones de máxima temperatura ambiente, viento nulo, máxima radiación solar, conductor envejecido y máxima carga posible del enlace, 240 mW, la línea cumplirá en toda su extensión con las exigencias relativas a alturas libres, no siendo aceptables valores de diseño inferiores a 80ºC.

4.4. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Responderán en general a la Guía de Diseño de Líneas de Distrocuyo y sus Anexos, con las modificaciones de los estados climáticos del punto anterior.

4.5. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Se adoptarán las tensiones máximas iníciales del conductor que se obtengan del cálculo, Guía de Diseño de Distrocuyo y Anexos. Para el caso del cable de guardia, deberá cumplirse que la flecha de este no será mayor que el 90 % de la correspondiente al conductor en la condición media anual.

4.6. DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Se ajustarán a la Guía de Diseño de Líneas de Distrocuyo.

4.7. ALTURAS MÍNIMAS DEL CONDUCTOR

Las distancias libres al suelo se cumplirán para la temperatura máxima del conductor, que en ningún caso será menor de 80°C, y se indican en la tabla siguiente, en ella se muestran las alturas mínimas sobre obstáculos para 220 kV:

Zona	Altura mínima [m]
Rural	7.4
Suburbana	8.33
Urbana	8.33
Cruce de Ruta	8.05
Cruce Ferrocarril	9.55

En los cruces de rutas, se preverá mantener las distancias mínimas bajo la condición de temperatura máxima del conductor transmitiendo la potencia máxima (80ºC), siendo la altura mínima de nueve (9) metros.

En los cruces de FFCC, Rutas Nacionales y Provinciales las distancias indicadas son orientativas, deberán validarse y aprobarse bajo normativas y requerimientos de todos los organismos intervinientes.

4.8. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Las estructuras en su conjunto, y en sus partes componentes deberán resistir las cargas de Proyecto, que establece la Guía de Diseño de Líneas Áereas de Alta Tensión de Distrocuyo. (Ver Capítulo 11 – DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS).

El proyecto de estructuras se basará en los esquemas de cargas que resultan de aplicar Método LRFD (Load and Resistance Factor Desing) según la Guía de Diseño de Líneas de Distrocuyo y lo indicado en el Manual ASCE N°74 en su última versión.

4.9. CÁLCULO DE FUNDACIONES

Las fundaciones de las estructuras serán resueltas fundaciones directas o pilotes, en función de lo indicado en el Informe de Estudio de suelos de acuerdo con lo indicado en la Guía de Diseño de Líneas de Distrocuyo

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES.

SECCIÓN B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES

1. GENERALIDADES

El objetivo general de este SECCIÓN es fijar las características técnicas que deben cumplir los aisladores Cerámicos, tipo suspensión para cadenas de paso y retención a utilizar en la obra de referencia. Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo comprenden especificaciones y normas básicas para la fabricación y ensayos correspondientes al suministro de aisladores.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las planillas de Datos Técnicos Garantizados. El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o a mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. ALCANCE

El suministro comprende el total de las necesidades de aisladores para los tramos de derivación de las líneas y repuestos.

3. NORMAS DE APLICACIÓN

Los aisladores de cerámicos de suspensión y retención deben ser diseñados, manufacturados y probados según lo indicado en las normas que se detallan a continuación:

Los aisladores cumplirán con las siguientes normas y publicaciones en su última revisión, con los alcances definidos en estas especificaciones:

IEC-60.060	Técnicas de ensayos de alta tensión
IEC-60.060-1	Definiciones generales y requerimientos de ensayos
IEC-60.060-2	Procedimientos de ensayos
IEC-60.060-3	Dispositivos de medición
IEC-60.060-4	Guía de aplicación para dispositivos de medición
IEC-60.120	Dimensiones de acoplamiento a rótula para aisladores
IEC-60.305	Características de aisladores tipo caperuza y badajo
IEC-60.372	Dispositivos de cierre para acoplamiento a rótula de aisladores: dimensiones y ensayos
IEC-60.383	Ensayos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V
IEC-60.437	Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión
IEC-60.506	Ensayo de impulso de maniobra sobre aisladores de alta tensión
IEC-60.507	Ensayos de contaminación artificial en aisladores de alta tensión a ser usados en sistemas de c.a.
IEC 60.575	Ensayos de comportamiento termomecánico y mecánico sobre aisladores
IEC-60.591	Reglas de muestreo y criterios de aceptación cuando se aplican métodos de control estadísticos para ensayos mecánicos y electromecánicos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IEC-60.672-3	Aisladores de vidrio con alto contenido de alúmina.
IEC-60.797	Resistencia residual de aisladores de vidrio o material cerámico para

	líneas aéreas después de un daño mecánico del dieléctrico.
IEC-60.815	Guía para la selección de aisladores con respecto a las condiciones de contaminación.
Publicación CIGRE33-89– (TF 07.01)85	Ensayos de impulso con onda de frente escarpado, sobre aisladores.
ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM C150	Cemento portland.
ASTM A153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. DISEÑO

La fabricación de los aisladores deberá ajustarse a los últimos adelantos de las técnicas aplicadas a líneas de Alta Tensión, y comprenderá aisladores clase U160BS según IEC 60.305.

El dieléctrico de los aisladores será de porcelana. Estarán diseñados de manera tal que su vinculación entre sí y con la grapería en las cadenas, permita realizar fácilmente las operaciones de remoción con línea energizada, y el mantenimiento bajo tensión.

Las partes metálicas estarán libres de irregularidades, y su diseño deberá reducir al mínimo la concentración del campo eléctrico y la radiointerferencia, y evitar la aparición de efecto corona. Serán resistentes a la corrosión y compatibles con todos los materiales que puedan estar en contacto con ellos, como ser otros aisladores y/o componentes de grapería, debiendo estar cincados todos los materiales ferrosos no inoxidables.

Los aisladores serán del tipo caperuza y badajo, con alojamiento a rótula y sus dimensiones se ajustarán a las normalizadas en IEC 60.120.

La totalidad de las superficies metálicas y/o dieléctricas, según corresponda, que se encuentren en contacto con el cemento, deberán bituminizarse conforme a lo indicado en IEC 60.575.

Las cadenas de paso suspensión no llevarán raquetas de protección y deberán poder soportar solicitaciones eléctricas en el campo A.T. sin originar radiointerferencia mayor que la especificada.

4.2. MATERIALES Y FABRICACIÓN

4.2.1. DIELÉCTRICO DE PORCELANA

Deberá ser elaborada mediante el proceso de vía húmeda, libre de porosidad, poseer alta resistencia electromecánica y máxima estabilidad termomecánica. Su estructura deberá ser inerte y con alto contenido de alúmina (IEC 60.672-3, clasificación C-130).

El color del esmalte deberá ser marrón. La superficie esmaltada deberá ser lisa, dura y brillante, sin resquebrajaduras, grumos, gránulos y estar exenta de manchas y cambios de tonalidad.

No se admitirá ningún tipo de retoque luego de la cochura del disco ni que las áreas sin esmaltar superen los 0,5 cm^2. Bajo ningún concepto se aceptará falta de esmalte en la parte superior del disco.

4.2.2. PARTES METÁLICAS

Todos los aisladores deberán tener sus respectivas partes metálicas libres de rebabas, rugosidades, fisuras y bordes irregulares.

1.Caperuza

La caperuza de los aisladores podrá ser de fundición maleable o nodular cincada. La selección del material y del proceso de fabricación, deberá realizarse teniendo en cuenta no solamente la resistencia mecánica sino,

además, de los siguientes aspectos:

- Alto nivel de resistencia a la fatiga.
- Elevada estabilidad contra las cargas de impacto.
- Mínimo efecto de entalladura.

Las dimensiones del cuenco y de los calibres de los acoplamientos serán según IEC 60.120.

2.Perno o Badajo

El perno de los aisladores será de acero forjado de alta resistencia y cincado. El material seleccionado deberá conferir al perno alta resistencia a la tracción y alto límite de fluencia para obtener una elevada resistencia al impacto. Las dimensiones de los calibres de los acoplamientos serán según

IEC 60.120.

3.Chaveta

La chaveta de los aisladores será de acero inoxidable tipo ISI 304, y deberá permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con IEC 60.372.

4.Cementación

Será realizada utilizando cemento portland seleccionado de alta resistencia, homogéneo y de bajo coeficiente de expansión, que no deberá producir huelgos por contracción ni fracturas por expansión.

El cemento no deberá reaccionar químicamente con las partes metálicas y su espesor deberá ser lo más uniforme posible. Todas las superficies expuestas deberán ser cubiertas con una adecuada pintura protectora. Durante la cementación deberá tenerse especial cuidado con la correcta ubicación y centrado de las piezas.

La cementación deberá ser realizada mediante un proceso mecánico simultáneo de compresión y vibrado, a fin de obtener una correcta y homogénea unión de los elementos con el fin de conferirle al conjunto uniformidad de fabricación y seguridad a los esfuerzos de tracción.

5. Cincado

El cincado de las partes metálicas se realizará por inmersión en caliente, según lo establecido en la norma ASTM-A 153.

5. DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

Se deberá adjuntar la siguiente documentación:

- Un plano del aislador ofertado en el que aparezcan como mínimo las dimensiones y características mecánicas, con unidades métricas y en idioma castellano.
- Lista de suministros anteriores del mismo modelo y características (en el país), con certificados de adquisición y conformidad del organismo comprador.
- Descripción del embalaje (con los planos correspondientes) y del tratamiento de la madera, en idioma castellano.
- Folletos descriptivos que correspondan exactamente al material ofrecido.
- Diagrama de proceso de fabricación, con indicación de los controles de calidad a realizar en cada etapa, requerimiento para los proveedores, características de los equipos de medición y ensayo, normas de aplicación, criterios de aceptación y rechazo.
- Se deberán suministrar los siguientes valores eléctricos:
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) en seco.

- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) bajo lluvia.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, negativa.
- El no suministro de esta información, puede descalificar al OFERENTE.

6. CERTIFICADOS

Todas las especificaciones, características, ensayos y pruebas que deben cumplir los aisladores objeto de esta especificación, estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

El OFERENTE incluirá en su propuesta protocolos certificados de:

- Carga electromecánica de rotura.
- Carga mecánica de rutina.
- Distancia del arco en seco.
- Comportamiento termomecánico y mecánico.
- Perforación en aire con frente de onda escarpado.
- Radiointerferencia.
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) en seco.
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) bajo lluvia.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, negativa.

7. ENSAYOS

7.1. SOBRE LOS AISLADORES (ELEMENTOS DE CADENA)

Ensayos del aislador ofertado conforme lo especifican las recomendaciones IEC.

a) Ensayos de tipo

Comprende los ensayos de:

- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia.
- Nivel RIV.

Estos ensayos deberán ser acreditados por el Fabricante con certificados que justifiquen haberse efectuado sobre aisladores del mismo tipo eléctrico y mecánico que los ofertados. Los Protocolos de Ensayos deberán haber sido efectuados en Laboratorios independientes, Certificados con Normas ISO de Calidad. De no ser presentado lo citado, se desestimará la OFERTA.

b) Ensayos de rutina

Se realizarán sobre el total de unidades ofrecidas para aceptación y deberán formar parte del control de calidad del Fabricante.

La INSPECCIÓN podrá exigir la repetición de alguno de estos ensayos en su presencia, pero fundamentalmente la tarea de la misma consistirá en verificar, en cualquier momento de la fabricación, y sin necesidad de previo aviso o autorización, el cumplimiento del plan de control de calidad.

A este efecto, el Fabricante confeccionará el Manual de Calidad con que verificará su producto, el cual deberá responder a las normas ISO 9001 de calidad.

c) Ensayos de remesa

Comprende los siguientes ensayos:

- Examen visual.
- Verificación dimensional y sistema de cierre.
- Porosidad.
- Perforación.
- Termomecánico.
- Impulso con onda de frente escarpado
- Nivel RIV.
- Resistencia mecánica y electromecánica.
- Cincado.

El ensayo de impulso con onda de frente escarpado, se llevará a cabo sobre DIEZ (10) unidades, bajo las condiciones prescriptas en las cláusulas 18 y 19 de la norma IEC 60.383.

Los ensayos se realizarán sobre unidades seleccionadas al azar de las remesas presentadas para su aceptación, y de acuerdo al muestreo indicado por IEC 60.591.

El Fabricante deberá someter a aprobación de la INSPECCIÓN, su “Plan de Inspección”, el cual deberá contemplar la realización de todos los ensayos descriptos. Los Ensayos deberán ser efectuados en Laboratorios Certificados con Normas ISO de Calidad, en caso de pertenecer al fabricante o en Laboratorios independientes a ser aprobado por el COMITENTE.

7.2. SOBRE CONJUNTOS AISLADORES - GRAPERÍA

A efectos de asegurar la funcionalidad del conjunto, el OFERENTE deberá prever la realización de los siguientes ensayos de tipo sobre las cadenas, con aisladores y morsetería seleccionados al azar de los primeros lotes de producción. Los mismos se efectuarán sobre una cadena de suspensión simple (CSS) y una cadena de retención doble (CRD).

a) Radiointerferencia

Se efectuará según el procedimiento de la IEC 60.437.

El nivel máximo admisible a 85 kV - 50 Hz será de 40 Db.

b) Tensión soportada de frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia

Según IEC 60.383, aplicando la tensión de 340 kVef.

NOTAS:

1. Para la realización de los ensayos, se montará una estructura que simule la estructura del proyecto, para lo cual el COMITENTE enviará oportunamente el plano, con indicación de dimensiones y distancias eléctricas. El montaje se efectuará conforme a lo normado en IEC 60.383.
2. El laboratorio para la realización de los ensayos de tipo, deberá declararse en la OFERTA y estará sujeto a la aprobación de la INSPECCIÓN. Si el COMITENTE no lo aceptara, deberán proponerse otros laboratorios, sin modificación en los precios cotizados.

8. EMBALAJE

Los aisladores serán entregados correctamente embalados, protegidos para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje o depósito del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN, un plano con el diseño del embalaje, y forma de estibaje. Si los aisladores se entregaran acondicionados en cajones de madera, ésta no deberá poseer tratamiento fungicida. Los embalajes deberán estar identificados convenientemente mediante tinta indeleble, con las leyendas indicadas en uno de sus laterales.

El texto identificatorio será el siguiente:

- Marca y nombre del Fabricante.
- Comitente
- LAT y/o CONTRATISTA.
- Orden de Compra (O/C N°)
- Tipo, clase y carga nominal del aislador.
- Peso bruto y peso neto en daN.
- Remesa a la que corresponde.

9. IDENTIFICACIÓN DE LOS AISLADORES

Todas las unidades irán identificadas en forma legible e indeleble, en el plato aislante o en la caperuza, indicando: marca, mes y año de fabricación, número de remesa y designación según IEC 60.305.

En el caso que el plato y la caperuza se fabriquen en lugares distintos, las remesas se grabarán por separado en ambos elementos. El método de grabación no deberá reducir las características eléctricas y mecánicas del aislador.

10. REPUESTOS

Se suministrarán adicionalmente como repuestos, **un 3% (tres por ciento)** de los aisladores instalados en la Línea.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS

SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS

SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

1. GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir los lineamientos de proyecto, normas técnicas básicas, condiciones de servicio, materiales componentes, procesos de fabricación, características técnicas, ensayos y condiciones de recepción, embalajes, almacenamientos y transporte para el suministro de estructuras metálicas y accesorios de las estructuras o torres metálicas completas. ´

El Contratista quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su oferta.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro incluye estructuras con disposición Coplanar vertical, para doble terna, montados sobre torres metálicas reticuladas tipo Mástil con perfiles ángulo de acero. Las uniones serán abulonadas, no aceptándose remaches ni soldaduras. Dentro del término "Torres" se incluyen los stubs, siendo estos las extensiones o elementos de apoyo de los montantes que queden empotrados en las fundaciones de hormigón; así como también los elementos no normalizados entre estructura y cadenas de aisladores que resultarán de la solución del Proyecto.

El suministro deberá incluir, sin ser limitativos los siguientes puntos detallados luego en esta Especificación:

a) Presentación de la información y memorias de cálculo, además de la solicitada en cada caso por la INSPECCIÓN.

b) Verificación de elementos soldados, se permitirá este tipo de unión única y exclusivamente en travesaños de stubs.

c) Materiales de incorporación.

d) Materiales de consumo.

e) Plantillas de montaje (1 por cada tipo de torre)

f) Mano de obra.

g) Equipamiento e instrumental a utilizarse.

h) Tratamientos anticorrosivos.

i) Controles de calidad de la materia prima, componentes elaborados y semi elaborados, y de la producción.

j) Ensayos de materiales.

k) Ensayos de prototipo y de intercambiabilidad.

l) Embalajes, estibas, almacenamiento.

m) Movimiento de carga, transporte y seguros.

n) Gastos de asistencia a los ensayos de la INSPECCIÓN

Los stubs y Plantillas de Montaje deberán ser entregados en obra como máximo a los 30 (treinta) DÍAS de firma del CONTRATO de provisión de estructuras, una vez que el proyecto de estructuras sea aprobado, existiendo la posibilidad de entregas parciales a partir de la aprobación del proyecto.

En general, deberá incluirse en el suministro todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras suministradas, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

3. INGENIERÍA DE PROYECTO.

La Ingeniería que se muestra en estos pliegos, tiene el carácter de Ingeniería de Anteproyecto y tiene por objeto brindar a los oferentes el mayor detalle de información posible para la preparación de las OFERTAS.
Es responsabilidad del Adjudicatario la elaboración de la INGENIERÍA DE DETALLE apta para la construcción, observando la Guía de Diseño de Líneas de Alta Tensión de la TRANSPORTISTA, que además deberá ser aprobada por ésta en su carácter de supervisor de las OBRAS en conjunto con la inspección.

3.1. PROYECTO DE ESTRUCTURAS

Para todas las estructuras del presente suministro, se adjuntan planos de descripción geométrica. Dentro de los mismos, se indican expresamente aquellas dimensiones generales que tienen el carácter de inmodificables.

Entre ellas, cabe destacar:

- Longitud mínima de ménsula y cruceta.
- Apertura de las estructuras autoportantes a nivel de suelo.
- Alturas libres sobre el terreno, rutas, caminos, líneas.

El CONTRATISTA deberá realizar el PROYECTO EJECUTIVO de todos y cada uno de los tipos de estructuras que comprende la presente LICITACIÓN. Sobre la base de estas mismas consideraciones en la etapa de LICITACIÓN, el OFERENTE deberá realizar el proyecto de estructuras para la cotización, sobre el esquema geométrico de estructuras soportes, de acuerdo con los planos de esta especificación y con las hipótesis de carga que se establecen en la Guía de Diseño

General de Líneas Aéreas de la TRANSPORTISTA y en esta Especificación Técnica. EL OFERENTE deberá verificar las condiciones establecidas y calcular el peso necesario de cada estructura.

El CONTRATISTA deberá optimizar la geometría de las torres, a fin de que estas soporten las cargas específicas con un peso mínimo. En todos los casos deberán respetarse las dimensiones básicas (cabezal, distancias eléctricas, distancia libre al suelo, etc.) y las correspondientes hipótesis de cargas establecidas en la presente especificación.

Las estructuras deben ser de construcción normalizada de modo de reducir a un máximo las partes diferentes y de este modo facilitar su armado.

3.2. NORMAS Y MATERIALES PREVISTOS

El suministro será regulado por la presente especificación y las mencionadas en el presente punto.

Las Normas que se indican no pretenden ser excluyentes, si el OFERENTE se apoyara en otras relacionadas con el tema presentará la justificación pertinente y cuadro comparativo respecto de las condiciones establecidas en las distintas Normas, para ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE y la SUPERVISIÓN

Las estructuras serán calculadas según la Norma ASCE/SEI 10-15 y la Guía de Diseño General de Líneas de la TRANSPORTISTA.

Las estructuras deben ser diseñadas según el método LRFD planteado en la norma ASCE/SEI 10-15 y en la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de la TRANSPORTISTA

Los perfiles a emplear serán de acero y responderán a la norma IRAM IAS U 500-503 F24 y F36 (en pulgada) ST 37. Los bulones y tuercas serán de cabeza hexagonal, su métrica se definirá conforme a normas IRAM 5214/ISO 898-1 calidad 5.6; con longitud de rosca 5 mm mayor que la de norma.

Las arandelas previstas son planas, espesor 4,8 mm de acero según DIN 267 o equivalente. Las chapas o cartelas IRAM IAS U500-42 F36 o F24 (en pulgadas).

Si el FABRICANTE por cualquier razón considerara la posibilidad de sustituir algunos perfiles según norma IRAM IAS U 500-503 F24 y F36 por otros de mayor calidad deberán tener en cuenta:

a) Compatibilidad con el resto de los perfiles de la estructura.

b) Justificación técnica – económica

c) Calculo de verificación.

Toda esta documentación deberá ser presentada antes de la confección de los planos de taller, para su aprobación por la SUPERVISIÓN del COMITENTE, quién a su exclusivo juicio aprobará o rechazará esta eventual propuesta.

Si se aprobara la sustitución prevista, la misma deberá ser efectuada en todas las estructuras del mismo Grupo, y no se aceptará modificaciones de ningún tipo a lo ya presupuestado. Estas sustituciones deberán quedar perfectamente indicadas en los correspondientes planos de diseño, taller y conformes a OBRA.

3.3. DISEÑO – PLANOS DE TALLER

El FABRICANTE deberá diseñar las chapas o cartelas de unión de perfiles necesarios teniendo cuenta, que se deberá evitar el pandeo en el plano perpendicular a las caras de las estructuras en un todo de acuerdo a la Norma ASCE/SEI 10-15. Deberán verificarse también estas chapas o cartelas a la torsión, para el caso de las ménsulas de conductor, y en particular para las hipótesis de corte de conductor.

Todos los tipos de estructuras incluirán puntos de fijación, permanentes o transitorios, para cadenas de aisladores, accesorios, cables de guardia, carteles de señalización, e identificación (peligro; número de piquete, etc.), accesorios para mantenimiento con o sin tensión, como así también, los necesarios para el montaje y posterior izaje de estructuras.

Deberá tenerse presente en el diseño de ménsulas que la aislación estará compuesta por aisladores cerámicos de clase U 160 BS según IRAM 2235 / IEC 60.305 para las suspensiones simple, y de retención doble para retención angular o terminales, con el mismo tipo de aislador, con una longitud de cadena de 1x14 aisladores para cadenas simples y 2x15para cadenas de retención dobles..

Por ningún motivo se permitirá el uso de la soldadura o remaches para ejecutar las uniones.

El FABRICANTE será responsable por la exactitud de las dimensiones y detalles en los planos de detalle y de taller. Las estructuras se detallarán para facilitar su montaje y mantenimiento.

Todas las piezas deben disponerse de tal modo que no acumulen agua de lluvia. Si no puede evitarse esta situación, deberán preverse orificios de desagüe adecuados.

La fabricación se realizará en talleres de reconocido prestigio en la fabricación de este tipo de estructuras y estarán sujetos a la aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE y la SUPERVISIÓN. Con la OFERTA se deberán presentar los antecedentes de los talleres propuestos.

La longitud de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en caliente en un solo baño; además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante al manipuleo o envío. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión y siempre que no se hagan cortes con concavidad muy pronunciada.

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no estén en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores de acero galvanizados en caliente.

Todas las conexiones abulonadas se diseccionarán y ejecutarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Todas las uniones se ejecutarán con arandelas planas y tuercas, cada elemento será de una sola pieza, sin soldaduras. Las uniones y empalmes tendrán mayor resistencia que los elementos a unir y se detallarán claramente en los planos. Se proyectarán de forma tal que su armado pueda hacerse fácilmente, con herramientas convencionales.

Se cuidará particularmente que las uniones no presenten un número excesivo de elementos superpuestos, que dificulten la coincidencia de los orificios durante el montaje.

Las uniones de las diagonales con los montantes que no coincidieran con las uniones entre éstos, se realizarán tan próximos a dichas uniones como sea posible. En el caso de uniones de montantes a corte simple, los empalmes de los mismos se realizarán con cubrejuntas. En caso de realizarse a solape, se utilizarán por lo menos cuatro bulones y se chanfleará la arista del perfil ángulo interior. Los cubrejuntas se realizarán con un perfil ángulo interior de sección no menor que la de los montantes, con su arista chaflanada. Se utilizarán como mínimo cuatro bulones, dos en cada montante (uno por cara), esto en función del cálculo correspondiente. En los nudos en que dos o más barras secundarias concurran a una principal y que tengan chapas de unión auxiliar, por lo menos uno de los perfiles secundarios, y de ser posibles todos, tendrán un bulón en común con el perfil principal.

El espesor de las chapas de unión o de los perfiles cubrejuntas deberán ser igual o mayor que el máximo espesor de los componentes a unir. En todos los casos de chapas de nudos que vinculen a barras principales de reticulado, el espesor debe exceder como mínimo en 1,5 mm al mayor espesor de la barra conectada.

En los diagramas de montaje se suministrará lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular, como así también el largo de vástago necesario en cada unión. En una unión cualquiera se puede utilizar solamente un diámetro

En el diseño de detalles no se admitirán bulones traccionados.

3.4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

3.4.1. CONSIDERACIONES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN EL DISEÑO.

De acuerdo a lo especificado en la Guía De Diseño de Líneas de la TRANSPORTISTA, la LAT se encuentra ubicada en la zona “B”. Para esta zona se especifican las condiciones de temperatura, viento y formación de manguito de hielo hasta los 850 msnm. En la Tabla 2.1 se muestran los datos ambientales principales válidos que deberán tomarse a lo largo de la línea. El diseño y/o elección de los elementos provistos por la CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Tabla 2.1. Consideraciones ambientales para el diseño de la LAT y sus componentes.

Zona	Descripción	Datos Ambientales
A	Temperatura máxima conductor a plena potencia	+80ºC
B	Temperatura mínima	-15ºC
C	Temperatura media anual	+16ºC
D	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores.	150 km/h - (+10ºC)
E	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre estructuras.	170 km/h - (+10ºC)
F	Viento y temperatura simultáneas Espesor del manguito Densidad del hielo	65 Km/h - (-5ºC) 10 mm 900 dN/m^3

La zona es considerada como de sismicidad moderada Zona 3, para el departamento de San Carlos en la provincia de Mendoza, por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

3.4.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Responderán en general a lo especificado en la Guía de Diseño de LAT de la TRANSPORTISTA, con las consideraciones de los estados climáticos del punto anterior.

El proyecto de las estructuras se basará en la aplicación del “Método de factorización de cargas y de resistencias” (LRFD); debiéndose cumplir con la siguiente condición:

Se detalla a continuación las hipótesis mínimas a considerar para el proyecto y cálculo de la línea y sus componentes:

$$K_E \cdot K_C \cdot S \leq \varphi \cdot R_C$$

Donde:

- **KE**: Factor de carga que tiene en cuenta el apartamiento de la estructura real; respecto al modelo ideal de cálculo, y los recaudos constructivos, (Excentricidades no previstas, en nudos y empalmes, falta de alineación de los elementos componentes, excentricades en la aplicación de las cargas, etc.).
  KE = 1.00, si el comportamiento de la estructura es verificado con ensayos de carga sobre un prototipo a escala natural, representativo de la resistencia de la estructura a instalar en la obra.
  Para estructuras de estaciones transformadoras, y soportes del equipamiento eléctrico.
  KE = 1.10[3], si no se realizan ensayos sobre un prototipo a escala natural.

- KC**:** 1.10 para estructuras de suspensión y suspensión angular.
- KC**:** [4]1.20 para retenciones de línea, retenciones angulares, y terminales de línea.
- **KC:** 1.30 para estructuras especiales, estructuras para pórticos de estaciones transformadoras y soportes del equipamiento eléctrico.
- **S:** Es una solicitación última que resulta la solicitación máxima actuante (correspondiente a cargas aleatorias con un período de retorno T, a cargas de montaje, o a cargas especiales) calculada en función del destino y condiciones de exposición de la obra, y de acuerdo con las hipótesis de proyecto.
- **KE KC S:** Solicitación última factorizada.
- **Φ:** "Factor global de resistencia", que depende del tipo de solicitación a que está sometido el elemento estructural, y del material con el que está construido el mismo. Este coeficiente siempre menor que la unidad, tiene en cuenta la dispersión de la resistencia debido a la calidad de fabricación y montaje de la estructura.
- **RC:** Resistencia característica o nominal de los elementos componentes y el de sus uniones. Esta resistencia será determinada empíricamente por cálculo, a partir de los resultados de una serie de ensayos, o establecida como carga límite mínima por las Normas IRAM de aplicación.

Tabla 2.2. Hipótesis de Cálculo para el diseño de la LAT y sus componentes.

Estado	Temperatura ºC	Viento s/estructuras Km/h	Viento s/conductores Km/h	Hielo	
				Espesor mm	Densidad g/cm³
1	45	0	0	0	0
2	-15	0	0	0	0
3	10	170	150	0	0
4	-5	65	65	10	0
5	16	0	0	0	0
6	80(*)	0	0	0	0

Nota (*): Será la temperatura del conductor para la que se garantice que, en condiciones de máxima temperatura ambiente, viento nulo, máxima radiación solar, conductor envejecido y máxima carga posible del enlace, 240 mW, la línea cumplirá en toda su extensión con las exigencias relativas a alturas libres, no siendo aceptables valores de diseño inferiores a 80ºC.

Las estructuras, fundaciones y resto de los componentes de la línea deberán ser diseñados a partir de criterios LRFD indicados en la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de la TRANSPORTISTA y en los reglamentos CIRSOC e INPRES-CIRSOC de aplicación.

3.5. CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se detallan los tipos de estructuras y su agrupamiento según solución de proyecto con el tipo de aislador y en cada caso:

[3] KE: Se considera; para la provisión de estructuras metálicas reticuladas, no realizar ensayos a escala natural, por lo cual deberá considerarse como hipótesis de cálculo KE = 1.10.
[4] KC: Se considera estructuras de tipo retención angular/terminal para toda la provisión por lo cual, se debe adoptar KC = 1.20 como hipótesis de cálculo.

Tipo de aislador U 160 BS según IRAM 2235 IEC 60.305.

Conjunto de suspensión “Sm” (simple) 1x14 aisladores, clase U 160 BS.

Conjunto de retención “Rm” (doble) 2x15 aisladores clase U 160 BS.

Observaciones

Si bien las estructuras de Suspensión deberán ser capaces estructuralmente de absorber un ángulo de línea de hasta 3º, no deberán posicionarse desde el proyecto con un ángulo mayor a 1,5°. En caso de que el ángulo fuera mayor a 1,5° deberán considerarse cómo suspensiones angulares según lo establecido por la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de la TRANSPORTISTA.

En las proximidades de los conductores, los perfiles deberán posicionarse en lo posible con la cara plana hacia aquellos.

Para la determinación de las cargas sobre las estructuras se han considerado los estados climáticos establecidos en el presente Pliego Licitatorio, la Guía de Diseño de Líneas Aéreas de la TRANSPORTISTA y en los Reglamentos CIRSOC vigentes.

Para el cálculo de las estructuras como de las fundaciones se tendrá en cuenta que la OBRA se desarrollará en zona sísmica 3 – Peligrosidad sísmica moderada.

3.5.1. STUBS

No se deberá depender de la adherencia entre patas y el hormigón de las fundaciones para la transmisión de cargas a éste. Para ello, las patas estarán provistas de traviesas metálicas que podrán ser perfiles de acero soldados o abulonados. En todos los casos se deberá someter previamente a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, el plantillado a utilizar para el montaje de stubs en cada caso particular que se presente. El FABRICANTE deberá presentar para ser Aprobado por SUPERVISIÓN y la inspección del COMITENTE, previo a la fabricación el cálculo de estos elementos, incluidos los referidos a las soldaduras para cada tipo de estructura, de optarse por este medio de unión. Se deberá tener en cuenta que estos elementos deberán ser entregados en obra como máximo a los 30 (treinta) DÍAS de iniciada la misma, existiendo la posibilidad de entregas parciales.

Se exigirá la ejecución de un ensayo a tracción sobre un conjunto Stub/Fundación. El FABRICANTE deberá someter a aprobación de la SUPERVISIÓN el protocolo para la ejecución de dicho ensayo, el cual deberá elaborarse en base a la resistencia requerida por dicho elemento.

3.6. COTIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

En la OFERTA, las torres se cotizarán en forma unitaria, completa, incluidas chapas, bulones, tuercas, arandelas, stubs, terminaciones, dispositivos antiescalantes, carteles indicadores, etc. todo galvanizado en caliente según se especifica en esta especificación.

El Costo de las Plantillas de Montaje de Stubs de los distintos tipos de estructuras, se considerarán incluidos en la cotización de las mismas.

La OFERTA, irá acompañada de la siguiente documentación:

- Memoria técnica descriptiva de la metodología de proyecto, fabricación y montaje de las estructuras.
- Memoria de Cálculo analítica de una torre tipo S la cual incluirá:
- Normas y materiales a emplear
- Diseño geométrico y dimensional de la torre
- Aplicación de cargas sobre estructura
- Cálculo de solicitaciones
- Dimensionamiento

- Cómputo desglosado por perfiles
- Planilla de datos garantizados.

Posteriormente y previo al inicio de la fabricación, la Contratista deberá presentar los planos conforme a fábrica para su aprobación por parte de la INSPECCIÓN, cálculo de soldadura y demás información solicitada en la presente especificación.

IMPORTANTE: El precio deberá ser por unidad de estructura completa con todo lo necesario para su provisión y montaje, puesta en el lugar en tiempo y forma. Esto quiere decir que no se aceptarán reclamos de ningún tipo.

4. MATERIALES

4.1. GENERALIDADES

En esta Sección se indican las características técnicas que deberán cumplir los materiales básicos, a excepción de los elementos de unión y la protección anticorrosiva, que figuran en otras Secciones.

La materia prima, laminada en caliente deberá ser nueva y homogénea no debiendo presentar los perfiles y chapas los siguientes defectos:

- Cascarillas de laminación.
- Escamas.
- Fisuras.
- Ampolladuras.
- Exfoliaduras.
- Inducciones de material refractario.
- Cualquiera de estos defectos, será motivo de rechazo.

Tampoco se aceptarán reparaciones de ninguna índole de los defectos superficiales según lo regulado por las Normas IRAM -IAS-500-503 (SECCIÓN 4.3.3.), IRAM IAS-500-042 (SECCIÓN 5.5.2.3.).

Los materiales de fabricación deberán acreditar legítima calidad, amparados por certificados de fabricación, y los datos indicados en Planilla de Datos Garantizados.

4.2. PERFILES

Los perfiles laminados en caliente, de alas iguales, normalizados deberán cumplir con:

- NORMAS IRAM
- Características Mecánicas: F-24: F-36 - según IRAM - IAS - U - 500-503
- Características Geométricas y Tolerancias de Laminación: Perfiles "L" de alas iguales según IRAM-IAS U 500 558
- Características Mecánicas: A 36, St 52. Según EN 10025
- Características Geométricas: Perfiles angulares de alas iguales. Según EN 10056.
- Anchos y espesores mínimos

Elementos	Espesores mínimos (mm)
Alma de perfiles laminados U o I	4

Barras principales, cordones de crucetas comprimidas y cuernos de cable de guardia	4
Otras barras de la superestructura	3
Chapas de nudo	4,75
Perfiles empotrados en el hormigón	6,35
El mínimo ancho de las alas de perfiles ángulos de alas iguales o desiguales	35

En caso de emplearse distintos tipos de acero, en cada componente deberá marcarse nítidamente el tipo de acero empleado y él número de posición conforme a los planos constructivos correspondientes, de manera tal de permitir su control una vez montadas todas las estructuras. Tal marcación se hará por estampado antes del zincado, y deberán permanecer perfectamente legibles, después de él.

4.3. CHAPAS O CARTELES

Las características mecánicas, geométricas y tolerancias de fabricación deberán responder a lo regulado por la Norma IRAM-IAS-U-500-503, IRAM-IAS-U-500-042 calidad F24 o ST 37.

4.4. ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y UNIÓN

4.4.1. BULONES – CARACTERÍSTICAS

Se proveerán bulones de cabeza hexagonal, estructurales, cuya sección deberá quedar determinada por el cálculo y responderán a las Normas IRAM 5214/ISO 898-1 calidad 5.6 y dimensiones según DIN 7990/89. Longitud de la rosca que será 5mm mayor que la indicada en la norma. Rosca métrica según DIN 13. Todos los elementos de unión serán galvanizados por inmersión en caliente según norma ASTM A-153 y A-394 apartado 4.4.6.

Para cada unión se puede utilizar solamente un diámetro. En cada estructura se puede utilizar solamente una calidad de acero para bulones por diámetro. El diámetro mínimo de bulones será de 12 mm. El FABRICANTE deberá presentar planilla de características técnicas y apriete de los bulones a utilizar.

4.4.2. TUERCAS – CARACTERÍSTICAS

- Tuercas hexagonales clase 5 S/IRAM 5144/DIN ISO 898.
- Dimensiones para las Tuercas s/DIN 555 C/Rosca
- Tuercas con roscas repasadas +0,5 para bulones galvanizados en caliente.
- Galvanizado por inmersión en caliente según norma ASTM A-153 y A-394.

4.4.3. ARANDELAS – CARACTERÍSTICAS.

Se proveerán arandelas planas, circulares de 8 mm de espesor, según DIN 267, DIN/ISO 896

y con dimensiones según DIN 7989 o equivalente, en cantidad y calidad necesarias.

4.4.4. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.

La protección anticorrosiva será realizada mediante galvanizado por inmersión en caliente según norma ASTM A-153 y A-394.

4.4.5. LONGITUD DE BULONES.

La longitud de los bulones deberá ser tal que debe sobresalir de la tuerca 3 o 4 filetes después de unir correctamente el paquete conformado por perfiles o perfiles y chapas.

Dentro de este paquete no deberá quedar ningún filete de rosca, es decir solo quedará dentro del mismo, como sección real de esfuerzo, el vástago del bulón.

A tal efecto, el fabricante presentara un listado para cada diámetro nominal de bulón una planilla indicando las cantidades de bulones para cada longitud de vástago. Se deberá tener especial cuidado en su identificación y embalaje.

4.4.6. BULONES, TUERCAS Y ARANDELAS DE RESERVA.

Además de la cantidad y tipo de bulones con su correspondiente tuerca y arandela necesarias para el montaje completo de cada estructura, el CONTRATISTA, proveerá por cada tipo el 5% de estos elementos para reserva, pero no menos de 20 unidades de cada una.

Estos elementos, debidamente encajonados e identificados deberán ser entregados a la INSPECCIÓN del COMITENTE, en el depósito que indique la INSPECCIÓN dentro del radio de la ubicación de la OBRA.

4.4.7. IDENTIFICACIÓN BULONES.

Todos los bulones, sin excepción tendrán grabado en su cabeza el logotipo identificatorio del fabricante, con las calidades indicadas en la Planilla de Datos Garantizados.

5. TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN

5.1. GENERALIDADES.

La fabricación se realizará en todo de acuerdo con las especificaciones aquí indicadas y metodología de procesos, explicados en la documentación que deberá presentar el OFERENTE.

Además, se deberá tener en cuenta:

- El acopio de material en bruto, destinado a la provisión debe realizarse en forma ordenada lográndose una clara identificación de los mismos, las identificaciones deberán permitir la vinculación con los correspondientes certificados de calidad.
- Todas las piezas en posición de montaje coincidirán dentro de las tolerancias admisibles de Norma, sin necesidad de presiones manuales ni mecánicas debiendo asegurarse la intercambiabilidad de posiciones en conjuntos y subconjuntos.
- Los elementos deberán ser completamente rectos, o sea que sus flechas serán menores que 1/1000 de la longitud entre sus puntos de apoyo. En caso contrario los mismos serán desechados como componentes de las estructuras.
- Se tendrá especial cuidado en el acopio de materiales, antes y después del maquinado para evitar alabeos superiores a un milésimo de su longitud axial.

El incumplimiento de la condición anterior será causa de rechazo.

5.2. SELECCIÓN.

Las secuencias de mecanizado de los elementos, tendrá curso de iniciación cuando se haya cumplimentado la selección previa del material sobre la base de:

1) Verificación de inexistencia de defectos superficiales según lo estipulado en el SECCIÓN 4.1.
2) Identificación clara y precisa de los aceros en concordancia con las calidades de los mismos.
3) Cumplimiento de las características físico - químicas, que se demostrara mediante los ensayos de la norma de aplicación. La aceptación de los certificados quedara a criterio del Comitente.

5.3. ENDEREZADO.

Los perfiles deberán presentar aristas rectas y planas. Se podrá utilizar enderezado en frío con el empleo de prensas hidráulicas o con la aplicación de rodillos.

Ninguno de los procesos mecánicos debe dañar o modificar la superficie, produciendo dobladuras o torceduras en la superficie del metal.

El acopio del material debe ser tal que impida alabeos u otro tipo de daños a los mismos. Esto será motivo de rechazo.

5.4. CORTE

Los cortes producidos en los elementos, sean perfiles o chapa deben realizarse teniendo en cuenta:

- Las superficies de los cortes serán planas normales a los ejes de los elementos.
- Los bordes estarán libres de filos, ondulaciones y rebabas.

Los procesos mecánicos aplicados serán preferentemente en frío por medio de cizallas, sierras o tronchado.

De aplicarse métodos de oxidación serán por implementación del tipo mecánico, pantógrafo o por control numérico y serán ejecutados con un mínimo de tres (3) mm por sobre la medida nominal ajustándose después por amolado o cepillado.

No se aceptarán los bordes de laminación como bordes de cántelas. Deberán descartarse los bordes en el orden de los 25 mm como mínimo.

5.5. AGUJEREADO

Los agujeros a realizar sobre los elementos deberán ser cilíndricos y perpendiculares a las superficies. Los bordes deberán ser de corte limpio y sin rebabas ni raspaduras.

En las piezas de espesores superiores a los 16 mm el agujereado se realizará únicamente por taladrado.

Se permitirá el pre-punzonado hasta un diámetro de 13 mm o menor. En las piezas de espesores hasta 16 mm el agujereado puede realizarse mediante punzonado.

No deberá apreciarse en estos casos distorsiones que impliquen cambios de espesor en las piezas.

Se deberá observar una frecuente supervisión de filo de punzones y ajuste de matrices.

Los diámetros por punzonado serán:

- Material con fluencia 2530 daN/cm^2 D T
- Material con fluencia 3600 daN/cm^2 D T+1,5 mm

Dónde:

D: diámetro del agujero.

T: espesor del material a punzonar.

No serán aceptados:

- El rellenado de agujeros mal ejecutados.
- Deformaciones producidas por desgarro o por herramental en mal estado o desafilado.
- Aplastamiento o cambios de sección por exceso de impacto en el punzonado.

La presencia de cualquiera de estos defectos será motivo de rechazo de la pieza, lote o remesa. Todos los agujeros sean estos punzonados o taladrados deberán ser mecanizados en sus extremos de modo de eliminar los bordes con filo que representan un punto débil para la protección anticorrosiva.

5.5.1. AGUJEROS PARA SEÑALES INDICADORAS DE NUMERACIÓN Y PELIGRO

Se deberán ejecutar agujeros no estructurales de un diámetro de 13 mm, en las cuatro caras de las estructuras para la fijación de carteles de numeración y peligro, en los montantes interiores de las patas de la estructura a una altura no inferior a los 3,50 m.

Su ubicación deberá ser aprobada antes del comienzo del proceso de fabricación y deberá figurar en los planos de taller.

5.5.2. AGUJEROS PARA LA FIJACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se deberá ejecutar agujeros no estructurales de un diámetro de 13 mm en los montantes interiores de las patas de las estructuras para la fijación del Sistema de PAT según se indica en plano de STUBS.

5.6. SOLDADURAS

Se permitirá el uso de este tipo de unión exclusivamente para la fijación de los travesaños al perfil en la construcción de los stubs.

Las uniones de elementos soldados, se realizarán mediante soldadura eléctrica por arco sumergido. Deberán emplearse los equipos adecuados para lograr una buena ejecución y los soldadores deberán ser previamente calificados siguiendo la metodología descripta en la Norma AWS D1.1

Las soldaduras deberán ser ejecutadas por personal calificado y utilizando procedimientos calificados, en ambos casos amparados en el Standard AWS. En el caso de requerirse END, estos deberán ser ejecutados por personal calificado al menos según ASNT, TC1A, level 2.

La calificación se realizará en un Instituto Técnico reconocido por el COMITENTE. Todos los electrodos, como la tecnología de soldadura deberán responder a la norma antes citada.

Antes del comienzo de la tarea se presentará un procedimiento de soldadura para su aprobación por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

En el mismo se estipulará:

- Cálculo.
- Variables operativas.
- Preparación de superficie.
- Presentación de los elementos previos a la soldadura, si corresponde.
- Tipo de electrodo de acuerdo a la posición de soldado y al proceso a emplear.
- Cantidad de pasadas.
- Secuencia de soldadura y sentido de avance.
- Terminación superficial.
- Tratamiento térmico posterior si corresponde.

El criterio de aceptación de cordones de soldaduras deberá estar de acuerdo con AWS. La INSPECCIÓN del trabajo de soldadura consistirá además de la inspección visual, en la ejecución de ensayos no destructivos sobre piezas terminadas o en terminación y excepcionalmente, ensayos destructivos.

La frecuencia y tipo de ensayos a realizar quedará a exclusivo juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE y en el caso de ser ensayos no destructivos podrá ser exámenes radiográficos, de ultrasonido o de tintas penetrantes.

5.7. IDENTIFICACIÓN Y GRABADO.

Los elementos (perfiles y chapas) se deberán identificar según los planos constructivos de taller mediante estampado en frío.

Las características y condiciones son las siguientes:

- Se realizará con cuños de no más de 16 mm de altura. Su profundidad será tal que no dañen las características estructurales del elemento. No se permitirá el regrabado debiendo eliminarse por amolado superficial lo trascrito erróneamente.
- Los elementos idénticos tendrán la misma designación y la marca se ubicarán en el mismo lugar.
- Las marcas serán visibles luego de montadas en la estructura (exterior, hacia arriba y cerca del extremo

inferior).

- Los elementos mayores de 5 (cinco) metros se identificarán en ambos extremos.
- Los elementos de acero de mayor resistencia deberán grabarse como identificación accesoria con la letra "M' mayúscula.
- El grabado sé deber hacer anterior al proceso anticorrosivo de galvanización por inmersión en caliente y permanecer legible después de la misma.

No se aceptará el grabado posterior al galvanizado.

5.8. ELEMENTOS EMPOTRADOS - STUBS PINTADOS.

La vinculación stubs - hormigón de fundación deberá efectuarse mediante travesaños soldados en ambas caras del perfil. Su disposición relativa y número deberá ser definida por el CONTRATISTA.

A tal efecto figuran en plantilla STUBS, los estados de carga que soportara y como parte del procedimiento de soldadura, deberán presentarse su cálculo para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

Los elementos a empotrarse en el hormigón de las fundaciones quedarán en negro y se deberán recubrir en fábrica con dos manos de pintura a base de estabilizador de óxidos de hierro, con procedimientos y calidades a ser aprobadas por la INSPECCIÓN, y como mínimo desde el extremo superior hasta 0,30 m por debajo de la cota de empotramiento.

No se permitirán retoques posteriores por lo que el tratamiento posterior de manipuleo, estiba, embalaje, transporte y entrega, será constatado especialmente por la INSPECCIÓN.

Se deberán presentar en la OFERTA, especificaciones sobre el tipo de pintura a emplearse, características, marca, espesores a lograrse, forma y métodos de ensayos de constatación.

5.9. PLANTILLA DE MONTAJE DE STUBS.

También formarán parte del suministro, las plantillas para el montaje de los montantes empotrados en el hormigón de las fundaciones (STUBS).

Estas plantillas tendrán la suficiente rigidez como para permitir la ubicación relativa de los stubs en forma precisa y sencilla, haciendo innecesario el ajuste en obra de las distancias definitivas originadas por el huelgo de los bulones.

El CONTRATISTA deberá asegurar un mínimo de plantillas para el montaje de todas las torres teniendo en cuenta que, para cada tipo, deberá proveer mínimo (1) plantilla.

Deberán poseer una identificación clara y precisa que determine exactamente a qué tipo de estructura y altura corresponde.

Se deberán dar detalles de su geometría y método de utilización en la OFERTA.

El precio de estos elementos se considerará incluido en el total de la OFERTA.

5.10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR proveerá, a razón de dos carteles de numeración y peligro por estructura con las dimensiones y colores que serán especificados oportunamente. Deberá ser de chapa Nº 18 y pintadas con pintura que deberá hornearse. Las muestras de la cartelería deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El costo de los carteles, como así también los perfiles galvanizados, bulones y separadores necesarios para su fijación a las torres metálicas se considerarán incluidos en el de las estructuras.

El CONTRATISTA, previo al inicio del pintado, deberá presentar muestras, tanto de los carteles como de su fijación, para su aprobación por el COMITENTE.

5.11. DEFENSAS METÁLICAS PARA PATAS DE TORRES.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, proveerá de defensas metálicas galvanizadas, en todas las patas de las estructuras. Las mismas serán diseñadas en planchuelas y/o perfiles ángulo terminadas en punta, orientadas hacia abajo con una longitud mínima de 30 cm., con el objeto de evitar el ascenso de personas por la parte exterior y/o interior de las torres.

El costo de las defensas, como así también los perfiles galvanizados, bulones y separadores necesarios para su fijación a las torres metálicas se considerarán incluidos en el de las estructuras.

6. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.

6.1. GENERALIDADES.

En este SECCIÓN se indican especialmente los requerimientos, características, metodología y limitaciones impuestas al proceso de galvanizado por inmersión en caliente que obrarán como protección anticorrosiva de las estructuras que se ubicarán en zonas agresivas y sobre tal base de lo especificado en la Norma ASTM A-123, A-153 y A-394.

6.2. MATERIALES.

El zinc a emplearse responderá a la Norma IRAM 576 (Zinc en lingotes). Calidad S-2. Como este zinc supera el 98% siendo el resto impurezas queda referido como materia prima o de primera fusión.

Se tomarán los porcentajes de impurezas del zinc de la cuba o zinc de segunda fusión.

Los mismos serán:

AL = 0.038% máximo; Fe = 0,06% mínimo; Pb = 1,5% máximo; Zn = 98% mínimo.

6.3. PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN.

Se considera muy importante la preparación de las superficies a tratar. Serán considerados parte

del proceso los siguientes tratamientos:

- PRELIMINARES:
  - Desengrase
  - Decapado
  - Fluxado
  - Secado o precalentado
- INMERSIÓN DEL MATERIAL EN ZINC FUNDIDO
- TRATAMIENTOS POSTERIORES:
  - Enfriado
  - Pasivado o cromático superficial

6.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA DE ZINC.

6.4.1. UNIFORMIDAD DE RECUBRIMIENTO.

Cualquiera de los componentes o piezas deberán soportar las cantidades de inmersiones de un minuto cada una, según se indica, en una solución de sulfato de cobre (Ensayo de Preece), antes de producirse un depósito adherente de cobre después del desalojo del Zinc.

Componentes/Pieza	Nº de Inmersiones
Bulones, tuercas, arandelas y otros elementos	5

Perfiles, Chapas y demás Componentes	7

6.4.2. ADHERENCIA DE LA CAPA DE ZINC

La capa de zinc deberá presentar una adherencia firme al material de base. La tendencia a la exfoliación se determinará mediante ensayos preferentemente por medio del martillo basculante según la Norma ASTM-A 123. Alternativamente se podrán usar el método del cuchillo.

6.4.3. ESPESORES Y MASA DE RECUBRIMIENTO

Los espesores y masas mínimas de recubrimiento exigibles serán según lo regulado por la Norma ASTM-A-123*, A153 y A 394.

Componente/Pieza Espesores	Condición		**Masa de Recubrimiento**	
	A	B	A (Gr/m^2)	B (µm)
Perfiles y Chapas de espesor menor a 4.8 mm	610	550	85	77
Perfiles y Chapas de espesor mayor a 4.8 mm	700	610	98	85
Tuercas y Bulones	500	460	70	64
Arandelas de Espesor menor a 7.76 mm	305	259	44	37

Donde:

- **Condición A**: Indica el valor mínimo del promedio de todos los valores obtenidos sobre las muestras extraídas de un lote.
- **Condición B**: Indica el valor mínimo individual de cualquier muestra extraída de un lote.

Las prácticas de laboratorio, ejecución de los ensayos y cálculos requeridos para la determinación de la masa de recubrimiento y su uniformidad serán efectuadas según las normas ASTM A-90; A 123 y A 239 respectivamente.

Se admitirá también calcular los espesores aplicando la equivalencia: 0,141 micrones, corresponde a 1 gr/m2.

6.5. REQUERIMIENTOS DE ASPECTO, APARIENCIA Y TÉCNICAS OPERATIVAS COMPLEMENTARIAS AL TRATAMIENTO

ASPECTO VISUAL

- El recubrimiento debe ser liso, continúo y presentar una cierta tonalidad de brillo.
- Deberá estar exento de imperfecciones como: Áreas sin revestimiento Manchas de Oxido.
- Rugosidades generalizadas.
- Recubrimiento irregular (granulosas, gotas, chorreaduras) Corrosión blanca Ampollas.

TÉCNICAS OPERATIVAS complementarias al tratamiento:

- Cada pieza será tratada en una sola inmersión no permitiéndose la aplicación del procedimiento por partes.
- No se permite el uso de herramientas y utilices como limas o rasquetas.
- No se permitirá una reducción del diámetro de los agujeros por acumulación de zinc en más de 0,5 mm.

- De producirse la misma, no se permitirá la apertura por escariado o limado.
- Será permitido el uso de trefiladores de vapor o aire comprimido o sogas de amianto.
- No se permitirá el mecanizado sobre piezas o componentes ya galvanizados.

A los efectos de airear las piezas después del zincado, se las estibara separándolas con elementos adecuados una de otras, distribuidos de modo de no deformar dichas piezas.

Excepciones:

ENDEREZADO: de chapas y perfiles por deformaciones a consecuencias del galvanizado. Se restablecerá la rectitud por medio de prensas hidráulicas de presión controlada.

EJECUCIÓN DE ROSCAS DE LAS TUERCAS:

Se repasará después de galvanizadas guardando las tolerancias originales.

- Cepillado de roscas: cuando las partes roscadas no sean aptas para centrifugado, podrán limpiarse con cepillo de alambre antes que el recubrimiento solidifique debiendo limitarse a la zona roscada.
- A los orificios pequeños se les aplicará una centrifugación para eliminar el exceso de zinc antes que el recubrimiento solidifique.
- No se permiten reparaciones de defectos o imperfecciones con soluciones, tintas o pinturas.

7. REQUERIMIENTOS DE EMBALAJE -ESTIBADO- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

La condición principal en el almacenaje será la de evitar la humedad eliminando toda posibilidad de ataque por corrosión y otros daños provocados por el manipuleo.

Se evitará mediante:

- El Pasivado o cromatización de todas las piezas.
- Colocación de cordeles de nylon de diámetro mínimo 4 mm para perfiles hasta 102 mm diámetro mínimo 6 m para perfiles mayores.

7.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA ESTIBAJE, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

No se almacenarán los materiales galvanizados en:

- Ambientes húmedos
- Ambientes con vapores ácidos o corrosivos
- Sobre suelos a base de carbonita o escorias de hornos
- No se acopiará sobre suelo. La separación inicial será como mínimo de 0,20 m.
- No se usarán maderas verdes o sin estacionar para embalajes y separadores.

Los movimientos de izaje y acarreo se harán con eslingas y/o fajas de nylon para evitar daño al galvanizado.

La estiba de piezas pequeñas (chapas o cartelas, bulonería, etc.) se efectuará bajo techo, en condiciones de mínima humedad.

7.2. REQUISITOS GENERALES DE EMBALAJE

Los paquetes y bultos deberán tener una forma tal que se puedan apilar y permitir la fácil inserción de eslingas por debajo y también ser aptos para el manejo con autoelevadores.

7.3. PERFILES

En bultos, con piezas de igual identidad: Peso máximo: 800 kg.

- Fijación por medio de alambres galvanizados Nº12 insertos por los orificios extremos.

- Zunchos metálicos dispuestos a 0,30 m de los extremos Para perfiles que superen los 3,00 m se colocarán zunchos adicionales cada 1,50 m

Los zunchos no estarán en contacto directo con las piezas, estando separados mediante fajas

de nylon tramado.

- Características de los zunchos: metálicos, galvanizados de 0,8 mm x 19 mm (mínimo).
- En bultos cuyas piezas sean de igual identidad: Peso máximo: 100 kg
- Fijación por medio de alambres galvanizados N.º 12 insertos en por lo menos dos agujeros opuestos.
- Se deberá disponer sobre una base de madera fijados a la misma por cuatro zunchos cruzados galvanizados de 0,8 mm x 19 mm (mínimo).
- La base de madera de 1,30 m x 1,50m será de doble piso, del tipo izable por autoelevadores.

Alternativa: cajones de madera, con revestimiento impermeable de 800 kg de peso máximo.

7.4. BULONES Y ARANDELAS

Los bulones ensamblados con arandelas y tuerca, serán clasificados por diámetro, longitudes y longitudes de vástago.

Como sub-embalaje: bolsas con piezas de igual identidad de nylon tramado y de 30 kg de peso máximo.

Como embalaje: cajones de un peso máximo de 800 kg, cuyas dimensiones serán aproximadamente 1,30 x 1,30 x 1,00m.

8. MANIPULEO, EMBALAJE, ALMACENAMIENTO, ESTIBA, TRANSPORTE Y ENTREGA.

8.1. CONDICIONAMIENTO DE ENTREGA.

El Fabricante entregará cada torre y dará las instrucciones de estibado en obrador.

El estibado se efectuará por estructura completa.

Para ello los bultos, sub - embalajes y cajones conteniendo perfiles, chapas, bulonería, arandelas, etc., se remitirán agrupados formando unidades completas de estructuras listas para su armado, por medio de una numeración común a cada estructura. Los stubs y la plantilla de montaje de estos serán embalados y transportados por separado teniendo prioridad de entrega.

8.2. GENERALIDADES

Tanto el manipuleo de piezas como de bultos se realizará de tal manera de no dañar las piezas, ni su protección anticorrosiva, no debiendo golpearse, rasparse o arrastrarse.

Para el izaje se empleará exclusivamente eslingas o y fajas de nylon. Los embalajes de componentes de este suministro se ajustarán a lo especificado, siendo el fabricante responsable del reemplazo de todo material dañado.

8.3. IDENTIFICACIÓN DE EMBALAJES

Todos y cada uno de los elementos componentes transportados deberán tener una tarjeta de identificación. Deberá ser de un material indeformable por la humedad u otros agentes climáticos.

Su escritura será indeleble y que contenga la siguiente información:

1 - Marca y nombre del Fabricante.

2 – Comitente.

3 - LAT y/o CONTRATISTA.

4 - N.º de bulto.

5 - Peso bruto, peso neto y tara en kg.

6 – Estructura Tipo.

7 – N.º de Estructura.

8 – Identificación y Cantidad de los elementos que contiene.

9 – N.º de acta. Protocolo de liberación en fábrica.

10 – Destino u Obrador

El CONTRATISTA, suministrara listas completas de envío que sean claras y concisas, previamente aprobadas por la INSPECCIÓN.

El CONTRATISTA, y personal que asignara el COMITENTE inspeccionaran el material enviado en el momento de la entrega a los efectos de establecer un acta formal de entrega, con referencia al protocolo de liberación en fábrica.

En caso de determinarse falta de materiales el CONTRATISTA, será notificado inmediatamente para que sustituya o complete los materiales en cuestión, mediante su pronto despacho, siendo responsable de cualquier gasto que esta demora pueda trasladar a la ejecución de la OBRA.

8.4. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Los elementos constitutivos del presente suministro deberán cumplir las especificaciones técnicas de esta especificación. El FABRICANTE será absoluto responsable en asegurar la calidad requerida del suministro.

El FABRICANTE deberá disponer de un sistema de control de calidad auditable por el COMITENTE, tendiente a asegurar plazos de entrega, cantidad y calidad de los suministros.

A tales efectos el Fabricante y/o Proveedor deberá presentar para aprobación, a la INSPECCIÓN, un plan de donde se indique los controles y ensayos a efectuar, las normas de ejecución del ensayo y los correspondientes criterios de aceptación, como así también los puntos de inspección.

8.5. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN LA OFERTA

El OFERENTE deberá presentar junto con la OFERTA todos los antecedentes que disponga relacionados con las tareas de Control y Aseguramiento de la calidad. En caso de disponer Manuales se adjuntará a la misma.

El OFERENTE deberá presentar un Plan de Control de Calidad implementado, analizado y evaluado acorde con el Cronograma de Fabricación y Entrega, para su aprobación por parte de la INSPECCIÓN, que también deberá adjuntar indicando procedimientos y metodología más usuales que le sean propias.

Dicho plan comprenderá toda la documentación necesaria a implementarse para posibilitar las auditorias y/o controles de calidad de los materiales, procesos de fabricación y la verificación de datos garantizados.

8.6. EL INSTRUMENTAL A UTILIZARSE.

Deberá contar con sus correspondientes certificados de constatación, emitidos por Laboratorio Certificado por un ente oficial. Antes de cada ensayo se deberá presentar constancia de la trazabilidad del equipo.

9. ENSAYOS.

El OFERENTE deberá incluir en el precio de las torres los correspondientes ensayos de prototipo y deberá, en forma obligatoria, adjuntar a la misma un detalle de la metodología a emplear.

Además, serán considerados tres tipos de ensayos, cuyos costos serán incluidos en el total del monto ofertado, a saber:

- De rutina o fabricación.
- De remesa o aceptación.

- De ensamblado y/o intercambiabilidad

El CONTRATISTA, deberá prever el control de las etapas de recepción de materia prima y fabricación para someterlo a la Aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE de acuerdo a lo indicado. Los ensayos y controles se efectuarán sobre remesas ordenadas y con almacenamiento preliminar que guarde relación con las cantidades mensuales previstas según el Cronograma de Fabricación y Entrega aprobado.

El CONTRATISTA, deberá presentar un Cronograma de Inspecciones a los efectos de que sean ajustadas las acciones por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

9.1. PROTOCOLOS.

De cada ensayo realizado se elaborarán protocolos de ensayos donde quedarán documentados los resultados de los mismos, laboratorio, responsables de los mismos y toda otra información que permita determinar partidas de material, desvío de los parámetros solicitados, etc. Además del responsable y fecha de aprobación de los mismos por parte de la INSPECCIÓN.

9.2. NIVELES DE ENSAYOS.

Los ensayos se realizarán por el sistema de doble muestreo.

Asistirán 3 niveles de ensayos:

NIVEL 1

- Comprobación y chequeo físico de cantidades.
- Examen visual del material.
- Verificación de composición química.
- Verificación de características mecánicas.

NIVEL 2

- Examen visual dimensional.
- Verificación dimensional.
- Verificación de ensamble e intercambiabilidad.

NIVEL 3

- Examen visual de la protección anticorrosiva.
- Verificación de la protección anticorrosiva.

En caso que los ensayos den resultados satisfactorios en los tres niveles se dará por aprobado el material correspondiente.

NIVEL 1 - No Satisfactorio

Todos los componentes de igual escuadra y espesor y de una misma calidad, cuyo ensayo no sea satisfactorio serán rechazados y colocados en parque cerrado a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE, hasta la recepción final del suministro licitado.

De existir muestras que arrojen resultados satisfactorios se podrán exigir controles adicionales a efectos de emitir su aprobación o rechazo.

NIVEL 2 - No Satisfactorio

Se procederá en primera instancia el rechazo de toda la remesa. El proveedor deberá justificar los causales técnicos que motivaron el rechazo pese a los controles de rutina que le son propios.

El COMITENTE su solo y exclusive juicio puede otorgar la autorización para proceder a una selección del material rechazado a fin de integrarlos a una nueva remesa completada con nuevo material. Ambas remesas quedarán separadas.

El COMITENTE queda facultado a establecer controles más rigurosos sobre la remesa de material recuperado que la prevista para la remesa de material nuevo adicionado. En caso de rechazo no se permitirá efectuar nuevas selecciones.

NIVEL 3 - No Satisfactorio

Se procederá en primera instancia al rechazo de toda la remesa. El proveedor deberá justificar las causales técnicas que motivaron el rechazo peso a los controles de rutina que le son propios.

La COMITENTE a su solo juicio, podrá autorizar el reprocesamiento del material. En este caso la remesa no será desmembrada estableciéndose controles posteriores de mayor rigurosidad.

El cumplimiento satisfactorio de todos los ensayos, no libera al Proveedor de su responsabilidad como fabricante, por el correcto comportamiento de las estructuras en servicio.

9.3. ENSAYOS DE NIVEL 1

Por conteo se chequearán físicamente las cantidades. Las mismas se efectuarán sobre un listado debidamente ordenado de los elementos que deberán ser presentados por el proveedor.

9.3.1. PERFILES Y CHAPAS

Examen Visual del Material

Se verificará visualmente las piezas, en especial, y sin ser limitativo, lo siguiente:

- Existencia de fisuras.
- Existencia de exfoliaciones.
- Existencia de poros.
- Dimensional: de acuerdo a IRAM-IAS U500-558

Verificación de Características Mecánicas

Se verificará mediante ensayos de tracción y plegado en base a las siguientes normas:

NORMA IRAM - IAS - U- 500 – 102 (Materiales metálicos Ensayo de tracción) NORMA IRAM -IAS-U-500-103 (Métodos de ensayo de doblado),

IRAM-IAS U 500-0016 (Flexión– Charpy).

Las características mecánicas deberán cumplir con la norma IRAM IAS U 500 – 503 (Aceros al carbono para uso estructural).

La remesa se subdivide en lotes según escuadras, espesores en perfiles y espesores en chapas. Se extraerá una muestra y dos contra muestras por cada lote que no exceda las tolerancias, dadas las cantidades licitadas, 20 Tn o fracción.

Deberá graficarse la curva de carga de deformación, estableciéndose los límites de fluencia y rotura. Si los valores de una muestra son insatisfactorios deberán ser satisfactorios los valores de las dos contra muestras.

Verificación de la Composición Química.

Sobre las mismas muestras extraídas para realizar las verificaciones de las características mecánicas se efectuará la verificación de la composición química según la NORMA IRAM IAS - U- 500 - 503 (Tabla V) o 042.

La metodología de los ensayos se realizará según Normas IRAM 850 (Detección del carbono), IRAM 852 (Determinación del fósforo)- 854 (Determinación de Azufre), IRAM 856 (Determinación del Manganeso), IRAM 857(Determinación de silicio).

9.3.2. BULONES – TUERCAS- ARANDELAS

La remesa presentada se dividirá en lotes con el siguiente criterio:

- Bulones: Por diámetro y longitud nominal.
- Tuercas: Por diámetro nominal.
- Arandelas: Por diámetro y espesor nominal.

Examen Visual del Material

Se verificará visualmente, en especial, y sin ser limitativo:

- Defectos de forjado y mecanizado.
- Fisura de cabeza de bulones.
- Imperfecciones de roscado.
- Terminaciones de extremos de vástagos de bulones.

Verificación de Características Mecánicas

- Bulones: Ensayos según los indicados por Norma DIN267; DIN/ISO 898 de resistencia a tracción.
- Tuercas: Ensayos según lo prescrito por Norma DIN 267: DIN/ISO - 898.
- Arandelas: Ensayos según lo indicado por Normas DIN 267; DIN/ISO 898.

Según Norma IRAM 5220, Tabla II de acuerdo al volumen, se extraerá muestras y el doble de contra muestras.

Las cantidades serán:

Cantidad Piezas del Lote	Ensayos No Destructivo	Destructivo	Rechazo	Aceptación
0 a 500	8	3	0	1
501 a 3200	13	5	0	1
3201 a 3500	20	5	0	1

Verificación de la Composición Química

Esta verificación se realizará en la misma cantidad que las tomadas para los ensayos mecánicos destructivos.

9.4. ENSAYOS DE NIVEL 2.

9.4.1. PERFILES Y CHAPAS.

Examen Visual dimensional y de Mecanizado.

Se deberá controlar, sin ser limitativo:

Defectos de Mecanizado en:

- Bordes cortados.
- Agujeros punzonados.
- Dobleces.

Defectos de Soldadura por:

- Existencia de escoria.
- Existencia de fisuras o poros.
- Falta de continuidad del cordón.

Verificación Dimensional.

El COMITENTE se reserva el derecho de efectuar la verificación dimensional expeditiva sobre el material galvanizado o el material en negro.

En el primer caso el control consistirá en:

- Verificación de escuadra y espesores
- Verificación de largos de barras y chapas
- Verificación de diámetro de agujeros

Se formarán tres lotes:

Lote 1: Formado por la totalidad de las barras de la remesa.

Lote 2: Formado por la totalidad de las chapas de la remesa.

Lote 3: Formado por la totalidad de las piezas especiales.

El tamaño de las muestras se definirá según los lineamientos de la Norma IRAM 15 con muestreo doble.

- Nivel de inspección: S-4
- Nivel de calidad aceptable (A Q): 2,5%

En el caso que el COMITENTE opte por inspeccionar el material en negro, la conformación de lotes y tamaño de muestras, será los mismos que para el material galvanizado.

Verificación de las Tolerancias

En el caso de controles de remesas de material en negro se deberá verificar lo indicado en el punto 5.1.

Sobre el material galvanizado se deberá verificar las tolerancias de agujeros indicados en el punto 5.5.

Verificación de Ensamble e Intercambiabilidad - Ensayo de Armado.

El Proveedor solo podrá expedir estructuras completas, cuando se haya efectuado el ensayo de

ensamble e intercambiabilidad, armado en posición horizontal, en fábrica una estructura completa de cada tipo sobre la base de los planos de taller y montaje.

9.4.2. BULONES, TUERCAS Y ARANDELAS.

Verificación Dimensional.

La verificación se cumplimentará de acuerdo a las Normas DIN 7990 – 555 y 7989 respectivamente.

Las muestras se seleccionarán de acuerdo a la Norma IRAM 5220, Tabla 1. Niveles de calidad aceptable (AQL): 2,5%

Verificación de Ensamble y Armado.

Se verificará el enroscado a mano sobre la totalidad de las muestras tomadas para el control dimensional.

9.5. ENSAYOS DE NIVEL 3

9.5.1. PERFILES Y CHAPAS.

Examen Visual de la Protección Anticorrosiva.

Se verificará la terminación de las piezas, en especial:

- Defectos superficiales del zincado
- Uniformidad de color y brillo
- Porosidades, grumos o ampollas
- Verificación del zincado

Se realizará de acuerdo a las Norma ASTM -A- 123 salvo lo dispuesto en contrario en estas especificaciones.

Muestreo y Verificación de Zincado.

Se realizará:

- Verificación de espesor de la capa de zinc por el método magnético según la Norma ASTM-A-23 sobre el 50% como mínimo de la remesa o partida.
- Verificación del peso de la capa de zinc o gramaje según la Norma ASTM-A-90 sobre una muestra de cada tipo de perfil y chapa constitutivo de remesa o partida.

A tal efecto y para evitar pérdidas de material durante el proceso de zincado se acompañará a cada tipo de pieza con un testigo o muestra de iguales características.

Precautoriamente por cada pieza testigo o muestra se someterá conjuntamente dos contra muestras por el caso de fallas.

- Verificación de uniformidad de la capa de zinc o ensayo de Preece según lo establecido en la Norma ASTM - A- 239 sobre muestras o piezas testigo con el criterio expuesto anteriormente.
- Verificación de la adherencia de la capa de zinc según la Norma ASTM - A-123 sobre muestras o piezas testigo con el criterio expuesto anteriormente.

9.5.2. BULONES, TUERCAS Y ARANDELAS.

Examen Visual de la Protección Anticorrosiva.

Se verificará visualmente los componentes de la remesa y sin ser limitativo:

- Defecto de zincado
- Falta de uniformidad y brillo
- Grumos, ampollas y Porosidades
- Obstrucciones de roscas

Verificación del Zincado

Se comprobará:

- Verificación del peso de la capa de zinc o gramaje sobre zonas sin rosca según la Norma ASTM -A-90.
- Verificación de uniformidad de la capa de zinc o ensayo de Preece, según la Norma ASTM-A-239.

Muestreo

Se realizará según Norma IRAM 5220, Tabla II y se extraerá muestras y contra muestras para el caso de fallas, que será el doble de las que aquí se indican.

Cantidad de Muestras	Cantidad de Muestras – Ensayo destructivo	Condición de rechazo aceptación	Rechazo

0 a 500	3	0	1
500 a 3200	5	0	1
3201 a 3500	5	0	1

Las cantidades indicadas serán extraídas específicamente para cada tipo de diámetro y para cada verificación.

Comprobación de Embalaje.

Cumplimentados los controles y ensayos el Proveedor podrá proceder al Embalaje definitivo de acuerdo a lo indicado en los puntos 7 y 8 de la presente sección.

Realizado los embalajes e inspeccionados se procederá a la confección del ACTA PROTOCOLO DE LIBERACIÓN EN FABRICA DE CADA COMPONENTE DE LA ESTRUCTURA.

9.6. ENSAYO DE PROTOTIPO Y COMPONENTES ESTRUCTURALES

En esta obra, de manera excepcional, no se contemplará la ejecución de ensayos de prototipo. Aunque la *Guía de Diseño de Líneas de Alta Tensión de Distrocuyo* establece que los proyectos de estructuras metálicas reticuladas más representativas de la línea (retenciones angulares y poste terminal) deben ser verificados mediante estos ensayos, en este caso no serán requeridos. Esto se debe a que su realización incrementaría significativamente el costo de la provisión, considerando la cantidad limitada de estructuras incluidas en la misma. Además, las hipótesis de cálculo y verificación estructural y el método de diseño, al emplear coeficientes adicionales en el método LRFD permiten eximir los ensayos destructivos a escala real.

10. TRANSPORTE.

El precio del transporte de todos los materiales se considerará incluidos en el precio de las estructuras tanto la carga, transporte propiamente dicho, descarga, estibado y control.

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EMBONADAS O POSTES METÁLICOS OCTOGONALES

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La normativa de diseño, construcción y montaje será la ASCE 48-11 Desing of Steel Transmission Pole Structures.

Esta especificación establece las características y las condiciones que deben cumplir para su provisión y ensayo, los soportes metálicos tubulares destinados a las líneas de 220 kV.

Los postes serán construidos con chapas nuevas de acero, unidas con soldaduras; las ménsulas podrán ser abulonadas; las características de las mismas deberán responder a lo especificado en la sección 2 punto 10.2 del código AWS D 1.1 mencionado en Norma ASCE 48-11.

El acero a emplear será de una calidad no inferior al F22 según Norma ASTM A182. Las chapas o bobinas deberán cumplir con los ensayos indicados en las Norma ASCE 48-11. La estructura será homogénea y libre de escamas superficiales.

Aquellos aceros que no sean auto protectores respecto de la corrosión serán sometidos al proceso de cincado en caliente o pintado.

Las partes de los postes empotradas en el hormigón podrán ser de acero sin ningún tipo de protección anticorrosiva.

Los postes construidos con aceros auto protectores respecto de la corrosión se arenarán totalmente y se utilizarán exclusivamente para el montaje, bulones, tuercas y arandelas del mismo tipo de material y que cumplan con lo especificado en la norma ASCE 48-11, respectivamente.

En los postes de acero pintado se utilizarán bulones para el montaje, debiéndose garantizar una correcta continuidad eléctrica entre morsetería, estructura y puesta a tierra.

2. PROYECTO

Se deberá realizar siguiendo las directivas siguientes:

2.1. SOLDADURAS Y MATERIALES DE LOS CAÑOS

Los postes tubulares soldados, de acero, se diseñarán de acuerdo a las especificaciones del código AWS D 1.1 sección 10 mencionado en Norma ASCE 48-11, con las siguientes consideraciones:

a. De las conexiones tubulares indicadas en el punto 10.1.2 del código mencionado, solo podrán utilizarse las denominadas “conexión T”, “conexión Y”, las que pueden incluir una camisa de refuerzo y las “conexiones ensancha- das y transiciones”.

b. En todas las conexiones deberá verificarse la resistencia de la junta soldada según se indica en el punto 10.5 del código AWS.

c. Se deberán tener en cuenta las indicaciones del punto 10.3 del código AWS para el material de los caños.

d. El cálculo de las áreas de soldaduras, longitudes y gargantas se realizará según se especifica en el punto 10.8 del código mencionado.

2.2. COMBINACIONES DE SOLDADURAS

Para combinaciones de soldaduras, detalles de soldaduras a filete y transiciones de espesor, se deberá recurrir a la parte C de la sección 10 del código AWS D 1.1. Los detalles de las juntas soldadas deberán efectuarse según se especifica en la parte D de la sección 10 del código, en concordancia con la sección 2 del mismo.

2.3. TOLERANCIAS DE DESPLAZAMIENTOS

Los desplazamientos elásticos máximos (flecha), deberán ser los siguientes:

Estructuras de retención y terminales: 2% de su altura libre.

Estructura de suspensión: 2,5 % de su altura libre.

2.4. FAJA A NIVEL DE EMPOTRAMIENTO

En todas las estructuras se deberá colocar, a nivel de empotramiento, una faja soldada en todo su perímetro con cordón continuo, sin poros, que asegure la estanqueidad de la costura. El espesor de la chapa no será inferior a 4,75 mm y no se tendrá en cuenta a los fines del cálculo; la altura de la faja será de 50 cm, correspondiendo 30 cm por encima del nivel de empotramiento y 20 cm por debajo de dicho nivel.

2.5. ACABADO Y ENSAMBLE DE LOS POSTES

Los postes deberán ser provistos totalmente terminados, de manera tal que no sea necesario realizar tareas posteriores de mecanizado, soldadura, recubrimientos protectores, etc.

Además, las uniones de las partes que deban ensamblarse en obra se efectuarán exclusivamente mediante bulones que cumplan el requisito de que una vez ajustados los mismos sobresalgan de la tuerca, como mínimo dos filetes de rosca para su posterior punteado.

2.6. ESCALERA PARA MANTENIMIENTO

En todas las estructuras se deberán colocar, soldadas sobre las mismas, peldaños a modo de escalera a partir de una distancia de 5 m. desde la parte superior del empotramiento y hasta la cima.

Los mismos estarán construidos en acero liso, de calidad y diámetro apto para soportar un peso mínimo de 120 kg. Distanciados a 40 cm. entre sí, y con una separación de 20 cm. entre la superficie de la estructura y el centro del peldaño, la longitud de cada uno de ellos será de 40 cm y estarán ubicados según el eje perpendicular al eje de las ménsulas.

Paralela al eje y a la derecha de la escalera, se colocará una guía de igual longitud que la misma, y que permita el libre deslizamiento del cinturón de seguridad de un operario.

La misma estará construida con similar material al utilizado para los peldaños teniéndose en cuenta los esfuerzos del impacto que pudiera producirse por una eventual caída.

La guía se ubicará a una distancia de 10 cm. de los peldaños, en tramos de sujeción sobre la estructura, coincidentes con cada tres escalones.

La separación entre la superficie de la estructura y la guía será de 10 cm.

2.7. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Dentro de los 30 (treinta) días contados a partir de la fecha de notificación de la adjudicación, el Contratista deberá finalizar el proyecto de las estructuras que, de un modo general, comprenderá:

a. Planos dimensionales y esquemas de cargas de cada tipo de torre a utilizar en la línea.

b. Planos constructivos de cada tipo de torre incluidos detalles para su fabricación virolas, refuerzos, brazos, etc., ensamble, materiales utilizados, tolerancias incluyendo en cada unión soldada, el número de procedimiento aprobado y un esquema dimensional con indicación de las distancias mínimas a tierra.

c. Memoria de cálculo, que deberá incluir el cálculo de:

- solicitaciones sobre estructuras completas.
- solicitaciones sobre cada elemento.
- resistencia de cada elemento y del conjunto (secciones, armaduras, etc.)
- uniones entre diferentes elementos.
- El cálculo de solicitaciones incluirá el análisis de todos los tipos de esfuerzos posibles (tracción, compresión, pandeo, flexión, torsión, corte).

- Planillas con indicación del peso de cada tipo de estructuras, flecha máxima con carga de servicio y demás características requeridas.
- Detalles particulares sobre el eslingado de estructuras para su manipulación y montaje como así también el ensamble de partes abulonadas.

El pórtico deberá ser calculado y verificados para todos los valores indicados en los esquemas de carga.

El diámetro máximo de las estructuras en el empotramiento será el que resulte del cálculo del pórtico más conveniente en función del espesor de chapa seleccionado.

3. FABRICACIÓN DE POSTES

La fabricación de los postes tubulares soldados se realizará teniendo en cuenta las especificaciones de la sección 3 del código AWS y las características particulares indicadas en la parte B de la sección 10 del mismo y mencionados en Norma ASCE 48-11. Deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

a. Preparación del material base.
b. Ensamble de las partes a unir.
c. Control de contracción y distorsiones.
d. Tolerancias dimensionales.
e. Perfiles aceptables de soldadura.
f. Reparaciones.
g. Condiciones para el martilleo.
h. Tratamientos térmicos de alivio de tensiones.
i. Limpieza y cobertura de protección.

Las técnicas a emplear para la realización de las uniones soldadas serán las indicadas en la sección 4 del código AWS que comprende:

a. Requerimientos generales.
b. Proceso de soldadura manual con electrodo revestido.
c. Proceso de soldadura por arco sumergido.
d. Proceso MAG-MIG.

4. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Los procedimientos de soldadura que han de ser utilizados en la construcción de postes tubulares deberán ser calificados anteriormente a su utilización por ensayos, según se especifica en la parte B de la sección 5 del código AWS, certificados por organismos reconocidos y supervisados por la inspección de obra.

Estos ensayos comprenden:

a. Limitación de variables del proceso.
b. Tipos de ensayos.
c. Preparación del material base.
d. Posiciones de soldaduras para ensayos.
e. Número, tipo y preparación de las probetas.
f. Métodos de ensayos de probetas.
g. Criterios de aceptación de los resultados de los ensayos.
h. Repetición de ensayos.

El adjudicatario deberá presentar a LA INSPECCIÓN un registro de los ensayos de calificación de los procedimientos de soldadura, que contenga toda la información que se detalla en el apéndice D del citado código.

Todos los soldadores, operadores de soldadura y ayudantes, deberán ser calificados por ensayos, según se especifica en las partes C, D y E de la sección 5 del código. El contratista presentará a LA INSPECCIÓN DE OBRA, la documentación que acredite tal calificación. Una forma sugerida de presentar tal calificación se indica en el apéndice E del código.

LA INSPECCIÓN DE OBRA exigirá la recalificación de cualquier soldador, operador de soldadura o ayudante que no ha utilizado el proceso para el cual ha sido calificado, por un período mayor de seis meses.

5. UNIONES SOLDADAS

El oferente deberá indicar en la planilla correspondiente las características de las distintas soldaduras.

5.1. VERIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA Y EQUIPOS

LA INSPECCIÓN DE OBRA verificará que todos los procedimientos de soldadura cumplan los requisitos de la presente especificación, la Norma ASCE 48-11 y del código AWS, y que los equipos de soldadura a utilizar estén de acuerdo a los requerimientos de la sección 3 (punto 3.1.2.) del código.

5.2. ENSAYOS

En los precios cotizados deberán estar incluidos los costos de los ensayos. Asimismo, será a cargo del Contratista los gastos de traslado y estadía de un Inspector de LA INSPECCIÓN DE OBRA En el caso de que los ensayos se realicen fuera del área de Capital Federal y Gran Buenos Aires.

5.2.1. MATERIA PRIMA:

Se efectuará el control de la materia prima mediante ensayos químico y físico (tracción y plegado. Norma de aplicación: ASCE 48-11).

5.2.2. SOBRE POSTES TERMINADOS

5.2.3. PARTÍCULAS MAGNETIZABLES

Se efectuará sobre cada uno de los postes un control del 40% de los cordones de soldadura (a elección de LA INSPECCIÓN DE OBRA, por el método de partículas magnetizables ASCE 48-11 (ASTM E709).

ENSAYOS FÍSICOS

Se efectuarán ensayos físicos de las uniones soldadas sobre un poste a elección de LA INSPECCIÓN DE OBRA. La norma de aplicación será la ASCE 48-11.

Del sector elegido se obtendrá una muestra, a fin de efectuar ensayos de tracción y plegado (de cara y raíz).

Además, y a los efectos de realizar los mismos ensayos citados precedentemente, durante la fabricación se confeccionarán probetas del mismo material y con igual procedimiento de soldadura; se realizará una probeta por poste.

Las probetas serán cortadas a máquina o a soplete, en ambos casos serán preparadas para el ensayo por maquinado.

La resistencia a la tracción de la soldadura, incluyendo la zona de fusión, deberá ser igual o mayor que la resistencia a la tracción mínima especificada para el material.

Si la probeta se rompe por debajo de la resistencia a la tracción mínima especificada para el material, el poste ensayado será rechazado y se repetirán los ensayos indicados para cada uno de los postes restantes.

Los lugares donde se hayan extraído probetas deberán ser reparados siguiendo las técnicas utilizadas en la construcción del poste.

5.2.4. ENSAYO DE ESTANQUEIDAD

Se realizará una prueba de estanqueidad con aire a una presión de 5 kg/cm².

Se efectuará el control de los cordones soldados mediante la aplicación de solución jabonosa, verificándose además durante 4 hs que no se registren caídas de presión en un manómetro o bourdon a instalar, tomándose lecturas horarias de presión y temperatura.

Si no se verifica el ensayo de estanqueidad, el poste será reparado y reensayado.

5.2.5. ENSAYOS RADIOGRÁFICOS

El procedimiento radiográfico se efectuará según se especifica en el punto C.10 del código AWS D 1.1. indicado en norma ASCE 48-11.

La película radiográfica a emplearse corresponderá al grano fino 12, de acuerdo con la norma ASME, sección V.

La evaluación se realizará de acuerdo a lo especificado en 10.17.2 del código AWS D.1.1.

Cantidad de muestras radiográficas: 10 placas por poste.

Aquellas placas que determinen el reemplazo de una soldadura, no serán tenidas en cuenta para el cómputo.

6. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Los diferentes elementos de identificación de las estructuras deberán estar en forma bien visible (aún después de su protección anticorrosiva), de manera de poder ser detectados sin inconvenientes. La denominación deberá coincidir con la indicada en los planos constructivos aprobados.

Esta marcación consistirá fundamentalmente en un número individual para cada pieza, designación del tipo de estructura a la que corresponde y, en los casos de tratarse de estructura modulares con elementos no intercambiables, una marcación que permita su perfecta individualización y montaje; los detalles particulares de esta marcación serán con- venidos en la etapa de proyecto.

7. CONTINUIDAD ELÉCTRICA

El diseño de las estructuras deberá garantizar una correcta continuidad eléctrica entre morsetería, ménsulas, estructuras (fuste) y puesta a tierra. La continuidad eléctrica de las partes ensambladas (ménsulas - fuste; ménsula - morsetería; etc.), deberá garantizarse mediante un puente eléctrico compuesto por: tuerca de bronce soldadas; chicotes con terminales a compresión de acero cincado y/o molesto de conexión.

La conexión a esta última se efectuará mediante una toma de tierra constituida por una tuerca soldada a la estructura, cuya ubicación estará a una distancia 30 cm por encima del nivel de empotramiento.

8. PINTURA

Todos los postes que no sean galvanizados en caliente o estén construidos con aceros auto protectores respecto de la corrosión, deberán pintarse de acuerdo a los requerimientos de la presente especificación. Las superficies a pintar deberán recibir el tratamiento previo con el número de capas y espesores prescriptos.

El contratista comunicará a LA INSPECCIÓN DE OBRA, con 15 días de anticipación, la fecha de inicio de las tareas de pintado de los postes.

Las superficies de las piezas de metal que serán empotradas en el hormigón no deberán pintarse.

Todos los materiales, suministros y artículos deberán ser productos estándar de fabricantes reconocidos.

Durante la etapa de proyecto el Contratista presentará a aprobación de LA INSPECCIÓN DE OBRA. El esquema de pintura y la marca de pinturas y diluyente a utilizar. Las pinturas de cada tipo serán de una misma partida de producción estarán en envase original con identificación del fabricante. La aplicación de todo el esquema de pintura se realizará en fábrica. Solo se deberán hacer retoques mínimos en el emplaza- miento de los daños ocasionados por el transporte y la erección.

8.1. LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Las superficies a pintarse deberán limpiarse antes de la aplicación de la pintura o el tratamiento superficial. La limpieza y preparación de la superficie se realizará de acuerdo a la Norma ASCE 48-11

Deberán usarse paños y fluidos limpios para impedir que sobre las superficies que se estén limpiando queden películas delgadas de residuos de grasa. La limpieza y la pintura deberán programarse de manera que el polvo o el rocío proveniente de la limpieza, no caiga sobre superficies húmedas o recién pintadas.

Donde se requiera, deberán corregirse de manera apropiada las imperfecciones y cavidades que presenten las superficies. Luego del pro- ceso de arenado no se admitirá el menor rastro de óxido, debiendo quedar el sustrato perfectamente limpio. La arena a emplear será del tipo oriental (grano grueso), libre de sales, para lo cual deberá lavarse previamente. La limpieza del polvo o artículos metálicas remanentes se efectuará con aire, cepillado en seco, etc. Cualquier tratamiento de lavado que se requiera, deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la pintura, y la aceptación de LA INSPECCIÓN DE OBRA.

8.2. APLICACIÓN DE LA PINTURA

8.2.1. MANO DE OBRA:

Todo el trabajo deberá efectuarse esmerada mente para que las superficies acabadas queden libres de chorros, gotas, pestañas, ondas, capas superpuestas y marcas de pinceles in- necesarias. Las capas deberán aplicarse de manera que se obtenga un espesor uniforme y una superficie lisa que cubra completamente todas las esquinas y hendiduras. Todo el trabajo de pintura deberá ser ejecutado por pintores experimentados.

8.2.2. PROPIEDADES, MEZCLA Y DILUCIÓN DE LA PINTURA:

Durante su aplicación las pinturas deberán batirse a fondo, colarse y mantenerse con una consistencia uniforme. Las pinturas podrán diluirse de acuerdo a las especificaciones del fabricante y deberán enviarse en recipientes sellados, los cuales indicarán la designación, fórmula o número de especificación, color, cualquier instrucción especial y fecha de fabricación.

8.2.3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS:

Las pinturas deberán aplicarse únicamente sobre superficies que estén completamente secas y solo bajo combinaciones de humedad y temperatura controladas, tanto de la atmósfera como de las superficies.

Se deberán respetar las condiciones de temperatura ambiente y humedad relativa establecidas por el fabricante, pero en ningún caso se apartarán de las siguientes condiciones límites: temperatura ambiente no inferior a 15 °C, humedad relativa no mayor de 65 a 70%.

8.2.4. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES PINTADAS:

Las partes que hayan sido pintadas no deberán manipularse hasta que la capa de pintura esté completamente seca y dura. Después de su entrega en obra, solo se permitirá retoques mínimos a los daños producidos por el Transporte y erección. Esto se realizará con la pintura especificada, en la medida que sea necesario para mantener la integridad de la capa de pintura, a entera satisfacción de la INSPECCIÓN DE OBRA.

8.2.5. LAPSO ENTRE LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y LA APLICACIÓN DE PINTURA:

El esquema de pintura propuesto deberá aplicarse estrictamente dentro de las 2 horas posteriores de haberse realizado la limpieza y preparación de la superficie.

8.2.6. MÉTODO DE APLICAR LA PINTURA:

A menos que se ordene o autorice específicamente de otra manera, se deberán aplicar siguiendo las directivas que el fabricante indique como más conveniente.

8.2.7. AVANCE EN EL TRABAJO:

Cuando se hayan iniciado los trabajos de pin- tura, la operación completa, incluyendo limpieza, capas de base y capas de acabado, deberá tener continuidad, completándose tan pronto como sea posible y sin atrasos prolongados.

8.2.8. TIEMPO DE SECADO ANTES DEL TRANSPORTE:

Las estructuras y accesorios deberán transportarse después de que la última capa de pintura haya secado durante un tiempo mínimo de 5 a 9 días, dependiendo de las condiciones del tiempo. La duración mínima de secado se aplicará cuando prevalezcan condiciones de secado rápido.

8.3. ESQUEMA DE PINTURA:

Preparación de la superficie:

Preparación de la Superficie	Limpieza a chorro	Norma ASCE 48-11
Fondo Inorgánico al Silicato de Zinc	Una mano	70 micrones mínimo
Base intermedia: epoxi poliamida con bajo contenido de Zinc	Una mano	40 micrones mínimo
Terminación: Esmalte Poliuretánico alifático bicomponente de bajos compuestos volátiles.	Una mano	60 micrones mínimo

8.4. CALIDAD DE LAS PINTURAS:

La calidad responderá como mínimo a los valores y ensayos siguientes:

8.4.1. FONDO SILICATO INORGÁNICO DE ZINC.

CALIDAD.

Contenido mínimo de Zn metálico en película seca (determinado por la aplicación de la Norma ASCE 48-11 y la mezcla especificada por el fabricante) 85%.

- Contenido mínimo de Zn total en película seca 90%.
- El Contratista dentro de los 20 (veinte) días contados a partir de la fecha de adjudicación, deberá presentar lo siguiente:
- Indicación del proveedor de la pintura.
- Contenido mínimo de Zn metálico en el polvo a utilizar (ASCE 48-11).
- Indicación del número de tamiz y con- tenido de partículas retenidas en - 1.
- Relación en peso y en volumen de la mezcla.
- Peso específico.
- Vida útil de la mezcla a una tempera tura de referencia.
- Tiempo de secado.
- Temperatura de aplicación del material de la superficie y medio ambiente.
- Contenido de humedad ambiente para su aplicación.
- Homogeneidad.
- Condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad).
- Diluyente a utilizar.

ENSAYOS DE PARTIDA DEL FONDO INORGÁNICO DE ZINC.

La pintura fabricada deberá cumplir con los valores del Ítem 8.4.1.1. Con tal fin, se realizarán en un laboratorio oficial los ensayos que se especifican seguidamente, teniendo presente que la Inspección extraerá en fábrica 3 (tres) muestras de cada producto, según la Norma ASCE 48-11, y que los plazos de ejecución de dichos ensayos

serán concatenados con los de la fabricación de estructuras.

a- Niebla Salina: Norma ASTM B117 - 500 hs.

Cuarteado – Agrietado – Ampollado - Arrugado: NEGATIVO.

Modificación de color o tono: LIGERO.

Brillo: SIN CAMBIO.

Oxidación sobre La Cruz: 1 a 2 mm.

b- Adherencia: Norma ASTM D4541.

c- Disolución Acelerada.

d- Resistencia a la abrasión (Taber modelo 503):

Pérdida en peso luego de 1.000 revoluciones inferior a 100 miligramos.

e- Dureza en función del tiempo (Instrumento tipo LAURIE BAILY):

Mínimo requerido 750 kg/cm² y la impronta deberá ser imperceptible.

f- Resistencia a la Temperatura.

Luego de lograr la mayor dureza según el ensayo e) se someterá la probeta a 55°C durante 24 hs. Se verifica la dureza igual que e) -mínimo requerido 750 kg/cm² con la impronta imperceptible.

g- Todos los ensayos necesarios a fin de verificar cada uno de los datos especificados por el punto 8.4.1.1.

Será rechazada toda la partida cuando no cumpla en forma satisfactoria con algunos de los valores y/o ensayos indicados.

NOTA:

El oferente podrá indicar en su oferta el listado y especificaciones de los ensayos a satisfacer por los productos por él cotizados, así como las normas técnicas y recomendaciones a las que se ajustan las cuales deberán satisfacer como mínimo las presentes Especificaciones Técnicas.

8.4.2. EPOXI-POLIAMIDA Y ESMALTE POLIURETANO.

CALIDAD.

El Contratista dentro de los 20 (veinte) días contados a partir de la fecha de adjudicación deberá presentar lo siguiente:

- Mínimo residuo sólido por evaporación.
- Indicación del proveedor de pintura.
- Mínimo sólidos, pigmentos y vehículo en peso y volumen.
- Viscosidad.
- Peso específico.
- Tiempo de secado.
- Temperatura de aplicación del material de la superficie y medio ambiente.
- Contenido de humedad ambiente para su aplicación.
- Condiciones de aplicabilidad.
- Homogeneidad.
- Condiciones de almacenamiento.

- Diluyente a utilizar.

ENSAYOS DE PARTIDA.

La pintura fabricada deberá cumplir con los valores del punto 8.4.2.1. Con tal fin, se realizarán en un laboratorio oficial los ensayos que se especifican seguidamente,

a. Todos los ensayos necesarios, a fin de verificar c/u de los parámetros, exigidos e indicados por el punto 8.4.2.1.

b. Niebla Salina: 500hs Norma ASTM B117.

1- Cuarteado – Agrietado – Ampollado - Arrugado: NEGATIVO.

2- Modificación de color o tono: LIGERO.

3- Brillo: NEGATIVO.

4- Oxidación sobre La Cruz: 1 a 2 mm.

c. Adherencia: Norma ASTM D4541.

d. Envejecimiento Acelerado: 400hs en cámara tipo ZENÓN TEST.

1- Cuarteado – Agrietado – Ampollado - Arrugado: NEGATIVO.

2- Modificación de color o tono: LIGERO.

3- Brillo: NEGATIVO.

e. Resistencia a la abrasión: (Tabre modelo 503): Perdida en peso luego de 1.000 revoluciones inferior a 200 mg.

f. Dureza en función del tiempo: (Instrumento LAURIE BAILY): Mínimo requerido 500 kg/cm² y la impronta imperceptible.

g. Resistencia a la temperatura: Ídem ensayo 8.4.1.2.f).

Será rechazada toda la partida, cuando no cumpla en forma satisfactoria con algunos de los valores y/o ensayos indicados.

8.5. COLORES:

El color de acabado será gris y responderá a la carta de colores RAL 7045 según Norma Alemana.

Las capas de pintura alternas, que tengan el mismo color, deberán matizarse para asegurar que todas las superficies han sido pintadas con el número de capas especificadas. A menos que se especifique en contrario, los colores de las capas intermedias deberán adaptar- se al color de la capa final.

8.6. ENSAYOS Y VERIFICACIONES DURANTE EL PINTADO:

Los espesores de cada capa serán como mínimo los indicados en las directivas, para lo cual la Inspección controlará el proceso de pintado con medidores magnéticos.

8.7. CONTROL DE PINTURAS Y DEL ESQUEMA:

Una vez finalizado el proceso de pintado de cada etapa y transcurrido el tiempo de curado, se realizará sobre cada una de las estructuras, el control de Adherencia según la Norma ASTM D4541 valor mínimo 22 kg/cm².

Será rechazada toda estructura que no cumpla satisfactoriamente con los ensayos respectivos.

Durante la fabricación, la Inspección extraerá muestras de cada producto para determinar en un laboratorio oficial mediante los ensayos correspondientes, cuyos costos estarán a cargo del contratista, las características de las pinturas utilizadas y probetas de ensayo, que deberán cumplir con los requisitos técnicos de adherencia, dureza y envejecimiento debido a los rayos ultravioletas.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES, Y CABLE DE GUARDIA DE ACERO DE 70 MM² DE SECCIÓN.

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES, Y CABLE DE GUARDIA DE ACERO DE 70 mm² DE SECCIÓN.

1. GENERALIDADES

El suministro deberá responder a la presente especificación, a las normas y recomendaciones

que en ella se indican y a los valores de las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. CONDUCTOR

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende el total de las necesidades de conductor para la Línea de Alta Tensión en 220 kV, más un repuesto de 12 bobinas de 500 m.

2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El conductor a proveer será de aluminio con alma de acero de resistencia mecánica normal, responderá a la formación 435/55 formación 26/7, según la designación de la norma IRAM 2187/86, Parte I.

Las características técnicas de los conductores serán las siguientes:

Material	Aluminio/Acero
Formación	26/7 (14+12/6+1)
Denominación	435/55
Diámetro total	28.8 mm
Área total	490.6 mm²
Masa unitaria (sin grasa)	1.64 kg/m
Carga de rotura mínima	136.88 KN
Módulo de elasticidad	77.000 Mpa
Coeficiente de dilatación	18,9 x 10-6 1/°C
Resistencia eléctrica	0,0666 ohm/km
Diámetro de los alambres de aluminio	3.2 mm
Cantidad de alambres de aluminio	54(16+18+20)
Área de aluminio	434.3 mm²
Diámetro de los alambres de acero	3.20 mm
Cantidad de alambres de acero	7(1+6)
Área de acero	56.3 mm²
Masa de la capa de cinc (mínima)	230 g/m²

2.3. NORMAS

El suministro responderá a las normas IRAM mencionadas más abajo, complementadas e integradas con la presente Especificación.

IRAM 576	Zinc en lingotes.
IRAM 681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM 698	Alambrón de aluminio sin alear para conductores eléctricos.
IRAM 2128	Resistividad de materiales conductores de electricidad.
IRAM 2176	Alambres de aluminio para uso eléctrico.
IRAM 2187	Parte I Conductores de aluminio con alma de acero de resistencia normal.
IRAM 2189	Lingotes de aluminio para la fabricación de conductores eléctricos.
IRAM 6583	Grasas lubricantes. Método de determinación del punto de goteo.
IRAM 6667	Grasas lubricantes. Método de ensayo de consistencia por penetración de cono.
IRAM 60712	Método de determinación de la masa de cinc y uniformidad del cincado.
IRAM 9590-1	Carretes de madera para cables.
IRAM 9532	Determinación de humedad en maderas.
IRAM-ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos

2.4. MATERIALES

2.4.1. ALUMINIO

El aluminio para la fabricación de este conductor, ya sea en forma de lingotes o de alambrón, tendrá una composición química conforme a la norma IRAM 2189.

2.4.2. ACERO Y CINC

El alma de acero estará constituida por una cuerda de SIETE (7) hilos de alambres de acero cincado, que cumplirán con los requerimientos de la norma IRAM 2187, Parte I.

El cinc para el galvanizado, será del tipo de alta graduación (High Grade), en un todo de acuerdo a la norma IRAM 576.

2.4.3. GRASA

La grasa o inhibidor de corrosión, a aplicar sobre el alma de acero será neutra y tendrá las siguientes características:

Punto de goteo mín.	105 °C
Penetración máx.	40 mm
Cenizas máx.	7%
Sangrado máx.	6%
Materiales volátiles máx.	1%
Reacción del extracto	acuoso neutro
Corrosión	ausencia de ataque

Las mismas serán verificadas mediante los ensayos indicados por las normas IRAM correspondientes.

2.5. PROCESOS DE FABRICACIÓN

2.5.1. ALAMBRÓN DE ALUMINIO

Para la obtención de un alambrón de aluminio, compatible con la calidad del conductor ser utilizado en líneas de transmisión, la fundición primaria deberá ser tratada adecuadamente mediante un desgasificado y filtrado del metal fundido, preferentemente con filtro cerámico.

El alambrón de aluminio tendrá un aspecto superficial limpio, liso y suave, exento de imperfecciones o defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

2.5.2. ALAMBRES DE ALUMINIO

El proceso de trefilación del alambre de aluminio, se efectuará en máquinas con una adecuada lubricación, a fin de producir un alambre de sección circular, de diámetro uniforme y de superficie lisa, limpia, exenta de ralladuras, rebabas, escamas, torceduras, exceso de grasa u otras imperfecciones.

La resistividad no será superior a 0,028264 ohm x mm²/m a 20/°C, que corresponde a una

Conductividad de 61% IACS.

Los valores de resistencia a la tracción y alargamiento de los alambres, serán los siguientes:

- Tensión mínima de rotura:
  - Antes de cablear 160 Mpa
  - Después de cablear 152 Mpa
- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:
  - Antes de cablear 1,2%

Las bobinas de alambre de aluminio, deberán permanecer a temperatura ambiente un mínimo de OCHO (8) horas antes de ser utilizadas en el cableado del conductor.

2.5.3. ALAMBRES DE ACERO CINCADO

Los alambres de acero cincado deberán cumplir con la norma IRAM 2187 – Parte I. Su superficie deberá estar bien terminada, exenta de rayaduras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones.

El diámetro deberá ser uniforme. El cincado deberá ser realizado por inmersión en caliente, y la capa de cinc deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuida a lo largo de la superficie del alambre. No se admitirán soldaduras en los alambres terminados. Estas, de ser necesarias, se efectuarán antes del proceso de trefilado final.

El alambre de acero tendrá las siguientes características:

- Tensión mínima al 1% de alargamiento 1140 Mpa.
- Tensión mínima de rotura:
  - -Antes de cablear 1310 Mpa
  - -Después de cablear1244 Mpa
- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:
  - -Antes de cablear 3,5 %
  - -Después de cablear3,0 %
- Masa de la capa de cinc, mínima 230 g/m2

2.5.4. CUERDA DE ACERO

Se emplearán máquinas cableadoras a detorsión, con preformado de los alambres y post-formado de la cuerda, que deberá cumplir con las especificaciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Extendido longitudinalmente un tramo de cuerda de aproximadamente 15 m de longitud, deberá permanecer prácticamente inerte, sin presentar "rulos" o espiras tipo "tirabuzón", ni elevarse del piso a mayor altura que su diámetro.

No se aceptarán soldaduras durante el cableado de los alambres de acero cincado.

2.5.5. CONDUCTOR TERMINADO

General

El cableado deberá ser ejecutado de modo de evitar que el conductor terminado presente los alambres con tendencia a desenrollarse. Después de cortarse una muestra del conductor, la posición de todos los alambres deberá permanecer prácticamente inalterada.

El conductor terminado deberá presentar una superficie lisa y limpia, sin alambres salientes, libre de partículas metálicas, exceso de grasa o de cualquier otro material extraño.

Periódicamente se deberán tomar muestras de soldaduras de las uniones de aluminio para ser ensayadas a la tracción, a fin de verificar que las matrices y el equipo estén en buenas condiciones.

La distancia mínima entre dos soldaduras, será mayor de 15 m. No se admitirán dos soldaduras sobre un mismo alambre; en este caso se deberá cambiar la bobina de alambre.

Cuando, para introducir en la máquina cableadora las puntas de un nuevo grupo de bobinas de alambre se utilice la "cola" del cable en fabricación, las soldaduras que a tal fin se utilicen, deberán posteriormente eliminarse. Para ello, el tramo de conductor que las contiene deberá cortarse, identificarse y mostrarse a la INSPECCIÓN.

Se fijarán las relaciones de cableado de acuerdo a IRAM 2187, Parte I, las que permanecerán invariables en toda su producción. Las relaciones de cableado fijadas, deberán ser coherentes, es decir que la tendencia en las tolerancias de cada una de las capas, deberán ser en un mismo sentido, positivo o negativo.

Las capas sucesivas tendrán sentidos de cableado alternos, de forma tal, que la capa exterior será siempre con sentido hacia la derecha.

Las gargantas de las ruedas del cabrestante de tiro de las cableadoras, deberán estar forradas con una banda de neopreno, goma o cualquier otro material que no produzca daños al conductor.

Todo elemento de las máquinas cableadoras que entren en contacto con los alambres de aluminio, deberán estar confeccionados con materiales que no produzcan rayaduras o cualquier otro daño a los mismos.

2.6. ENSAYOS

En este SECCIÓN se especifican los ensayos de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación.

2.6.1. ENSAYOS DE TIPO

Cantidad

Se efectuará un ensayo de tipo (rotura a la tracción) sobre el conductor, previo a la iniciación de la fabricación normal del suministro.

Rotura a la Tracción

El ensayo de rotura a la tracción del conductor será efectuado de acuerdo a las indicaciones de

la norma IRAM 2187, Parte I (Punto 8 - ANEXOS).

La carga de rotura del conductor será igual o mayor al 95% de la carga mínima de rotura (53,6 KN), valor éste determinado por cálculo.

Los cabezales deberán ser confeccionados de forma tal, que no se produzcan deslizamientos de los alambres, y de que todos en conjunto absorban el esfuerzo correspondiente.

Este ensayo podrá ser reemplazado por el fabricante, con certificados que justifiquen la realización del mismo, sobre conductores iguales al OFERTADO.

2.6.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Como parte de los requerimientos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad confeccionado por el fabricante, en base a lo indicado por norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001), se realizarán los siguientes ensayos de control de calidad:

- De las materias primas.
- Durante el proceso de fabricación: de los alambres de acero cincado, del alambrón y de los alambres de aluminio.
- De la cuerda de acero.
- Del conductor completo.

De las Materias Primas

Todo material a ser utilizado (cuerda de acero, grasa y aluminio), deberá poseer los respectivos certificados de origen y protocolos de ensayos. El CONTRATISTA deberá entregar copias de los mismos a la LA INSPECCIÓN DE OBRA, antes de iniciar su utilización.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la repetición de algunos o de todos los ensayos especificados, para el control de las materias primas.

El CONTRATISTA llevará un registro de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba, e indicará su plan de control y frecuencia de su verificación. Confrontará los resultados de cada ensayo, con los de los certificados de origen, y lo someterá a revisión y control por parte de la Inspección para su aprobación.

De haber discrepancias, la Inspección podrá solicitar ensayos adicionales. En caso de no poseer los certificados de origen, el CONTRATISTA deberá efectuar y documentar, los ensayos de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba.

Durante el Proceso de Fabricación

a) Muestreo sobre los alambres antes de cablear

El número de muestras para los ensayos estará en relación al tamaño de la remesa a inspeccionar.

Cada muestra deberá provenir de una unidad diferente, ya sea en rollos o bobinas.

La longitud de cada una de las muestras, será aproximadamente de 3 metros, a los efectos de permitir la realización de cada uno de los ensayos prescriptos en las presentes especificaciones.

Dado el número de unidades que conforman una remesa, se establece el número de muestras a ensayar y, en función de éste, el número máximo de muestras defectuosas toleradas (tabla V de la norma IRAM 2187/86, Parte I, para los alambres de acero y de aluminio).

b) Ensayos sobre materiales:

- Alambres de acero cincado

Este alambre se ensayará antes del proceso de cableado de la cuerda de acero, de acuerdo a las prescripciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Se exigirá el ensayo de Preece para la determinación de la uniformidad de la capa de cinc. Los resultados se considerarán satisfactorios, si no aparecen depósitos de cobre antes de TRES (3) inmersiones de UN (1) minuto.

- Alambrón de aluminio

Se efectuará una minuciosa inspección visual sobre cada rollo de alambrón, y se rechazarán aquellos que presenten pliegues, escamas, dobleces, torceduras, fisuras u otros defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

Se efectuarán los ensayos de tracción y se medirán el diámetro y conductividad eléctrica. Se llevará un registro con la documentación correspondiente, de modo tal que permita la identificación en procesos ulteriores.

- Alambres de aluminio

Se verificará que, en todas las bobinas, el alambre presente una superficie lisa, suave y limpia.

Previamente a ser utilizadas en el cableado, las partidas de alambres de aluminio deberán ser ensayadas y aprobadas por la INSPECCIÓN, de acuerdo a lo prescripto en las normas IRAM2176 y 2187, Parte I.

Se tomará debida nota de estos ensayos, y se registrarán de modo que permitan relacionarlos con los rollos de alambrón de origen.

De la Cuerda de Acero

La totalidad de las bobinas de cuerda de acero se examinarán con cuidado, en forma visual, a fin de controlar su terminación, y se ensayarán teniendo en cuenta estas especificaciones y las de la norma IRAM 2187, Parte I.

Del Conductor Terminado

Se deberá realizar el muestreo y los ensayos descriptos en el punto 2.6.3 del presente Tomo.

2.6.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Definiciones

a) Partida

Es la totalidad de los materiales de iguales características que completan el ítem adjudicado.

b) Remesa

Se denomina así, al conjunto de uno o varios lotes idénticos, presentados de una sola vez para su aprobación.

c) Lote

Se denomina así, a todo conjunto de un número fijo de unidades de materiales idénticos, de la misma serie y condiciones de fabricación procedentes de la misma fuente de materias primas.

d) Muestra

Se denomina así, al conjunto de elementos unitarios básicos (especímenes), extraídos de un lote, sobre los que se efectuarán ensayos normalizados, para obtener la información necesaria que permitirá apreciar sus propiedades, y que servirá para deducir las características del lote o del proceso de fabricación.

e) Muestra Defectuosa

Se considera muestra defectuosa, a aquella que no cumple con uno o cualquiera de los ensayos especificados.

f) Espécimen

Es cada una de las unidades que constituyen la muestra.

g) Probeta

Es el espécimen obtenido por un proceso que altera sus características.

Muestreo Sobre el Conductor Terminado

Dado el número de bobinas de conductor terminado, que conforman una remesa para su inspección final, se establece el número de muestras a ensayar con la tabla VI, de la norma IRAM 2187/86, punto 6.2.

La remesa será aceptada, si se satisfacen los criterios establecidos en el punto 6.3 (ACEPTACIÓN O RECHAZO) de la misma norma.

Ensayos Sobre el Conductor

- Examen visual

La totalidad del conductor será sometido a un examen visual, a fin de controlar su terminación

y detectar eventuales defectos superficiales. (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- Composición, sentido de cableado y sección

Se verificará el número de alambres, de cada capa, el número de capas de cada material y el sentido de cableado de cada una de ellas.

Se medirá el diámetro de todos los alambres, y se calcularán las áreas de las secciones de aluminio y de acero. La sección total así calculada, deberá cumplir con los valores especificados.

- Relación de cableado

Para cada una de las capas de la muestra, se medirá su diámetro exterior y el paso de la hélice de los alambres que la componen.

Los valores de relación de cableado, determinados por el cociente entre el paso y el diámetro correspondiente, deberán estar dentro de los rangos especificados.

- Masa del inhibidor de corrosión

La determinación de la cantidad de grasa, se efectuará por diferencia de pesadas entre un (1) metro de conductor completo, y la de todos los alambres componentes, después de efectuarse una prolija limpieza de los mismos (IRAM 2187/86, punto 8.6.2).

Ensayos sobre alambres de aluminio

- Examen visual

Se efectuará bajo una muy buena iluminación general o localizada, sobre muestras no alteradas por el manipuleo durante su extracción y desarmado, a fin de detectar eventuales defectos superficiales (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- Diámetro

Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1).

- Resistividad

Se verificará de acuerdo a IRAM 2128.

- Resistencia a la tracción

Se ensayará de acuerdo a IRAM 766/89 y cumplirá con lo indicado en IRAM 2187/86(4.2, tabla III).

- Enrollamiento

Se efectuará de acuerdo a IRAM 2176/97 (11.2).

Ensayos sobre alambres de acero

- Examen visual

Se controlará la presencia de raspaduras, surcos, abrasiones u otras imperfecciones que pudieran comprometer la resistencia del alambre, o la cobertura de la capa de cinc.

- Diámetro

Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1/2).

- Tensión al 1% de alargamiento

Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.1) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- Resistencia a la tracción

Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- Alargamiento de rotura

Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- Enrollamiento

Se efectuará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.3).

- Adherencia de la capa de cinc

Se realizará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.3).

- Masa de la capa de cinc

Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.4).

- Uniformidad de la capa de cinc

Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.5), y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

2.7. EMBALAJE

- El conductor se entregará embalado en carretes de madera, que responderán, en general a la norma IRAM 9590-1, complementada con la presente especificación.
- Los carretes tendrán bujes reforzados, debidamente centrados y alineados.
- En la bobina, llena o vacía, ningún punto de los bordes de las alas, se deberá apartar más de 30 mm de su posición geométrica ideal, ni en el plano del ala, ni en la dirección paralela en el eje de la bobina.
- Las alas se asegurarán al tambor central con no menos de seis tensores de acero pasantes de19 mm de diámetro.
- El conductor deberá ser acondicionado en el carrete, de manera uniforme en espiral cerrada, sin encimarse a no ser sobre la primera y la última espira de cada camada. El extremo interior se pasará a través de un agujero y se asegurará a la parte exterior del ala, y el otro extremo se fijará a la cara interna de una de las alas, de modo tal, de evitar que se afloje durante los transportes, manipuleos y estiba.
- Los carretes deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al conductor, durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.
- Las partes internas de cada carrete, tambor y alas, deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones, o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el conductor. La última capa de conductor enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.
- La pintura utilizada en la madera, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes del conductor, ni producir manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial, ya sea por acción de la temperatura, la humedad o cualquier otro agente.
- Los carretes serán del tipo sin escalón, y deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.
- El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina, que deberán ser aprobados por la LA

INSPECCIÓN DE OBRA. Queda prohibido hacer rodar las bobinas con el conductor.

- El tendido del conductor se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que las bobinas deberán ser aptas para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo, con dispositivos de frenado para impedir el aflojamiento del cable en esta operación.
- Las dimensiones mínimas de los diámetros de alas, de tambor y del ancho interior, serán las siguientes:

  _ Altura: 1.750 mm

  _ Diámetro de tambor: 800 mm.

  _ Ancho útil: 1.000 mm.

El tambor deberá contener un disco rigizador, solidario con él, ubicado en el plano central paralelo a las alas.

2.7.1. ENROLLADO DEL CONDUCTOR SOBRE EL CARRETE

El conductor deberá ser enrollado sobre el carrete, teniendo en cuenta el sentido de cableado, hacia la derecha de la última capa de alambres de aluminio.

De acuerdo a las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del conductor, la fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda, y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

2.7.2. MADERA PARA EL EMBALAJE

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sometida.

Las tablas empleadas no tendrán rajaduras, y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 0,3 mm.

La madera que se emplee podrá presentar una inclinación de fibra de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm3.

2.7.3. ENSAYOS DE EMBALAJE

Examen visual

Se verificará la ausencia de nudos flojos, agujeros, rajaduras, labrado de insectos, tablas o duelas alabeadas, el estado de los herrajes, los bujes reforzados, el correcto hundido de los clavos y el zunchado.

Control dimensional

Se controlarán las dimensiones generales y las de cada uno de los componentes, de madera y metálicos.

Determinación del tipo y calidad de la madera

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a la norma IRAM 9590 y sus complementarias.

Control de contenido de humedad de la madera

La determinación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 9532.

2.8. EXPEDICIÓN DEL CONDUCTOR

El largo del conductor a suministrar en cada bobina será de 2500 metros.

Se permitirá una variación en el largo del conductor en cada bobina de hasta +5%.

Hasta un 5% de la cantidad total de conductor contratado, se podrá entregar en bobinas de largos menores a los especificados, pero en ningún caso inferior a la tercera parte del largo normal a suministrar.

2.8.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS

Las caras exteriores de las alas, serán totalmente pintadas con un color que identifique a su fabricante.

Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		
	Laterales (1)	Chapa (2)	Etiqueta (3)
a) Marca del fabricante	si	si	si
b) Designación del conductor: Ej.: 435/55/mm²	si	si	si
c) Comitente	si	si	si
d) Línea		si	si
e) Nro. de fabricación	si	si	si
f) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda	si	--	--
g) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	si	--	--
h) Longitud (m)	si	si	si
i) Masa brutal (kg)	si	si	--
j) Tara (kg)		si	--
k) Masa neta (Kg)		si	--
l) N.º de Contrato	si	si	si

(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.
(3) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.

3. CABLE DE GUARDIA ACERO 70 mm²

3.1. SUMINISTRO

El suministro comprende el total de la cantidad necesaria de cable acero cincado para ser utilizado como cable de guardia en la línea, con más los repuestos indicados en el presente.

3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El cable de guardia a proveer será de acero cincado, sección nominal 70 mm², construcción 1x7, diámetro nominal 10.5 mm, carga de rotura efectiva (mínima) del cordón 7329 da/N/, para alambre con tensión de rotura 120 da/N/mm², de acuerdo a la norma IRAM 722 y sus complementarias.

3.3. NORMAS TÉCNICAS

El suministro responderá a uno de los criterios normativos mencionados más abajo (IRAM o ASTM), en su última revisión complementados e integrados con la presente Especificación.

No se aceptarán combinaciones de las normas indicadas a los efectos de asegurar uniformidad en la calidad.

IRAM 15	Inspección por Atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM 569	Alambres de Acero. Método de ensayo de arrollado.
IRAM 576	Zinc en lingotes. Características.
IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales.
IRAM 739	Alambres de acero. Método de ensayo de flexión alternada.
IRAM 777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM 9590-1	Carretes de madera para cables.

IRAM- ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM A-239	Método de ensayo de PREECE para localizar el espesor mínimo de la capa de cinc en artículos de hierro o acero Galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
ASTM A-363	Especificación para cables de guardia de acero galvanizado.
ASTM A-475	Galvanizado del cordón de alambres de acero.

3.4. MATERIALES

3.4.1. ACERO

El cable de guardia estará constituido por una cuerda de SIETE (7) hilos de alambre de acero cincado, con una resistencia a la tracción nominal de 120 daN/mm². (IRAM 722).

El análisis de colada del acero utilizado para la fabricación de los alambres presentará, como máximo, los siguientes contenidos:

• Fósforo (P): máximo 0,05%

• Azufre (S): máximo 0,05%

3.4.2. CINC

El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade) en un todo de acuerdo a la norma IRAM 576.

3.4.3. ALAMBRES DE ACERO CINCADO

Los alambres de acero cincado tendrán una superficie bien terminada, lisa, exenta de ralladuras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones y el diámetro será uniforme. El cincado deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuido a lo largo de la superficie del alambre. No se admitirán uniones soldadas en los alambres terminados. Estas, de ser necesarias, se efectuarán antes del proceso de trefilado final.

3.5. ENSAYOS

3.5.1. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El Contratista realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante en base a los requerimientos de la norma IRAM ISO 9001.

La Inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario y además requerir la entrega del Data Book correspondiente.

3.5.2. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El Fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

3.5.3. MUESTREO

La extracción de muestras para los ensayos se realizará en presencia de la LA INSPECCIÓN DE OBRA. El número de muestras para los ensayos estará en relación al tamaño de la remesa a inspeccionar.

Cada muestra deberá provenir de bobinas diferentes.

La longitud de cada una de las muestras será de aproximadamente 3 metros, a los efectos de permitir la realización de cada uno de los ensayos prescriptos en la presente especificación.

Todos los ensayos se efectuarán en fábrica, en presencia de la Inspección, a quien se le facilitarán todos los medios y elementos necesarios para su ejecución.

El muestreo y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma IRAM 722

(Cable terminado) e IRAM 777 (alambres individuales).

3.5.4. ENSAYOS SOBRE EL CABLE Y SUS ALAMBRES

a) Sobre el cable terminado

• Examen visual

La totalidad de los carretes del cable de guardia serán sometidos a un examen visual, a fin de verificar su terminación y ausencia de defectos superficiales.

• Diámetro, sentido de cableado y paso Se medirá el diámetro exterior y se verificará el cumplimiento de las tolerancias requeridas. Se controlará el sentido del cableado, comprobándose si la relación de paso está de acuerdo a lo preestablecido.

• Rotura a la tracción y alargamiento

El ensayo de rotura a la tracción y alargamiento del cable será efectuado sobre probeta de longitud tal que, colocada en la máquina de tracción con una carga del 10% de la rotura, quede

una distancia entre mordazas de aproximadamente 600 mm.

Las muestras deberán ser confeccionadas de forma tal que no se produzcan deslizamientos de

los alambres y de que todos ellos, en conjunto, absorban el esfuerzo correspondiente.

La carga de rotura no será inferior al valor requerido de 5.753 daN y el alargamiento a la rotura no será menor al 4%.

b) Sobre los alambres individuales cincados:

• Examen visual.

La superficie de los alambres estará exenta de defectos superficiales.

• Diámetro y ovalización (para alambres antes del cableado).

Se verificarán de acuerdo a la norma IRAM 777, debiendo cumplir con lo indicado en las Tablas I y II, respectivamente.

• Resistencia a la tracción y alargamiento

Este ensayo será efectuado en máquina de tracción sobre probeta de 250 mm. La carga de rotura no será inferior al valor correspondiente a 120 daN/mm² y el alargamiento a la rotura no será menor de un 4%.

• Resistencia a la flexión alternada

Será la establecida en la norma IRAM 777, TABLA IV, determinada mediante la norma IRAM739.

• Ductilidad

Se ensayará de acuerdo con la norma IRAM 569, sobre un mandril de diámetro igual al indicado en la norma IRAM 722 TABLA IV. No se deberán presentar roturas o grietas en el acero base.

• Masa mínima de la capa útil de cinc

El ensayo se realizará de acuerdo a la norma IRAM 777 y la masa no será inferior a 200 g/m2.

• Adherencia de la capa de cinc

El ensayo se efectuará según norma IRAM 777, debiendo cumplir con lo indicado en la Sección 2.6.2.

• Uniformidad de la capa de cinc:

◊ Reactivo

Se preparará una solución de sulfato de cobre disolviendo aproximadamente TREINTA Y SEIS (36) partes, en masa, de sulfato de cobre pentahidratado (CuSO4 5 H20) en CIEN (100) partes de agua destilada.

La solución podrá ser calentada a fin de facilitar la disolución de los cristales de sulfato de cobre, en cuyo caso deberá dejarse enfriar hasta temperatura ambiente.

Luego se agregará un exceso de óxido de cobre hasta que se produzca sedimento y, una vez que se compruebe que la solución es neutra, se dejará en reposo VEINTICUATRO (24) horas y se filtrará.

La solución deberá tener una densidad de 1,186 g/cm3 a 18 °C. Si es muy concentrada se agregará agua para análisis, hasta que la densidad sea la indicada. Si es diluida se corregirá mediante la adición de los reactivos, hasta obtener el valor correcto de densidad.

◊ Probetas

La determinación se efectuará sobre una probeta de aproximadamente 100 mm de longitud, cortada de cada una de las muestras extraídas.

◊ Muestreo

El número de alambres que compondrán la muestra, se extraerá en la forma establecida en la norma IRAM 15, para un nivel de inspección general II, plan de muestreo simple para inspección normal, para un nivel de calidad aceptable (AQL) del 4%, tomando como tamaño del lote el número de alambres que constituyen los cordones tomados como muestra.

◊ Procedimiento

Las probetas se enderezarán manualmente y se limpiarán, primero con un disolvente orgánico volátil, por ejemplo, tetracloruro de carbono, y luego con alcohol etílico. Finalmente se enjuagarán con agua destilada y se secarán con un paño limpio y suave.

Las probetas se llevarán a una temperatura comprendida entre 15 °C y 21 °C y se colocarán en un recipiente que tenga, como mínimo, 75 mm de diámetro interior.

El recipiente se llenará con solución recién preparada hasta una altura de 100 mm, pudiendo ensayarse simultáneamente varios especímenes, con un máximo de SIETE (7), no debiendo usarse esta misma solución para realizar un nuevo ensayo.

Las probetas se mantendrán sumergidas en la solución a una temperatura de 18 °C ±2 °C, exactamente un minuto.

La solución no deberá ser agitada al introducirse las probetas y éstas no deberán tocarse entre sí ni tocar el recipiente.

Finalizada la inmersión se lavarán las probetas con agua destilada, cuya temperatura esté comprendida entre 15 °C y 21 °C, y se secarán frotando suavemente con un paño limpio.

Se continuarán realizando inmersiones de un minuto con el posterior lavado y secado de las probetas, hasta que hayan soportado el número de inmersiones establecido o hasta que quede visible el depósito de cobre sobre el acero base que indicará la finalización del ensayo.

Al evaluar el número de inmersiones que soporta un alambre no se considerará como válida la inmersión en la cual aparece el depósito de cobre.

◊ Resultado

Los resultados se considerarán satisfactorios si no aparecen depósitos de cobre antes de TRES (3) inmersiones de un minuto.

3.6. EMBALAJE

• El cable de guardia se suministrará en carretes en los que deberá ser acondicionado de manera uniforme, de tal manera que no se produzcan cruzamientos ni enganches al desenrollar.

• Los carretes serán de madera y responderán en general a la norma IRAM 9590-1, complementada con la presente especificación.

• Deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al cable de guardia durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.

• Las partes internas de cada carrete, tambor y alas, deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el cable. Asimismo, deberá cubrirse, con una lámina adicional de protección, la última capa de cable enrollado.

• La pintura utilizada en los laterales del carrete para su identificación, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes del cable de guardia ni producir manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial, ya sea por acción de la temperatura, la humedad o cualquier otro agente.

• Los carretes serán del tipo sin escalón y deberán cerrarse con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.

• El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina.

3.7. EXPEDICIÓN DEL CABLE DE GUARDIA

El largo del cable de guardia a suministrar en cada bobina será de 1500 m.

Se permitirá una variación en el largo del cable de guardia en cada bobina de hasta +5%.

Hasta un 5% del total de la cantidad del cable de guardia contratado se podrá entregar en largos menores a los especificados, pero en ningún caso inferior a 1500 metros.

3.8. IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS

Las bobinas serán identificadas con leyendas ubicadas sobre sus caras laterales.

El texto será el siguiente:

	UBICACIÓN		
DESCRIPCIÓN	Laterales (1)	Chapa (2)	Etiqueta (3)
a) Marca del fabricante	si	si	si
b) Designación del Cable de Guardia:	si	si	si
c) Comitente	si	si	si
d) Línea		si	si
e) Nro. de fabricación	si	si	si
f) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda	si	--	--
g) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	si	--	--
h) Longitud (m)	si	si	si

(4) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
(5) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.
(6) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.

3.9. REPUESTOS

Se proveerá, como repuesto, una (1) bobina normal (500 m)

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA.

SECCIÓN E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA.

1. GENERALIDADES

Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo comprenden especificaciones, normas, recomendaciones y datos técnicos para fabricación, ensayos y suministro de grapería y accesorios para conductor y cable de guardia.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. GRAPERIA Y ACCESORIOS

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

La provisión comprende los siguientes dispositivos, integrados por los materiales que se listan en cada caso, correspondientes al conductor de aluminio/acero 435/55 mm², el cable de guardia de 70 mm².

a) Grapería y accesorios para conductor, con aisladores cerámicos:

- Conjuntos de suspensión simple para puente de conexión (SSP).
- Conjuntos de retención doble (RD).
- Manguitos de empalme.
- Manguitos de reparación.

b) Grapería y accesorios para cable de guardia 70 mm²:

- Conjuntos de retención a ambos lados.

d) Prensa hidráulica y matrices para compresión

e) Repuestos para trabajos con tensión.

2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

2.2.1. CONDICIONES GENERALES

a) El diseño y la fabricación de la grapería deberán realizarse utilizando una tecnología acorde con las exigencias de las Líneas de Alta Tensión de 220 kV. En particular, en el diseño de las cadenas deberá considerarse especialmente el tipo de conexión previsto para vincular distintos componentes, la flexibilidad y simplicidad del conjunto, la capacidad de intercambiabilidad de los componentes, los materiales y métodos de fabricación, la confiabilidad electromecánica del conjunto y su adaptación y facilidad a las técnicas del mantenimiento bajo tensión.

b) Toda la grapería será apta para mantenimiento bajo tensión.

c) Toda la grapería estará adecuadamente identificada para facilitar las tareas de ensamblado y montaje en OBRA.

d) El diseño de la grapería deberá permitir la máxima articulación en todos los sentidos de movimiento posibles y evitar esfuerzos de flexión en los aisladores.

e) Los accesorios a compresión (empalmes, grapas de retención, etc.) serán diseñados para ser sometidos a compresión hexagonal.

f) Las piezas roscadas deberán poseer dispositivos que no permitan el aflojamiento de las tuercas por sí solas.

g) El diseño de la morsetería será tal, que las partes roscadas de las piezas no trabajen atracción ni se vean sometidas a aplastamiento.

h) Las curvaturas de las piezas que se articulen deberán ajustarse suave y uniformemente, de manera de lograr una buena distribución de esfuerzos y fabricarse con el mismo material para que tengan igual dureza y

resistencia mecánica.

i) No se admitirán piezas soldadas en los componentes destinados a las cadenas de retención de conductores, excepto en la placa de derivación de la grapa de retención a compresión y en los conectores.

j) No está permitido el empleo de soldadura por punto.

k) Permitirán su montaje y desmontaje con herramientas comunes.

l) La densidad de corriente de contacto en las piezas de aluminio y de aleación de aluminio no podrá superar los siguientes valores:

- Densidad de corriente de contacto: 0,16 A/mm².
- Densidad de corriente de pasaje: 1,4 A/mm².

m) Las roscas de bulones y tornillos cumplirán el Sistema Métrico.

n) La sujeción entre las piezas de las grapas se realizará con elementos metálicos (acero inoxidable o cincado, aleación de aluminio, etc.), siendo las cabezas de tornillos y tuercas, hexagonales y llevar además arandelas elásticas.

o) Los tornillos de acero sólo podrán ser roscados sobre piezas componentes de acero.

p) En el diseño de la morsetería se deberá tener en cuenta que los metales que se encuentran en contacto entre sí, no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.

q) Las piezas o partes en las que se apliquen recubrimientos metálicos, tendrán completas sus operaciones de maquinado y estar exentas de rebabas antes de la aplicación del mismo. La capa metálica tendrá un espesor suficientemente uniforme, libre de discontinuidades u oclusiones y de características homogéneas en toda la superficie cubierta. En todos los casos los procedimientos de preparación y aplicación de la película metálica serán tales que no afecten adversamente las propiedades del material ni de la pieza terminada.

r) En caso de bulonería recubierta metálicamente, se respetarán sus ángulos y bordes correspondientes, de acuerdo al diseño normalizado; se permitirá únicamente el roscado o repaso de las roscas interiores.

s) Recubrimientos de cinc: se empleará el procedimiento por inmersión en caliente, el cual deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo D, de la norma IRAM 20.022.

t) Las grapas de suspensión, retención y empalmes no deberán tener espiras cerradas queden origen a pérdidas ferromagnéticas.

2.2.2. NORMAS TÉCNICAS

La provisión responderá a las normas citadas a continuación, en todo lo que sea aplicable y no se contradiga con la presente especificación.

NORMAS:

IRAM-15	Inspección por Atributos - Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente. Ensayos físicos y mecánicos.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM-681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM-700	Fundición de hierro con grafito esferoidal.
IRAM-2248	Acoplamientos a rótula de elementos de cadenas de aisladores de suspensión. Medidas normales.
IRAM-2249	Parte I Dispositivos de fijación para acoplamiento a rótula (Medidas y requisitos generales).
IRAM-2355	Aisladores de material orgánico de suspensión y retención para líneas aéreas.
IRAM-2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 220 kV. Tipificación.

IRAM-NIME-20022	Morsetería y componentes para líneas áreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 220 kV.
IRAM-ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM A-6	Requerimientos generales para aceros laminados de chapas, perfiles, planchas y barras para uso estructural.
ASTM A-27	Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones generales. ASTM A-47Fundiciones ferríticas de hierro maleable.
ASTM A-123	Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
ASTM A-153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.
ASTM A-239	Método de ensayo de Preece para localizar el espesor mínimo de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
ASTM A-325	Bulones de alta resistencia para uniones de estructuras de acero.
ASTM B-85	Fundición en coquilla de aleación de aluminio.
ASTM B-210	Tubos de aleación de aluminio extruido sin costura.
ASTM B-211	Barras, varillas y alambres de aleación de aluminio.
ASTM B-221	Barras, varillas, alambres, formas y tubos extruidos de aleación de aluminio.
ASTM D-257	Resistividad volumétrica.
ASTM D-395	Deformación por compresión de goma vulcanizada.
ASTM D-412	Ensayo de tracción de goma vulcanizada
ASTM-D471	Cambio en las propiedades de elastómeros vulcanizados resultante de inmersión en líquidos.
ASTM-D 573	Resistencia al envejecimiento
ASTM D-575	Propiedades de la goma a compresión
ASTM D-624	Resistencia al desgarro de la goma
ASTM D-792	Peso específico y densidad de plásticos por desplazamientos.
ASTM D-1053	Resistencia a baja temperatura.
ASTM D-1171	Resistencia al ozono de la goma (muestra triangular)
ASTM D-1229	Deformación por compresión a baja temperatura de la goma.
ASTM D-2240	Dureza.
IEC-60.120	Dimensiones de los acoplamientos a rótula (badajos y órbitas) de los elementos de cadenas y aisladores.
IEC-61.284	Líneas aéreas. Requerimientos y ensayos de herrajes.
IEC-60.437	Ensayos de radio interferencia sobre aisladores de alta tensión.
IEC-1109	Aisladores compuestos destinados a líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1000 V.
CEI 7-9	Morsetería para líneas aéreas para transmisión de energía (segunda edición,1/7/85)

Publicaciones IEEE: Informe 31 TP 65-156 del Comité de Transmisión y Distribución (publicado en1966).

Especificación Técnica 606(EPEN): Esfera de señalización diurna para Líneas de Transmisión de Energía.

2.2.3. GRAPERÍA PARA CONDUCTOR

Resistencia Mecánica

El dimensionamiento de la grapería será función de las propiedades físico- químicas de cada materia prima utilizada y de las características específicas de los procesos de fabricación.

Las resistencias mecánicas mínimas a rotura de los conjuntos serán las siguientes:

- Cadena de suspensión simple "I": 85% CMRTC
- Cadena de retención doble: 95% CMRTC por rama

Cada una de las piezas del conjunto deberá resistir sin deformaciones permanentes los esfuerzos de tracción producidos por la carga máxima admisible, aplicada en la misma dirección y sentido en que actuará normalmente durante la operación de la Línea.

Características de Forma y Funcionales

La forma de las piezas de la grapería será diseñada de manera de evitar concentraciones de cargas mecánicas y/o eléctricas. Para ello deberán redondearse al máximo los cantos vivos y establecerse curvaturas que propicien una distribución de esfuerzos lo más uniforme posible.

El proyecto de las piezas deberá permitir máxima libertad de movimiento para evitar la transferencia de esfuerzos de flexión a los aisladores. En particular, las piezas que se vinculan con los aisladores seguirán la norma IRAM-2248.

La cadena de retención permitirá una regulación de ± 200 mm aproximadamente, con un paso no mayor de 30 mm. No será admitido el uso de tensores.

Características Eléctricas

Las cadenas de suspensión y retención serán proyectadas para utilizarse sin dispositivos de protección (anillos, cuernos, raquetas). Las prestaciones técnicas de dichas cadenas deberán provenir de un adecuado diseño electromecánico.

Los componentes de los conjuntos presentarán bordes redondeados y chavetas adecuadamente embutidas. Además, la distancia entre el extremo del aislador y los conductores deberá ser mínima, propiciará una distribución lo más uniforme posible del gradiente de potencial eléctrico y reducirá los niveles de RIV y efecto corona.

Grapa de Suspensión cadenas de paso

El proyecto de la grapa de suspensión deberá ser tal que evite daños y deformaciones en el conductor.

Además, deberá presentar un momento de inercia mínimo con respecto a su eje de suspensión y una libertad de movimiento máxima en relación con las oscilaciones del conductor.

Será del tipo poli articulada a fin de permitir libertad para el movimiento longitudinal y transversal del conductor. Tendrá un ángulo mínimo de salida de 15 grados. Será del tipo antiefluvio y tendrá pérdidas ferromagnéticas despreciables, para lo cual deberá verificarse la inexistencia de espiras de hierro cerradas. Permitirá la inclusión de varillas preformadas con extremos terminados en forma semiesférica (IRAM 2433).

La grapa será del tipo abulonada, cuyo diseño deberá respetar, además de lo indicado anteriormente, lo siguiente:

- La garganta de la grapa deberá tener radio de curvatura longitudinal suficiente como para que la presión radial no sea excesiva y no aplaste los alambres de aluminio en su interior. Para ello la relación entre radio de curvatura y diámetro del conductor deberá ser proyectada para cumplimentar estas exigencias.
- La grapa deberá ser lo suficientemente larga con respecto al diámetro del conductor, para proveer un mejor apoyo del mismo, a fin de emitir absorber más adecuadamente las cargas que se producen en los grandes vanos y en presencia de desniveles.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

El torque de los bulones necesario para obtener la carga de deslizamiento indicada será especificado por el CONTRATISTA. La grapa de suspensión deberá soportar una carga de rotura y deslizamiento del 60% de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor (CMRTC), y del 25% de la CMRTC respectivamente.

Grapa de Retención

El diseño de esta grapa será a "cable cortado" (o compresión). No se aceptará grapa a "cablepasante", con sistema de fijación abulonado.

La grapa a compresión deberá proyectarse de manera de evitar los pasajes de corriente por contactos no estrictamente necesarios y, en aquellos contactos necesarios, deberá asegurarse una repartición uniforme de la corriente sobre las superficies de contacto, como así también la adecuada presión mecánica, independientemente del tiro del conductor.

Deberá también asegurarse una buena repartición de la corriente entre las distintas capas del conductor, debiendo reducirse al mínimo los espacios vacíos en el interior y eliminarse rápidamente filtraciones de agua y de humedad.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

La grapa de retención deberá soportar una carga de deslizamiento del 95% de la CMRTC y una carga de rotura mayor al 95 % de la CMRTC.

Accesorios

a) Badajos y órbitas

Los badajos y órbitas a utilizar en la grapería de los aisladores, deberán ajustarse a los mismos criterios, formas y dimensiones empleados para esos mismos elementos en los aisladores.

El adecuado acoplamiento entre badajos y órbitas de la grapería, como así también con los aisladores, deberá conseguirse respetando las prescripciones de la norma IRAM 2248.

Las chavetas de las órbitas serán tipo 16 A, según norma IRAM 2249-I.

b) Manguitos de empalme y de reparación

La resistencia mecánica mínima de los empalmes está caracterizada por la carga de deslizamiento, definida como el 95% de la CMRTC.

Los extremos de la superficie interna de los manguitos de empalme y de reparación a compresión, deberán tener una forma adecuada para evitar daños en la capa externa del conductor.

Los manguitos de empalme y de reparación a compresión, después de realizada la compresión, deberán presentar hermeticidad a filtraciones de agua.

2.3. GRAPERÍA PARA CABLE DE ACERO 70 mm²

La morsetería para el cable de acero de 50 mm² será:

- Sistema de retención, estribo y morsa.

Para el conjunto de suspensión (excepto la grapa de suspensión), la carga de rotura será del 85% de la CMRTC.

Para el conjunto de retención, la carga de deslizamiento mínima será del 85% de la CMRTC y la de rotura será mayor al 95% de la CMRTC, respectivamente.

Los conjuntos de suspensión y de retención incluirán los elementos de puesta a tierra a la estructura.

2.4. BULONES Y PERNOS

Todos los bulones de ajuste deberán llevar tuercas, arandelas planas (según corresponda) y arandelas tipo "Grower". Estas últimas no podrán sufrir de- formaciones plásticas luego de apretadas las tuercas.

El CONTRATISTA fijará el torque de apriete correspondiente.

Los pernos (pasadores) y bulones que no sean de ajuste deberán llevar chavetas. Las tuercas deberán poder roscarse en los bulones directamente con las manos, sin ayuda de herramientas.

3. MATERIALES

3.1.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los componentes de la grapería serán de acero forjado y aluminio (o sus aleaciones), admitiéndose las siguientes excepciones:

a) Yugos

Podrán ser de chapa de acero en una sola pieza, con excepción de las protecciones eléctricas específicas que podrán ser de fundición.

b) Chavetas

Las chavetas serán de acero inoxidable tipo AISI 304 y deberán permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con la norma IEC60.372, sección 2, punto 6 (tipo 16 A).

c) Grapas de suspensión de conductor

Aleación de aluminio primaria fundida en coquilla, excepto sus elementos de suspensión y fijación.

d) Elementos no sujetos a esfuerzos mecánicos

Podrán ser de fundición nodular o maleable. Los componentes de una órbita podrán también ser de fundición ferrosa tipo perlítica.

e) Grapa de retención para conductor:

- A compresión:
- Tubo exterior y terminal de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de
- aluminio extruido y decapado.
- Placa de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio primaria.
- Alma-ojal: acero forjado.

f) Empalmes a compresión para conductor:

- Tubo exterior: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruído y decapado.
- Tubo interior: acero galvanizado.

g) Manguitos de reparación para conductor:

Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido.

h) Grapas de suspensión para cable de guardia tipo OPGW

Estarán constituidas por:

- Cuerpo de la grapa – Aleación de aluminio.
- Manguito de goma – Tipo neoprene.
- Varillas de protección preformadas – Aleación de aluminio.
- Varillas externas preformadas – Aleación de aluminio.

i) Varillas preformadas

Aleación de aluminio, designación 6101 (IRAM 681).

j) Bulonería

Acero al carbono, con identificación de calidad incorporada. Máximo calidad 8.8

k) Cincado

Todos los materiales ferrosos no inoxidables serán cincados por inmersión en caliente, debiendo cumplir el mismo con las condiciones requeridas en la norma IRAM-NIME20.022/91, Anexo D.

NOTA: Para el caso de las fundiciones no ferrosas será obligatorio el uso de moldes metálicos y de probeteros normalizados para efectuar la extracción de muestras, para el control de calidad de los materiales.

3.1.2. MATRICES PARA REALIZAR LA COMPRESIÓN

Serán de acero forjado de alta resistencia tipo SAE 4340 templado y revenido, o material equivalente.

Terminación: anodizado o niquelado.

3.1.3. ESFERAS DE SEÑALIZACIÓN

Serán de fibra de vidrio de alta resistencia al impacto y a las radiaciones ultravioletas, con elementos reflectivos.

Estarán constituidas por dos partes idénticas ensambladas, mediante una pestaña del mismo material, de 20 mm de espesor y 400 mm de diámetro.

La unión de las semiesferas se hará por medio de tornillos, arandelas y tuercas autoblocantes, no debiendo existir discrepancias en los puntos de fijación.

Serán de color naranja reflectivo, con franjas fosforescentes de 20 mm de ancho en toda su circunferencia.

Las mismas se colocarán en los vanos de las derivaciones de la Línea 220 kV A. del Toro – Cruz de piedra, uno por vano. Total 6 esferas, 3 en cada derivación, una por fase.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Como la grapería junto con los aisladores, forman un subsistema dentro del proyecto global de las líneas de transmisión, se efectuarán distintos ensayos sobre los conjuntos grapería-aisladores (o cadenas), y sobre componentes individuales de grapería.

3.2.1. ENSAYOS SOBRE CONJUNTOS AISLADORES-GRAPERÍA

A efectos de asegurar la funcionalidad del conjunto, el OFERENTE deberá prever la realización de los siguientes ensayos de tipo sobre las cadenas, con aisladores y morsetería seleccionados al azar de los primeros lotes de producción. Los mismos se efectuarán sobre una cadena de suspensión (CSSI) y una cadena de retención (CRD).

a) Radiointerferencia

Se efectuará según el procedimiento de la IEC 60.437.

El nivel máximo admisible a 85 kV - 50 Hz será de 40 dB

b) Tensión resistida a frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia

Según IEC 60.383, aplicando la tensión de 360 kVef.

NOTAS:

1. Para la realización de los ensayos se montará una estructura que simule la estructura del proyecto, para lo cual el COMITENTE entregará oportunamente el plano con indicación de dimensiones y distancias eléctricas. El montaje se efectuará conforme a lo normado en IEC60.383.

2. El laboratorio para la realización de los ensayos de tipo deberá declararse en la OFERTA, y estará sujeto a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Si el COMITENTE no lo aceptara deberán proponerse otros laboratorios, sin modificación en los precios cotizados.

3.2.2. ENSAYOS SOBRE COMPONENTES

Deslizamiento

Para la verificación de la resistencia al deslizamiento de las grapas de suspensión, retención y manguitos de empalme, se aplicarán las metodologías de ensayo siguientes:

- Grapa de suspensión

Se montará un trozo de cable conductor o de guardia según corresponda, en una máquina detracción, sometiendo al cable a una carga del 20% de su carga mínima de rotura a la tracción (CMRTC).

Se montará la grapa sobre el cable tensado, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por el CONTRATISTA.

Se reducirá a cero la carga sobre el cable y se desmontará de la extremidad fija de la máquina de tracción.

Se montará en la extremidad fija de la máquina de tracción la grapa de suspensión y se aplicará un 5% de la CMRTC necesaria para poder tensarlo.

Se hará una marca sobre el cable que servirá como índice de referencia para medir el deslizamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará la carga gradualmente hasta el 20% de la CMRTC, la que se mantendrá constante el tiempo necesario para verificar que no se produzca deslizamiento (aproximadamente 20 s).

Se incrementará la carga de la manera más rápida posible debiendo deslizar el cable en forma continua con una carga menor o igual que el 25% de la CMRTC.

Se volverá a la posición original sin grapa y se verificará que la rotura del cable se produzca aun valor igual o superior al 85% de su CMRTC.

El resultado del ensayo será satisfactorio si se cumple lo especificado en los dos párrafos precedentes.

- Grapas de retención

a) Grapa a compresión:

El CONTRATISTA, indicará el procedimiento y metodología de montaje de las grapas sobre ambos extremos del conductor, para que no se produzca deslizamiento por debajo del 95%de la CMRTC.

- Manguitos de empalme para conductor y cable de acero

Se tomará un trozo de conductor de conveniente longitud, se lo cortará al medio y se lo unirá posteriormente con el manguito en ensayo. La fijación de las grapas y manguito de empalme sobre el cable, será la prevista para el montaje normal, de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Se traccionará el conjunto cable, grapas y manguito con una carga del 20% de la CRMTC y se lo mantendrá 60 segundos. Se colocarán los elementos de referencia que permitan medir el deslizamiento.

Luego se aumentará gradualmente la carga hasta alcanzar el 85% de la CMRTC y se lo mantendrá durante 30 segundos. No se deberá producir deslizamiento.

Finalmente se aumentará la carga nuevamente hasta que se produzca el deslizamiento o rotura del cable, o rotura del manguito de empalme.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio, si el deslizamiento se produce por encima del 95% de la CMRTC.

Carga de Rotura

A las piezas componentes se le aplicará una carga de tracción, de acuerdo a su forma normal de trabajo. La modalidad del ensayo será distinta según el tipo de componente.

a) Todo componente, excepto las grapas y empalmes, será sometido a un conjunto de cargas aplicadas en las direcciones correspondientes de manera de simular las condiciones reales de servicio.

La carga mecánica se aumentará gradualmente hasta alcanzar la mitad del valor de la carga de rotura especificada, que será mantenida, como mínimo, durante dos minutos. Luego esta carga será incrementada gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos la rotura de la pieza.

b) El conductor podrá ser distinto al de las líneas, pero su diámetro estará dentro de +5%del diámetro real.

La aplicación de la carga será realizada como se ha señalado en el punto a). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si la carga de rotura de la grapa no es inferior al 60%de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor (CMRTC).

c) Las grapas de retención y empalmes se ensayarán con el mismo montaje usado en el ensayo de deslizamiento.

Para que el resultado del ensayo sea considerado satisfactorio, deberán romper a una carga mayor que el 95% de la carga de rotura de la CMRTC.

d) Para los componentes el resultado del ensayo se considerará satisfactorio si soportan, individualmente, un esfuerzo de rotura a la tracción mayor que el 85% de la CMRTC, desarrollándose los ensayos bajo una modalidad similar a la empleada para los ensayos de deslizamiento, adaptada a este caso.

Carga de Trabajo

Se define como carga de trabajo o nominal al valor correspondiente al 70% de la carga de rotura.

Se aplicará a las muestras, en forma gradual, una carga de tracción igual a la mitad de la carga nominal o de trabajo garantizada que se mantendrá durante dos minutos.

Sucesivamente la carga se elevará gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos el valor de la carga nominal que se mantendrá durante un minuto.

El ensayo se considerará satisfactorio si al final del mismo no se verifican deformaciones permanentes. Para medir tales deformaciones se aplicarán sobre las piezas adecuadas marcas de referencia.

Verificación de deformaciones permanentes

Este ensayo se aplicará a todos aquellos elementos de grapería que deban ser instalados en la línea, mediante el apriete de bulones o tuercas.

Se aplicará un momento torsor igual al 200% del par de apriete nominal especificado por el fabricante para las grapas de suspensión. Para los restantes componentes de la morsetería, como ser grapas de retención, conectores o uniones, este valor será del 150%.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si no se verifican roturas de las partes roscadas o de los componentes a ellas vinculadas, y si las deformaciones son tales que no impiden el desmontaje de las piezas ni implican el incumplimiento con las funciones que les son propias.

Verificación Dimensional y Correcta Terminación

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.

Se efectuará el control dimensional y de ejecución con respecto a los planos y documentos aprobados. Las tolerancias generales de fabricación serán de +3% excepto indicación expresa, resultante de las necesidades de acoplamiento entre piezas.

Se verificará la intercambiabilidad de las piezas y el correcto ensamblado.

Cincado

Se efectuará según el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022/91.

Verificación Funcional de las Chavetas

Se controlará la carga necesaria para proceder a extraer parcialmente la chaveta de su alojamiento, dicha carga de extracción no deberá ser menor que 10 daN ni mayor que 30 daN.

Se verificará además que la chaveta no se extraiga totalmente con una carga de tracción menor que 60 daN.

Se dispondrá de un dispositivo que permita la fijación de la pieza y la aplicación de una carga de tracción creciente en forma ininterrumpida sobre la chaveta con el objeto de determinar la carga de extracción.

Durante la realización del ensayo se verificará, en forma visual, que la chaveta se desplace en forma correcta sin que se produzca su atascamiento.

En la órbita o alojamiento del componente a ensayar se colocará un dispositivo auxiliar provisto de rótula, ubicada correctamente reproduciendo las condiciones normales de operación.

El procedimiento se repetirá tres veces para cada elemento a ensayar.

3.3. INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS

3.3.1. CONDICIONES GENERALES

La inspección se realizará conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa, previamente presentado por el CONTRATISTA, aprobado por INSPECCIÓN DE OBRA. Las unidades que sean sometidas a los ensayos deberán ser repuestas por el CONTRATISTA, de manera que el suministro cubra la cantidad solicitada.

Se define como remesa a los conjuntos de grapería presentados para la inspección de una sola vez.

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa que deberá ser homogéneo en cuanto a calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Las muestras se compondrán por todas las piezas que las integran según los planos presentados por el OFERENTE, no debiendo observarse imperfecciones superficiales (grietas, rebabas, grumos, rechupes, oquedades, etc.) incompatibles con la terminación superficial garantizada, utilizándose como patrón de comparación las piezas aprobadas en los ensayos de tipo.

Las muestras cumplirán con las dimensiones y tolerancias indicadas y garantizadas en los planos presentados por el OFERENTE en los ensayos de tipo y ser parte integrante del protocolo de ensayo correspondiente.

3.3.2. ENSAYOS

Se establecen TRES (3) niveles de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación. Todos ellos serán realizados según lo especificado en el SECCIÓN 2.4 de la presente Sección.

Ensayos de Tipo

Estos ensayos se llevarán a cabo sobre conjuntos y sobre componentes:

a) Ensayos sobre conjuntos

Los ensayos especificados en el SECCIÓN 2.7 de la presente Sección se realizarán sobre los conjuntos completos de suspensión simple "I" y retención doble a utilizar.

NOTA:

El CONTRATISTA, deberá coordinar con los fabricantes de grapería y aisladores, si éstos fueran distintos, la realización de estos ensayos, previa aprobación de la INSPECCIÓN que supervisará las tareas y los ensayos.

b) Ensayos sobre componentes

Los ensayos sobre componentes serán los siguientes:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.

Los mismos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en los SECCIÓN s: 2.4.2. de la Norma IRAM

NOTA:

El COMITENTE decidirá en función de los antecedentes y protocolos que presente el CONTRATISTA, la ampliación de los ensayos de tipo, según se detallan en la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del control de calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.

El CONTRATISTA, realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo con el Sistema de Aseguramiento de la calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM- ISO- 9001 (ISO-9001).

El CONTRATISTA, llevará un registro ordenado con el resultado de todos los ensayos realizados.

En caso que parte de la producción sea realizada por subcontratistas de los fabricantes, el CONTRATISTA, exigirá que sus proveedores entreguen conjuntamente con los materiales, los registros con los resultados de los ensayos y controles correspondientes.

En particular como ensayos de acompañamiento de fabricación se realizarán, como mínimo, los siguientes:

- Control de materiales

  Se verificarán las propiedades mecánicas y la composición química de los materiales usados correspondientes a cada partida.

  La modalidad de control será la siguiente:

  El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de recepción de cada uno de los materiales que emplee. En caso de contar con certificados de origen de los análisis mencionados, el CONTRATISTA, deberá indicar en su Plan de Control de Calidad la frecuencia de su verificación. En caso contrario deberá efectuar y documentar los análisis mencionados por cada partida de material recibido. La falta de estos ensayos significará el rechazo de la partida.

- Calidad de la fundición

  El CONTRATISTA, deberá indicar en el Plan de Control de Calidad los métodos usados para controlar la calidad de las piezas fundidas.

- Control de fabricación

  Durante las distintas etapas de fabricación se realizarán los siguientes controles:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Ensayo mecánico.

  La modalidad de control será la siguiente:

  El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de fabricación de cada pieza.

  Indicará en su plan la frecuencia de control para que la INSPECCIÓN pueda presenciar o auditar la ejecución de dichos controles.

Ensayos de Remesa o Aceptación

Son ensayos destinados a verificar las características de la grapería y la calidad de los materiales usados en la fabricación.

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El CONTRATISTA, someterá a la aprobación por parte de la INSPECCIÓN DE OBRA., los esquemas de ensayo, con indicación de los componentes, cargas aplicadas y modalidad de ensayo.

Serán realizados los siguientes ensayos:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.
- Verificación de deformaciones permanentes.
- Verificación funcional de las chavetas.
- Verificación dimensional y correcta terminación.
- Cincado.

El desarrollo de los mismos se efectuará de acuerdo a lo especificado en los SECCIÓN: 2.4.2 y 2.4.3 de la Norma IRAM 15.

El COMITENTE podrá decidir que algunos ensayos se realicen en laboratorios oportunamente elegidos.

Condiciones de aceptación

La morsetería será recepcionada utilizando los métodos de control estadístico por atributos, definido por planes de muestreo y niveles de inspección de la norma IRAM 15.

Las reglas de aceptación serán:

_ Tipo de inspección normal

_ Nivel de inspección S-3

_ Plan de muestreo doble

_ Nivel de calidad aceptable (AQL) 2,5%

3.4. EMBALAJES Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO

3.4.1. IDENTIFICACIÓN

Todas las piezas componentes de la grapería deberán llevar grabado en bajo relieve números y/o letras que respondan a un código identificatorio, en correspondencia con los planos de detalle y/o despiece, número de lote, etc.

Además, el CONTRATISTA podrá agregar las leyendas que estime conveniente para mejorarla identificación.

No se permitirá que la misma se efectúe con etiquetas adheribles o bien que no sea legible.

3.4.2. EMBALAJE

Los elementos se acondicionarán en cajones de madera adecuados a su volumen y peso, agrupados por piezas componentes de un mismo conjunto de los que conforman cada ítem de la respectiva Planilla de Propuesta, salvo que las dimensiones de algunos componentes signifiquen inconvenientes tales que hagan no recomendables la agrupación solicitada.

El material embalado tendrá un peso bruto no superior a los 80 daN. Los cajones serán de madera y sus dimensiones deberán ser tales que permitan ser manipulados a lo sumo por dos operarios.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados mediante flejes de polipropileno; los clavos a ser empleados deberán ser del tipo espiralado.

Los cajones para el acondicionamiento y transporte de la grapería, deberán ser construidos de madera de primera calidad, seleccionada, libre de corteza, de nudos flojos y de nudos firmes y sanos cuyo diámetro sea mayor al

30% del ancho de la tabla, por cada 0,4 m de longitud, o que se encuentren ubicados a una distancia de los bordes inferior al 10% del ancho de la tabla. El espesor mínimo de los listones deberá ser 12,5 mm con el objeto de asegurar la robustez del embalaje.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE, un plano con el diseño del cajón que utilizará y el texto identifica torio del mismo.

La pintura que eventualmente se utilice, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes ni producirles manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial durante el transporte y almacenamiento, ya sea por acción de la temperatura, agua u otro agente.

Todos los cajones serán suficientemente fuertes para resistir los riesgos de las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga y de almacenamiento en OBRA.

3.4.3. IDENTIFICACIÓN DEL EMBALAJE

Todos los cajones estarán identificados convenientemente mediante el proceso de planografía con tinta especial indeleble para madera. Las leyendas irán indicadas en una de las caras laterales del embalaje; la altura de las letras será como mínimo de 17 mm.

El texto de la identificación ser el siguiente:

- COMITENTE
- L.A.T. TRAMO DERIVACIÓN 220 KV
- MARCA O NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA
- NOMBRE DEL ELEMENTO
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO en daN
- APILAMIENTO MÁXIMO
- NUMERO DE REMESA
- CONTRATO N°.....

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES.

SECCIÓN F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES.

1. ALCANCE

El suministro comprende el “Sistema Amortiguante”, tanto para el conductor y cable de acero, para los tramos de derivación de la Línea de Alta Tensión en 220, SIMPLE terna y DOBLE terna, de acometida a la Estación Transformadora Capiz en 220/132 kV.

El “Sistema Amortiguante” será desarrollado con amortiguadores inerciales del tipo “stockbridge”, para los conductores.

El OFERENTE consignará sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

La cantidad de amortiguadores y su posicionamiento, serán definidos por el CONTRATISTA de manera de asegurar una eficiente protección antivibratoria de los conductores y cable de acero.

Por lo tanto, el suministro de este rubro comprende, la cantidad y el posicionamiento de los amortiguadores necesarios para reducir las vibraciones de la línea, a los niveles especificados, y el cálculo teórico correspondiente con todas las justificaciones de la metodología empleada.

Este cálculo teórico deberá incluir, como mínimo, una tabla de valores de esfuerzos en las grapas de suspensión y del amortiguador más solicitado, en función del perfil de vientos para vibraciones eólicas, y se efectuará en base a los parámetros del amortiguador ofrecido, relevados antes de los ensayos de fatiga, y se repetirá con los parámetros del mismo amortiguador, relevados luego de dichos ensayos. El perfil de vientos abarcará como mínimo un rango de 2 a 12 m/s velocidad característica de vibraciones máximas para elementos cilíndricos como conductores.

Por ello, dicho suministro será definido por el OFERENTE a partir de las tablas correspondientes de cantidades y distribución en los diferentes vanos y deberán ser aprobadas

por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

2. NORMAS TÉCNICAS

La fabricación, los ensayos y la inspección se realizarán conforme con la última revisión de las siguientes normas y recomendaciones, con el alcance contenido en estas especificaciones.

IRAM-15	Inspección por Atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales.
IRAM-777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM-5058	Rosca métrica ISO. Discrepancias, tolerancias y ajustes.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes, tipo Grower.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero, con rosca métrica ISO y diámetro nominal no mayor que 39 mm.
IRAM-5336	Tornillos, bulones, espárragos, tuercas y arandelas. Requisitos del cincado por inmersión en caliente.
IRAM-60712	Productos siderúrgicos cincados. Métodos de determinación de la capa de cinc y de la uniformidad del cinc.

IRAM-NIME20022 Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 220 kV.

IRAM-ISO-9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

IEEE PAPER31 TP 65-156 “Estandarización de mediciones de vibraciones de conductores”,

IEEE Vól.PAS 85 N.º 1, Ene, 1966.

IEEE std664-1993 Guide for Laboratory Measurement of the Power Dissipation Characteristics of Aeolian Vibration Dampers for Single Conductors

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las presentes especificaciones establecen los requerimientos técnicos para la fabricación, ensayos y suministro del sistema amortiguante, para el conductor, cable de acero y el cable de guardia OPGW.

La selección, justificación y aplicación del amortiguador, deberá ser efectuada por el CONTRATISTA de manera de evitar todo daño por vibración, tanto al conductor, cable de acero y al cable de guardia, como al mismo amortiguador y herrajes.

Los amortiguadores deberán poder instalarse o removerse fácilmente. El CONTRATISTA, deberá indicar las instrucciones de montaje y sus tolerancias y aprobadas por la INSPECCIÓN.

3.2. VIBRACIONES EÓLICAS

Las amplitudes de flexión (Bending amplitudes) medidas sobre el conductor, según la metodología IEEE (a los 89 mm desde el último punto de contacto del conductor y de los cables de guardia con la grapa de suspensión o con la grapa de retención), y las frecuencias de vibración correspondientes, estarán distribuidas de manera tal de no provocar daño por fatiga al conductor y al cable de guardia.

Para cuantificar el daño acumulado se utilizará la metodología CIGRE expuesta en el trabajo “Recomendaciones para la Evaluación de la Vida Útil de Conductores de Líneas de Transmisión”, Electra Nro. 63, última actualización, complementada con los criterios indicados en la publicación IEEE “Estandarización de Mediciones de Vibraciones de Conductores” IEEE Paper 31 TP 65-156, referente al cálculo de la deformación específica sobre los alambres de aluminio, también actualizada a la fecha.

Las deformaciones unitarias, correspondientes a las flexiones vibratorias en las zonas del último contacto del conductor, con la grapa de suspensión, no deberán exceder de:

a) 250 microstrain cresta-cresta para el 5% de los ciclos de vibraciones.

b) 150 microstrain cresta-cresta para el restante 95% de los ciclos de vibraciones.

3.3. GRAPAS

Las grapas serán diseñadas de manera tal que sujeten firmemente al conductor y cable de acero, con suficiente presión, adecuadamente distribuida, para prevenir deformaciones en frío de los materiales en contacto.

La grapa será del tipo abulonada, cuya concepción requiere tornillos de apriete y dispositivos elásticos para almacenamiento de energía, contra el aflojamiento por vibraciones.

Además, el sistema de apriete deberá realizarse mediante dos elementos (tornillo y tuerca) de materiales compatibles que trabajen uno sobre el otro mediante rosca (par helicoidal).

Estos elementos, después del cincado, deberán poder roscarse a mano en toda la longitud roscada.

La rosca interior, construida sobre material ferroso, podrá ser cuidadosamente repasada después del cincado para asegurar su limpieza, pero no será permitido repasar la rosca de los tornillos.

La grapa deberá ser capaz de soportar una cupla de apriete por lo menos igual al 200% del valor de diseño recomendado por el CONTRATISTA, para la instalación, sin fallas de los componentes. Además, con la

aplicación de una cupla del 150% del valor de diseño, deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje sin que se produzcan deformaciones permanentes.

3.4. MATERIALES

a) El material de la grapa del amortiguador será de aleación de aluminio primaria, cuya composición química asegure una buena protección contra la corrosión. El contenido de cobre y de cinc será menor que el 1% y el de magnesio será menor que el 7%. Las piezas serán obtenidas mediante el uso de moldes metálicos.

b) Todos los materiales deberán ser resistentes a la corrosión.

c) Todos los componentes ferrosos, serán cincados por inmersión en caliente, de acuerdo con las especificaciones del Anexo D de la norma IRAM-NIME-20022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM-777.

d) Las arandelas elásticas serán cincadas por procedimientos tales que garanticen la no fragilidad por presencia de hidrógeno (hydrogen embrittlement) y conserven las propiedades elásticas después del cincado. El espesor mínimo del recubrimiento de cinc sobre las arandelas será de 25 micrones.

4. ENSAYOS EN OBRA

4.1. EFICIENCIA DE AMORTIGUAMIENTO

Se define como eficiencia de amortiguamiento, a la relación entre la potencia absorbida por un amortiguador, y la máxima potencia transferida por el conductor o el cable de guardia. El ensayo para verificar la eficiencia de amortiguamiento se llevará a cabo siguiendo los criterios indicados por las Normas IEEE y IEC.

Para ello, se empleará un vano de laboratorio de unos 30 m de longitud, sobre el cual se tensará el conductor y el cable de guardia, al valor "T" igual al 20% de la carga de rotura y se lo mantendrá constante.

El conductor y cable de acero a ensayar serán los mismos o de la misma construcción básica que el real de la línea. La impedancia mecánica del conductor y del cable a ensayar, será igual a la impedancia del especificado, con una tolerancia de +10%.

El vano de ensayo, será equipado adecuadamente para generar vibraciones estacionarias y para medir amplitudes de vibración. Si el equipo de medición de amplitudes debe conectarse al conductor o al cable de guardia, dicha conexión no deberá alterar significativamente los respectivos registros.

El amortiguador será instalado de acuerdo con las instrucciones del CONTRATISTA y entonces el vano de ensayo se hará vibrar a las siguientes frecuencias y amplitudes:

a) Las frecuencias de ensayo estarán dentro del rango de 14 a 143 Hz.

b) La amplitud del antinodo (vientre) de la onda de vibración, deberá ajustarse para tener un valor pico-pico entre 0,2 y 11 mm. Se admitirá una tolerancia de +10% en el ajuste de la amplitud.

c) La máxima amplitud de flexión (bending amplitude), medida según la metodología del IEEE, no deberá ser mayor que 0,25 mm pico-pico.

La disipación del amortiguador y la amplitud de flexión, serán medidas para tres valores de amplitud del antinodo correspondientes a cada frecuencia sintonizada.

La amplitud del antinodo, se medirá en uno de los primeros cuatro lazos de vibración más cercanos al amortiguador.

La amplitud del nodo, se medirá en el nodo adyacente más cercano al amortiguador. Se determinará tomando mediciones en varios puntos en la cercanía del nodo aparente, y se registrará como amplitud del nodo el valor medido más bajo.

El protocolo de ensayo deberá incluir los parámetros indicados en la tabla de la guía IEEE mencionada.

Mediante el ensayo descripto, se graficará la curva de eficiencia de amortiguamiento (E) en función de cada frecuencia sintonizada (f).

4.2. RESPUESTA DEL AMORTIGUADOR

Este ensayo define las curvas características fuerza de reacción y ángulo de fase, en función de las frecuencias de vibración.

El amortiguador será montado sobre una mesa vibrante, y sometido a vibraciones caracterizadas por:

- Las mismas frecuencias usadas en el ensayo de eficiencia de amortiguamiento.
- Amplitudes de vibraciones de:
- 1 mm para el rango de bajas frecuencias 14-30 Hz aproximadamente.
- 0,5 mm para el rango de frecuencias más altas restantes.

En correspondencia con cada una de las frecuencias usadas, se medirá la fuerza de reacción "F" y la energía "H" disipada en un ciclo. Se determinará el ángulo de fase Fi mediante la relación:

Sea Fi = H / (3,1416 * F * s) (s: desplazamiento)

Se graficarán, en función de la frecuencia, los valores de F/s y de Fi, obteniéndose así las curvas características mencionadas.

4.3. FATIGA

Se montará el amortiguador sobre una mesa vibrante, ajustando la grapa según las instrucciones del CONTRATISTA CONSTRUCTOR, simulando el montaje en obra y se lo someterá a una vibración en dirección vertical durante DIEZ MILLONES (10.000.000) de ciclos. La frecuencia "f" de vibración, será igual a una de las frecuencias resonantes del amortiguador, y la amplitud pico-pico será de 1 mm o 0,5 mm medida sobre la grapa, según que la frecuencia de ensayo sea la más baja o la más alta, respectivamente.

El ensayo se considerará satisfactorio si al finalizar:

a) No se han verificado daños, roturas o desgastes en ninguna parte del amortiguador.

b) El torque necesario para aflojar el bulón de la grapa, resulta superior al 60% del torque de montaje.

c) Los valores de F y S determinados al final de los ensayos, son superiores al 60% de los medidos al comienzo de los ensayos.

4.4. DESLIZAMIENTO LONGITUDINAL

El CONTRATISTA, indicará el torque de apriete de montaje del amortiguador, capaz de asegurar que, el deslizamiento se producirá bajo un desequilibrio de tracción del conductor y del cable de guardia de acero, comprendido entre un valor mínimo de 125 daN y un valor máximo de 250 daN.

Se considera "deslizamiento" de la grapa sobre el conductor, cable de acero y el cable de guardia de acero, a un desplazamiento a lo largo del mismo de 1 mm.

La propiedad de que el desplazamiento longitudinal de la grapa, sobre el conductor y el cable resista una carga comprendida entre los límites especificados, deberá permanecer tanto en las condiciones de tendido como en una sucesiva condición, en la cual se haya verificado el fenómeno de alargamiento plástico del conductor y el cable, con la consiguiente reducción de su sección transversal.

Los ensayos se llevarán a cabo de acuerdo con la siguiente modalidad:

- Las grapas se instalarán, ajustándose a los parámetros de diseño definidos por el CONTRATISTA, sobre un trozo de conductor, cable de acero o cable de guardia OPGW de unos 8 metros de longitud mínima, tensado con una carga de tracción correspondiente al 20%de la carga de rotura.
- Mediante un dispositivo adecuado, se aplicará sobre la grapa una acción longitudinal gradualmente creciente que no origine momentos flectores.
- Se medirá el valor de resistencia en correspondencia con la verificación del deslizamiento de la grapa.

4.5. RESISTENCIA DE LA GRAPA

Las grapas serán instaladas sobre un trozo de conductor, cable de acero o cable de guardia OPGW tensado al 20% de sus cargas de rotura respectivas o sobre dos varillas de diámetros equivalentes a los mismos.

A la grapa se la ajustará con un torque igual al 150% del torque de apriete fijado por el CONTRATISTA y deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje, sin que se produzcan deformaciones permanentes o reducción de eficiencia.

Además, se aplicará un torque del 200% del valor de dicho torque, y no deberá causar ninguna falla (roturas o fisuras) en las partes componentes.

Como complemento, y a efectos estadísticos, se incrementará luego el torque hasta que se produzca una falla cualquiera. Se registrará el valor del torque que produzca dicha falla y las partes de la grapa que fallaron.

4.6. VINCULACIÓN ENTRE CONTRAPESOS Y CABLE MENSAJERO

El ensayo para verificar la vinculación entre los contrapesos y el cable mensajero que une a ambos, se efectuará siguiendo los criterios indicados por la norma IEC-61897.

Se aplicará una carga axial sobre los contrapesos del amortiguador, para verificar su resistencia al deslizamiento sobre el cable mensajero. La misma será incrementada en forma gradual (máximo 100 m/seg), hasta alcanzar 5 kN (carga máxima especificada de deslizamiento). Esta carga se mantendrá constante durante 60 segundos.

De no producirse deslizamiento, se incrementará la carga lentamente, hasta que el contrapeso sea sacado libremente del cable mensajero.

La máxima carga obtenida durante el ensayo, deberá ser registrada sólo a título informativo.

- Criterio de aceptación

Ningún movimiento relativo mayor a 1 mm entre el contrapeso y el cable mensajero deberá producirse antes que finalice la aplicación de la carga de 5 kN durante 60 segundos.

Nota: De ser necesario, antes de aplicar la carga, debe medirse la distancia entre los dos contrapesos, para evitar que el alargamiento elástico del cable mensajero resulte en un aparente movimiento de los contrapesos a lo largo del mismo.

4.7. DIMENSIONES, PESO, TOLERANCIAS Y TERMINACIÓN

Dichos controles serán efectuados conforme con la documentación técnica pertinente aprobada. Las tolerancias generales de fabricación serán +3%.

4.8. CINCADO

El cincado en baño caliente de los materiales ferrosos se efectuará según lo especificado en el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM 777.

5. ENSAYOS EN FÁBRICA

Los ensayos se realizarán conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa a presentar por el CONTRATISTA, aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA. del COMITENTE.

EL COMITENTE se reserva el derecho de exigir la repetición de los ensayos que considere necesarios.

Se define por lote al conjunto de amortiguadores fabricados esencialmente en las mismas condiciones, y presentados para la inspección de una sola vez.

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa, que deberá ser homogénea en cuanto a la calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Se establecen CUATRO (4) clases de ensayos:

- de tipo.

- de rutina o fabricación.
- de remesa o aceptación.
- de recepción definitiva.

A continuación, se indican la modalidad y aplicación de las especificaciones para cada clase de ensayo a efectuarse sobre los amortiguadores.

5.1. ENSAYOS DE TIPO

Los laboratorios en los que se realizarán los ensayos de tipo, serán propuestos por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, y deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE. Dichos laboratorios deberán declararse en la OFERTA.

Se efectuarán los siguientes ensayos, según lo especificado en el SECCIÓN 5 del presente Capítulo:

a) Eficiencia de amortiguamiento.

b) Respuesta del amortiguador.

c) Deslizamiento longitudinal.

d) Resistencia de la grapa.

e) Fatiga.

Los ensayos de tipo arriba indicados podrán sustituirse por protocolos de dichos ensayos realizados sobre el mismo modelo de amortiguador.

5.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de fabricación deberán formar parte del Control de Calidad del Fabricante y sus costos deberán incluirse en el precio del suministro.

El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo, con el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001).

5.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Constituyen ensayos de aceptación de la remesa presentada a la INSPECCIÓN.

a) Vinculación entre contrapesos y cable mensajero.

El ensayo se efectuará según lo especificado en el SECCIÓN 5.6 de la presente Sección.

b) Deslizamiento longitudinal

Este ensayo se efectuará según lo especificado en el SECCIÓN 5.4 de la presente Sección.

c) Resistencia de la grapa

El ensayo se realizará según lo especificado en el SECCIÓN 5.5 de la presente Sección.

d) Cincado

Los ensayos de cincado, que comprenden la determinación de adherencia, uniformidad y peso del zinc, serán realizados según el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022 e IRAM-777.

e) Control dimensional, tolerancia y terminación

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.

Se efectuará el control dimensional y de ejecución mediante los planos y documentación aprobada.

Para verificar la concordancia entre los requerimientos del Pliego y el desempeño real de los suministros, el CONTRATISTA, realizará estudios estadísticos que consistirán en mediciones y registros de vibraciones eólicas, velocidad y dirección del viento, temperatura ambiente y determinación de la tensión mecánica de los conductores y cable de acero.

El plan de estudios estadísticos mencionados se basará en las siguientes premisas:

- Se realizará sobre un vano de cada Derivación de Línea de 220 kV y se repetirá la medición en al final de la OBRA.
- Cada estudio estadístico tendrá una duración de tres (3) semanas aproximadamente.

Los estudios estadísticos se realizarán previa notificación a la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, quien podrá designar un representante para presenciarlos.

Antes de procederse a la realización del primer estudio estadístico, el CONTRATISTA enviará un programa de mediciones en el que se indicarán la metodología, la instrumentación a usarse, los puntos y zonas de medición, en un todo de acuerdo con lo especificado por la IEEE.

Si los resultados de los estudios estadísticos de campo indicaran niveles de vibraciones eólicas superiores a los especificados, el CONTRATISTA, deberá determinar la causa y corregir la deficiencia, sin que ello signifique costo adicional alguno para el COMITENTE.

5.4. NIVEL DE INSPECCIÓN Y PLANES DE MUESTREO

Se utilizarán los métodos de control estadístico por atributos definidos por la norma IRAM-15.

Las reglas de aceptación serán:

- Tipo de inspección Normal.
- Nivel de inspección II
- Plan de muestreo doble
- Nivel de calidad aceptable (AQL) 2,5%

6. EMBALAJE Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO

6.1. IDENTIFICACIÓN

Cada amortiguador tendrá que ser identificado por medio de letras y/o números por el CONTRATISTA.

En particular deberá llevar su número de catálogo y el diámetro del conductor o del cable de guardia.

Los caracteres identificatorios deberán ser durables y legibles durante toda la vida útil del amortiguador.

6.2. EMBALAJE

Los elementos serán entregados correctamente embalados en cajones de madera resistente, para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje del CONTRATISTA, o los depósitos del COMITENTE, de forma de no sufrir ningún daño durante dicha operación.

El CONTRATISTA, será responsable por las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados.

Dichos listones serán de madera sana, con espesor mínimo de 12,5 mm que asegure la robustez del embalaje.

Los cajones para el acondicionamiento y transporte de los amortiguadores, deberán ser construidos de madera de Pino Insigne o Paraná de primera calidad.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para su aprobación por la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, un plano con el diseño del cajón que utilizará.

Los cajones serán suficientemente fuertes para resistir las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga, instalación en OBRA e impedir que los amortiguadores se dañen.

En cada cajón deberá indicarse, en forma clara y con pintura indeleble y resistente al tiempo y

al manipuleo, lo siguiente:

- MARCA Y NOMBRE DEL FABRICANTE
- COMITENTE
- TRAMOS L.A.T. 220 KV, DERIVACIONES DE LÍNEAS EXISTENTES 220 KV
- AMORTIGUADOR
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO EN daN
- REMESA A LA QUE CORRESPONDEN
- CONTRATO N.º…..

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES, MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 220 KV Y LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES.

SECCIÓN G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES, MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 220 KV Y LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES.

1. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas que se incluyen en las páginas siguientes, cubren todos los aspectos del trabajo en obra.

Los capítulos que lo integran son los siguientes:

A. Replanteo de Línea.

B. Montaje de estructuras metálicas.

C. Montaje de las Puestas a Tierra de Estructuras.

D. Montaje de la Grapería, Aisladores, Conductores, Cable de Guardia y Sistema Amortiguante.

E. Franja de Servidumbre.

F. Ejecución de las Obras Civiles.

2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refieren las especificaciones indicadas más arriba, el CONTRATISTA, elaborará, dentro del plan de calidad que aplicará en la presente OBRA, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente, todas las recomendaciones y requerimientos en la ejecución de los trabajos especificados en el presente documento, y aquellos que estime necesarios para lograr los objetivos propuestos, independientemente de aquellos procedimientos o instrucciones de trabajo, taxativamente requeridos en las presentes especificaciones.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los procesos relevados, e identificará cada una de sus etapas y los responsables de su ejecución.

Los procedimientos y/o Instrucciones de trabajo arriba consignados, serán presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con antelación de 30 días al inicio de los trabajos.

3. RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LOS TRAMOS DE LÍNEAS

3.1. ANTECEDENTES

El trazado de los tramos de las líneas proyectadas posees relevamiento planimétrico el cual se ha volcado en el plano de planta general de acometidas, en el mismo se indican los vanos, tipo de estructuras a montar, ubicaciones respecto a las acometidas a pórticos de la Estación Transformadora 220/132 kV, nueva Capiz además de la ubicación de las estructuras respecto de la Estación Transformadora existente de 132 kV.

3.2. ALCANCE

El CONTRATISTA tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad las siguientes tareas:

- Revisión y ajuste del trazado propuesto
- Relevamiento planialtimétrico del perfil y colocación de la totalidad de las estacas y señalizaciones necesarias.
- Replanteo de piquetes.
- Relevamiento de obstáculos y cruces.
- Todas aquellas mediciones que sean necesarias para la ejecución de las obras.

El CONTRATISTA, suministrará, a su propio costo, todo el personal, equipos y los materiales requeridos para hacer las mediciones y verificaciones que sean necesarias, a satisfacción de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA, la corrección de cualquier error de medición y las modificaciones que éstos impliquen, tales como reubicación de estructuras, reconstrucción de fundaciones, etc.

El CONTRATISTA, deberá realizar los planos de detalle de: Planialtimetría con distribución de estructuras, cruces de huellas, caminos etc., y la documentación complementaria necesaria para tramitar la aprobación ante quien corresponda. Deberá para ello requerir de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE una autorización para actuar en su nombre y representación y, en esta condición, realizar la presentación, la posterior gestión de aprobación, y el pago de aranceles correspondiente, con la anticipación suficiente como para no demorar el montaje, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo, motivados por presentación tardía de dicha documentación.

3.3. REPLANTEO DE PIQUETES

El CONTRATISTA, efectuará el replanteo de los piquetes, conforme con los planos de distribución de estructuras que haya elaborado, previa aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, realizando el control de distancia y alineación en cada vano, como así también, el relevamiento de obstáculos notorios dentro de la franja de servidumbre, y de los cruces con CAMINOS, etc.

El replanteo de los piquetes se materializará con tres estacas alineadas, ubicadas sobre el eje de la traza, en el caso de estructuras en alineación, y sobre la bisectriz del ángulo de desvío en el caso de estructuras en ángulo. Una estaca, de color rojo, indicará el centro del piquete, y las dos restantes, de color blanco, se ubicarán a 5 metros delante y detrás de la estaca central. Además, en la estaca central se grabará el número del piquete.

Se define como ángulo de desvío, al comprendido entre una alineación y la prolongación de ubicación de la siguiente estructura.

Si la dureza del suelo no permitiera la hinca de la estaca de madera, se podrán utilizar estacas de hierro de diámetro 16. En casos extremos, en terreno rocoso, se señalizarán los puntos con una cruz pintada.

Los costos adicionales y demoras que pudieran originarse durante la etapa de construcción de la línea, motivados por diferencias no detectadas en la etapa de control, serán por cuenta y cargo exclusivos del CONTRATISTA.

3.4. TOLERANCIAS

Se considerarán como admisibles los siguientes límites:

- Tolerancia planimétrica longitud: + 0,50 m

  El punto de referencia será el mojón de vértice o línea más próximo.

- alineación: + 0,10 m

  La línea de referencia será la línea de dos mojones vértice o línea adyacentes.

- Tolerancia altimétrica: + 0,10 m

3.5. MODIFICACIONES DE TRAZA

En el supuesto caso de que la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE considerará, por cualquier motivo necesario, modificar parte de la traza prevista, el CONTRATISTA, ejecutará tal modificación de acuerdo con las siguientes premisas:

- Se respetarán los lineamientos técnicos adoptados en la ejecución del relevamiento planialtimétrico y la distribución de estructuras.
- Las instrucciones particulares pertinentes que suministrará la INSPECCIÓN DE OBRA.
- Las prestaciones necesarias serán: evaluación de alternativas y selección de trazados, relevamientos planialtimétricos, confección de planos, replanteo y materialización de mojones de vértices, líneas y estacas de piquete, gestiones de permisos preliminares, cierres topográficos, distribución de estructuras, etc.

SUBSECCIÓN G1: MONTAJE DE ESTRUCTURAS EMBONADAS

1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto, establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el montaje de postes metálicos embonados de la Línea de Alta Tensión en 220 kV.

2. ALCANCE

El CONTRATISTA, proveerá y montará, la totalidad de las estructuras que requiera la línea, incluyendo en esta tarea, todas las operaciones necesarias tales como transporte, almacenamiento, montaje, reparaciones y/o ajustes que indique la INSPECCIÓN.

En general, deberá incluirse en la provisión, todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA, deberá elaborar y suministrar la especificación técnica de montaje, donde describirá la metodología a emplear, la secuencia operativa recomendada, la descripción de los equipos a utilizar y sus capacidades, y en general, cualquier otra información necesaria para ejecutar correctamente dicha operación, para ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

4. PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS

El CONTRATISTA, será el único responsable del suministro y montaje de las estructuras de acuerdo al cronograma aprobado.

5. CONDICIONES DE ENVÍO A OBRA

Los postes serán enviados a OBRA en camiones (semi extensible), con la garantía que apoyarán en puntos distribuidos en un 90% de su longitud, sobre la plataforma de los mismos.

Se evitarán someterlos a solicitaciones superiores a las que resultan de la aplicación del 25% de la carga de rotura.

Las mismas, no actuarán en forma continua por un lapso mayor a 72 horas, salvo casos de fuerza mayor.

El CONTRATISTA, entregará todos los materiales para estructuras, y será responsable por ellos hasta la recepción de la OBRA.

Las entregas se harán en remesas que permitan, el armado total de las estructuras.

Al arribo de cada camión, el CONTRATISTA, deberá proceder a la descarga y revisión del embarque, debiendo dar aviso a la INSPECCIÓN DE OBRA a los efectos de certificar el arribo de los materiales.

Los materiales con fallas o daños quedarán en custodia del CONTRATISTA, hasta tanto se arbitren los medios para su remoción del Obrador. Los mismos, serán almacenados en idénticas condiciones que los demás materiales.

6. CONDICIONES DE DESCARGA Y ALMACENAJE

La descarga de los postes se deberá efectuar con descendentes y freno, o con grúas de capacidad adecuada.

Cuando se utilicen grúas, la descarga de los postes se efectuará en forma horizontal, tomándose a los mismos en dos puntos, a fin de no producir:

1. Momentos flectores elevados ocasionados por el peso propio del material;
2. Oscilaciones no medibles ni controlables, que originen cargas dinámicas, que puedan superar a las de trabajo.

En cuando a los accesorios (ménsulas, crucetas, vínculos), se descargarán con grúa, tomándolos por los ganchos de hierro para izaje o por los collares en ausencia de aquellos.

El almacenaje de las partes de las estructuras, deberá cumplir como mínimo lo siguiente:

3. En ningún momento estarán en contacto directo con el suelo.
4. Los postes se apoyarán sobre tacos de madera dura en tres puntos como mínimo, manteniéndose así rectilíneo el eje de la estructura.
5. Deberá evitarse el contacto con aguas o suelos agresivos, que puedan atacar al hormigón, es decir, que contengan sales, ácidos, sulfatos, etc.
6. La estiba de los accesorios, se efectuará en la posición normal de colocación en los postes.

7. CARTELES INDICADORES.

El CONTRATISTA, deberá proveer los carteles indicadores de las estructuras. Los carteles indicadores serán:

- Carteles indicadores de fases. Se suministrarán en cada estructura terminal y de retención. Los mismos se ubicarán sobre ambos laterales de las crucetas.
- Cartel de numeración de estructura. Se suministrarán 2 (DOS) por estructura, uno a la altura de la primera cruceta y otro a 4 m aproximadamente del suelo.
- Cartel de peligro. Se suministrarán 2 (dos) por estructura.
- Cartel de indicación de Línea. Se suministrará 1 (uno) por estructura. Se ubicará a 4 m aproximadamente del suelo y en la cara exterior paralela a la línea, del lado de mayor circulación.

8. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

8.1. CONDICIONES DE MONTAJE

El CONTRATISTA montará las estructuras de acuerdo con la documentación suministrada por el Fabricante, y a la especificación técnica de montaje aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA.

El tipo de estructura, variante en altura, ubicación y orientación se ajustará a lo indicado en los planos de distribución, y en las planillas de estacas y sostenes elaboradas por el CONTRATISTA.

Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad, para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos, estos deberán ser Revisados y Aprobados por la INSPECCIÓN del COMITENTE. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo.

Los equipos de seguridad a adoptar, y los equipos de montaje a utilizar, deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.

Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan daños a las mismas.

En ningún momento podrán someterse las estructuras o partes de ellas, a solicitaciones no contempladas en el diseño y cálculo de las mismas.

El montaje de las estructuras sobre las fundaciones, no comenzará hasta que hayan transcurrido por lo menos 14 (catorce) días, desde la conclusión del hormigonado de las mismas.

Se requerirá que el operador de la grúa, tenga comprobada experiencia en operaciones similares, para ello deberá presentar a la INSPECCIÓN, el Certificado de Habilitación y Aptitud, otorgado por Organismos Competentes Certificados.

Cuando las condiciones del terreno no permitan el acceso directo de camiones a los piquetes, el transporte de los postes se deberá efectuar utilizando alza prima con balancín.

Una vez realizado el acopio de las estructuras en los piquetes, se armarán en el suelo las estructuras simples, colocándoles antes de su izado, la puesta a tierra sobre las crucetas, las que deberán ser controladas por la INSPECCIÓN.

No se permitirá el izado de las estructuras con las cadenas de aisladores ya colocadas.

Las estructuras serán izadas con eslingas tomadas por su centro de gravedad. Durante esta operación, las solicitaciones máximas podrán llegar al 50% de las de rotura, teniendo en cuenta la influencia de los efectos dinámicos según el mecanismo utilizado. Esta maniobra se debe efectuar sin interrupciones y en el menor tiempo

posible, en presencia de la INSPECCIÓN DE OBRA. A ese efecto no se permitirá el izado de la estructura si no se cuenta con todos los elementos necesarios para su fijación.

Se evitará golpear la fundación al introducir la base del poste en la misma.

El montaje de las crucetas y vínculos se realizará bajándolos suspendidos desde la cima, a través de los ganchos para izaje, o por los collares en ausencia de aquellos.

Una vez montadas y posicionadas las estructuras de acuerdo con los planos, se procederá, previa autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, a rellenar los huelgos para empotrar los postes en las fundaciones y fijar los vínculos y crucetas.

En esta operación se utilizará arena fina seca, hasta una altura de 15 cm del coronamiento y luego completar con mortero de cemento y arena, con el agregado de un aditivo que evite su contracción. El aditivo a utilizar deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

Previamente, el CONTRATISTA, deberá efectuar los ensayos que le sean requeridos por la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, para determinar la aptitud y dosificación del aditivo y la resistencia del mortero. La resistencia característica del mismo deberá ser como mínimo iguala la de las partes a rellenar.

La INSPECCIÓN DE OBRA a su exclusivo juicio indicará las correcciones menores que el CONTRATISTA, deberá ejecutar, y que fueran necesarias para asegurar que el montaje se efectúe de acuerdo a las reglas del buen arte.

El costo de estas correcciones se considerará incluido en el costo de montaje.

8.2. TOLERANCIAS DE MONTAJE

- Una vez montadas las estructuras, el eje de las mismas deberá permanecer vertical, admitiéndose solamente una desviación máxima en la cima, con respecto a la vertical, de 50 mm.
- La desviación máxima entre el eje de la cruceta y la normal al eje de la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío será de 1,5 grados.

Las mediciones y/o verificaciones se harán por medio de instrumentos ópticos, en presencia de la INSPECCIÓN.

8.3. REPARACIONES

El CONTRATISTA, será el único responsable por errores de fabricación o daños existentes en las estructuras por él provistas.

Si durante el transporte o el montaje de las estructuras, se produjeran daños superficiales, tales como: escoriaciones, deterioros en secciones extremas, saltaduras del recubrimiento, que no afectaran la seguridad estructural, se consideran susceptibles de ser reparadas. Para ello, el CONTRATISTA, presentará a la INSPECCIÓN del COMITENTE para su aprobación, la metodología y materiales a utilizar en la reparación.

9. MANIPULEO Y TRANSPORTE.

Los perfiles suministrados por el fabricante serán manipulados, almacenados, transportados e instalados con el debido cuidado para evitar dobladuras o daños al galvanizado. Las piezas dobladas o dañadas serán instaladas, si la INSPECCIÓN da su aprobación después de haber sido reparadas.

Las eslingas utilizadas para el manipuleo de los paquetes de perfiles, serán de un material que no produzca daño en el galvanizado. Siempre que sea necesario se usarán protecciones de madera dura para el almacenamiento. Se prohíbe el arrastre de cualquier elemento.

10. ALMACENAMIENTO

Los perfiles deberán acopiarse de forma tal, que no exista la posibilidad de acumulación de agua en su superficie y no se permitirá el contacto de los mismos con el suelo. A tal fin se proveerá una capa de aireación entre ellos y el suelo, mediante el uso de tacos de madera, en la cantidad suficiente para evitar deformaciones de las piezas.

SECCIÓN G2: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PERFILES.

1. GENERALIDADES.

Con el objeto de que el Fabricante conozca las técnicas de montaje se anexan al presente pliego las que se les exigirán a las Empresas Contratistas del montaje para que aprueben o corrijan o sugieran cualquier cambio que se considere necesario

El montaje debe realizarse guardando las normas que impone el buen arte.

Usando elementos de izaje y herramientas adecuadas, las estructuras se montarán desde las bases in situ.

No se admitirá el uso de punzones para lograr el enfrentamiento de agujeros.

Se deberá poner especial cuidado en el trato y movimiento de las distintas partes, evitando torceduras y/o daños en el galvanizado.

Durante el tendido no se exigirá a las estructuras o crucetas a esfuerzos superiores a aquellos para los cuales están diseñados, debiéndose arriendar las mismas de acuerdo con la Inspección cuando ello fuese necesario.

La CONTRATISTA deberá mantener las plantillas metálicas, provistas con las estructuras, con las dimensiones exactas para lograr la correcta ubicación de los stubs dentro de la fundación, mientras se produce el fraguado del hormigón.

Se contará con una plantilla para cada tipo distinto de estructura a montar en el total de la línea.

Estas plantillas serán entregadas por medio de un Acta a la INSPECCIÓN después de ser limpiadas de residuos de hormigón y pintadas.

El hormigón de la fundación debe tener un tiempo mínimo de fragüe de por lo menos 7 (siete) días antes del montaje de la torre y 28 (veintiocho) días antes del tendido de conductores y cable de guardia.

Deberá montarse el tipo de torre especificado en el lugar indicado en los planos de proyecto.

Las torres deben armarse en un todo de acuerdo a la ingeniería de detalle y el método del montaje se ajustará estrictamente a lo especificado por el fabricante de acuerdo con la INSPECCIÓN de OBRA.

Después que todos los conductores han sido tendidos y tensada para dar su flecha apropiada, todas las torres deberán mantener su verticalidad con una tolerancia máxima de 3mm/m.

Durante el montaje no se aceptarán herramientas de corte, solamente llaves para tuercas tipo hexagonal.

Las llaves son permitidas cuando no deformen ni dañen la capa de galvanizado de las tuercas.

Los bulones deben ser apretados con una tensión adecuada, pero sin excesivo par. La tensión adecuada debe ser comprobada por la CONTRATISTA con exactitud mediante una llave dinamométrica.

La CONTRATISTA deberá ajustarse estrictamente a lo especificado por el fabricante de las estructuras respecto al máximo par o torque que puede aplicarse para cada tipo de bulón.

Para prevenir su robo, todos los bulones y tuercas situados hasta una altura mínima de 5 m. sobre el nivel de tierra, deben ser asegurados mediante el doble punzonados de los filetes da la rosca.

Todos los conductores deben ser tensados inmediatamente después de su montaje, con todas las reglas del arte y las condiciones de seguridad respectivas.

Una razonable cantidad de ajustes forzados será permitida en el armado de la torre, pero la corrección de orificios desapareados, debido a error de fabricación mediante el escariado no serán tolerado. Ningún ajuste forzado que deforme el metal ni ensanche los orificios será permitido.

En todas las torres deberán instalarse placas indicadoras de peligro en la cara transversal a la línea aproximadamente 2,5 m. por encima del nivel de suelo, las que serán provistas con las estructuras al igual que los orificios en ellas realizados a tal efecto.

Las torres deben estar completamente armadas, con todas sus partes en posición correcta y los bulones definitivamente ajustados y torqueados, antes de comenzar el tendido de los conductores y cable de guardia.

Todas las torres serán inspeccionadas y Aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, en compañía de la CONTRATISTA antes de la operación de tendido, en las cuales se controlará, además, su verticalidad y desviación de ejes de cruceta.

2. TOLERANCIA DE MONTAJE

Desviación de la vertical: 0.5 grados.

Desviación de ejes de crucetas y normal de la bisectriz del ángulo de desvío: 0,5 grados.

3. BULONERÍA

Los bulones utilizados serán de largo y diámetro que se muestra en los planos del fabricante. El ajuste de las tuercas se hará uniformemente con llaves torquimétricas, de boca hexagonal, que no deformen las tuercas, ni lastimen el zincado, respetándose el torque indicado por el fabricante.

Realizado el ajuste de toda la torre, se procederá al punteado de los bulones, mediante el uso de punzones, con por lo menos dos puntos, aplicándose a continuación una capa de pintura rica de Zinc, 95% de Zinc en la película seca.

SECCIÓN G3 PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA EN ESTRUCTURAS

1. OBJETO

La presente Especificación tiene por objeto establecer el alcance del suministro, las tareas a realizar y las condiciones técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA, suministrará y montará las puestas a tierra de las estructuras metálicas y embonadas y sus accesorios.

2. GENERALIDADES

La presente Especificación Técnica, describe el alcance del suministro y tareas a realizar, calidad de los materiales, diseños básicos, características constructivas, valores de resistencia ensayos de la puesta a tierra de las estructuras de la línea. La tipología de instalación en cada tipo de estructura responderá a lo indicado en los planos de puesta a tierra de cada tipo de estructuras: PLANO VU-CZ-L-PL-009, PLANO VU-CZ-L-PL-010, PLANO VU-CZ-L-PL-011, correspondientes a estructuras metálicas y postes embonados respectivamente.

El CONTRATISTA, suministrará todos los materiales necesarios, el montaje y conexionado de los mismos, como así también todas las operaciones necesarias para la verificación y obtención del funcionamiento del sistema de puesta a tierra, tal como se indica en la presente especificación.

3. ALCANCE

Dentro del suministro y montaje de las puestas a tierra de las estructuras se incluye:

- alambre de acero recubierto de Cu
- jabalinas cilíndricas de acero-cobre
- cordón de acero cincado
- soldaduras cuproalumino térmicas o conectores de cobre tipo “C” a compresión
- accesorios (terminales, bulones, arandelas, conectores bifilares, etc.)
- montaje de todos los elementos

4. NORMAS

Las puestas a tierra se ajustarán a la presente especificación técnica, normas y/o recomendaciones en la edición vigente en la fecha de llamado a LICITACIÓN.

En caso de que existiera alguna diferencia entre esta especificación y las normas, prevalecerá la especificación.

IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales Construcción 1x7; 1x19 y 1x37IRAM 777 Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM 1585	Bloquetes de puesta a tierra.
IRAM 2281	Parte II Código de práctica para puesta a tierra de sistemas eléctricos – Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencias, resistividades y gradientes).
IRAM 2309	Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
IRAM 2315	Soldadura cuproalumino térmica
IRAM 2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o sub-estaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM 2466	Alambres de acero recubiertos de cobre trefilado duro.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.
IRAM 9590	Carretes de madera para cables.
IRAM-NIME 20.022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-NIME 20.024	Tipificación de conectores terminales a compresión.

IRAM-NIME 20.025 Tipificación de conectores terminales soldados.

IRAM IAS U-500-102 Acero-Método de ensayo de tracción.

IRAM IAS U-500-104 Acero y fundición de hierro - Método de ensayo de dureza Brinell

IRAM IAS U-500-503 Aceros para construcción de uso general.

5. MATERIALES

En el presente punto, se indican las características técnicas que deberán cumplirlos materiales básicos empleados para la provisión.

Se utilizarán básicamente los materiales indicados en las planillas de datos garantizados de cada uno, los que se propongan, los que no se propongan y no estén incluidos en las planillas de datos garantizados presentados, deberán satisfacer las Normas IRAM correspondientes.

Todos los elementos de hierro serán galvanizados en caliente, conforme a lo indicado en la Norma IRAM-NIME 20.022, Anexo D.

Todos los sistemas y elementos para conexiones, deberán ser previamente presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, suministrándose los planos y muestras correspondientes.

La recepción de los materiales, se efectuará conforme a las Normas IRAM correspondientes o especificaciones particulares aquí mencionadas.

- Cordones

  Las características de los cordones de acero a emplear, están definidas en la norma IRAM722 y en la presente especificación.

  Se adoptará una misma calidad de acero para toda la provisión de cordones de acero, el que responderá a la Tabla V de la Norma IRAM 722, resistencia a la tracción del alambre que constituye el cordón 120 daN/mm².

  El diámetro será de 9,0 mm, formación 1 x 7.

- Alambres de acero recubiertos de cobre

  Las características de los alambres de acero recubiertos de cobre, están definidas en la Norma IRAM 2466.

  La sección nominal a emplear será de 50 mm²; diámetro nominal 6,67 mm y tensión mínima de rotura de 46 daN/mm².

- Conectores bifilares

  Se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2433.

- Conectores terminales

  Se ajustarán a lo especificado en las Normas IRAM-NIME 20.024 y 20.025.

- Jabalinas cilíndricas de acero-cobre

  Las características de las mismas se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2309.

  Las jabalinas serán seccionables para posibilitar a través de acoplamientos sucesivos, cumplir con las secuencias de colocación indicadas en los planos.

  Se utilizarán las denominadas como JA-18-L (TABLA I, IRAM 2309) y de longitudes de 1500 mm y 3000mm.

- Soldadura cuproalumino térmica o uniones de compresión

  Se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 2315, o norma IRAM correspondiente a las uniones de cobre comprimido.

6. EMBALAJES

Los cordones de acero cincado serán provistos embalados en bobinas de madera que responderán, en general, a la Norma IRAM-NIME 9590.

Los carretes serán del tipo sin escalón e irán tapadas con duelas de cierre.

Los alambres recubiertos de cobre se entregarán en rollos, acondicionados de acuerdo a la Norma IRAM 2466.

Las jabalinas y accesorios se acondicionarán en cajones de madera, adecuados a su volumen y peso.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, los planos correspondientes a la construcción de los embalajes.

7. IDENTIFICACIÓN

Identificación de los carretes de cordones de acero cincado

Los carretes serán identificados de tres formas, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCIÓN		UBICACIÓN		
		LATERALES (1)	Chapa (2)	Etiqueta (3)
a)	Marca del Fabricante	si	si	si
b)	Diámetro Nominal (mm)	--	si	si
c)	Carga min de rotura	--	si	si
d)	Construcción	--	si	si
e)	Comité	Si	si	si
f)	Obra	Si	si	si
g)	Longitud (m)	--	si	si
h)	Masa brutal (kg)	--	si	--
i)	Tara (kg)	Si	si	--
j)	Masa Neta (kg)	--	si	--
k)	N.º de bobina	si	si	--

Referencias:
(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasa-cable.
(3) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta atada al extremo final del cable. La etiqueta podrá ser de chapa, o de cartulina, introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura.

Definiciones:

(g) Longitud: Es la longitud de cable que contiene la bobina, medida por el fabricante.

(h) Masa bruta: Es la masa de la bobina completa, determinada por pesada de cada bobina.

(i) Tara: Es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

(j) Masa Neta: Es la masa del cable calculada por diferencia de la masa bruta y la tara,determinado para cada bobina.

Identificación de jabalinas y accesorios

Cada cajón de embalaje de accesorios, deberá ser identificado con pintura indeleble con la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante.
- Comitente.
- Obra.
- Designación del conjunto de elementos.
- Cantidad.
- N° de lote.

- Masa bruta y neta.

8. ALMACENAMIENTO DE CAJONES DE JABALINAS Y ACCESORIOS

Los embalajes no deberán tomar contacto con el suelo, y deberán ser almacenados ordenadamente, de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos.

9. ENSAYOS DE REMESA

El COMITENTE verificará la calidad del material mediante los denominados Ensayos de Remesa.

El CONTRATISTA, constituirá remesas con los materiales y las presentará para aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Para estos ensayos, serán de aplicación las normas que se indican más adelante, o bien las de origen, para el caso de materiales importados.

Estos ensayos podrán ser destructivos o no destructivos. En el primer caso, el material involucrado no será enviado a OBRA y deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA, a su costa, completando de esta forma la remesa.

El costo de los mismos y de los materiales utilizados será por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Solamente se dará por aprobada la remesa, cuando estén aprobados todos y cada uno de los controles indicados.

Dichos controles consistirán como mínimo en lo siguiente, de acuerdo al tipo de material a controlar:

9.1. JABALINAS Y ACCESORIOS

Se efectuarán todos los ensayos previstos en la Norma IRAM 2309 con sus respectivas metodologías.

9.2. CORDÓN DE ACERO CINCADO

Sobre los cordones de acero cincado será de aplicación lo establecido en los puntos 5 y 6de la Norma IRAM 722/84.

9.3. ALAMBRES DE ACERO RECUBIERTOS DE COBRE

Sobre los alambres de acero recubiertos de cobre, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de la Norma 2466/92.

9.4. CONECTORES TERMINALES

Sobre los conectores terminales a compresión y los terminales soldados, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de las Normas IRAM-NIME 20.024/92 y 20.025/92, respectivamente.

9.5. CONECTORES BIFILARES

Para el muestreo y ensayo se aplicará la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

9.6. SOLDADURAS CUPROALUMINO TÉRMICAS O UNIONES DE COMPRESIÓN DE COBRE

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la norma IRAM 2315/88 (puntos 7y8) o norma IRAM correspondiente.

9.7. VERIFICACIÓN DE EMBALAJES

Según corresponda, se hará un reconocimiento de los embalajes cerrados y completos.

Se verificará en las bobinas y cajones de madera la no existencia de nudos flojos, agujeros, rajaduras, labrados de insectos, tablas o duelas alabeadas, herrajes, el correcto hundido de los clavos, el zunchado y en general la existencia de defectos que comprometan la resistencia del embalaje o la integridad de los elementos embalados, durante las operaciones de manipuleo, transporte y almacenaje.

10. MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA

En función de la estructura a poner a tierra y de las propiedades del suelo, se emplearán distintas cantidades de contrapesos en cada piquete y/o jabalinas.

Se prevé utilizar un solo tipo de jabalina seccional acoplable en todo el Sistema. Los sistemas de puesta a tierra se describen en plano adjunto. Dicho plano contiene la información necesaria para la implementación y materialización, de cada uno de los sistemas de puesta a tierra.

El CONTRATISTA, recibirá la información geoeléctrica, relevada a lo largo de la traza y traducida en sondeos eléctricos verticales.

Todos los elementos que superficialmente sean de cobre, bronce o similar, deberán tener un recubrimiento que disimule en forma efectiva su color; el material a utilizar y su técnica de aplicación se someterán a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

Todos los elementos de acero serán galvanizados en caliente conforme a lo indicado en el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022, con excepción de los cables que cumplirán con la norma IRAM 777.

Toda superficie de cobre, bronce o similar que quede en contacto con acero galvanizado deberá ser estañada.

10.1. INSTALACIÓN INICIAL

Las estructuras deberán tener la puesta a tierra instalada y aprobada por la INSPECCIÓN, antes de comenzar con el tendido del cable de guardia.

Las instalaciones mínimas se definieron con dos (2) conductores contrapuestos (contrapesos), dispuestos en zanjas a una profundidad de 0,50 m bajo el nivel del terreno. En terrenos cultivables se incrementará esta profundidad, llevándola a 0,70 m.

De cada estructura partirán radialmente 2 (dos) contrapesos hasta separarse 2,50 m del eje de la línea, y luego recorrer 10 (diez) metros, 15 (quince) metros o 20 (veinte) metros (según la resistividad del terreno), en sentidos opuestos y paralelos a dicho eje.

En terrenos de muy alta resistividad superficial, se instalarán adicionalmente jabalinas seccionables profundas (longitud 6 m).

Estas jabalinas estarán constituidas por tres tramos acoplables, el primero de los cuales (hincado en primer lugar) será el más largo (3 m) seguidos por otros dos de 1,5 m cada uno.

En el hincado, la cabeza de las jabalinas será protegida con una máscara, para evitar el deterioro de las mismas por el efecto de los golpes.

Los rellenos y compactados de los suelos donde se instalen las puestas a tierra, restituirán las condiciones del suelo natural y no producirán alteraciones en la superficie del terreno, estas deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN. En terrenos cultivados se restituirá el espesor de tierra vegetal. El relleno será compactado suficientemente, y terminado de modo que las aguas no erosionen el suelo a lo largo de los chicotes.

Las conexiones entre cables y estructuras, se realizarán con espárragos con tuercas de bronce y terminal a compresión de cobre estañado, según norma IRAM-NIME 20.024/90.

Todas las conexiones enterradas de jabalina-cable o cable-cable, se harán mediante soldaduras cuproalumino térmicas o unido a compresión de cobre en presencia de la INSPECCIÓN DE OBRA.

El cable de conexión a la estructura, pasará el hormigón de la fundación a través de un caño colocado en la misma.

El caño será de PVC de 25 mm de diámetro, de paredes cuyo espesor sea suficiente para evitar su aplastamiento, el que deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN.

El extremo superior del caño será sellado con un producto durable y flexible que será aprobado previamente por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

10.2. REQUISITOS A CUMPLIR

Se considera que para la resistencia de puesta a tierra (Rpat) el valor de la misma debe responder a lo indicado en la GUÍA DE DISEÑO DE DISTROCUYO PUNTO 15 a fin de asegurar su funcionamiento desde el punto de vista técnico y de seguridad a las personas. Además, cumplir con lo indicado en la Norma IRAM N.º 2281-2.

Una vez instalada la puesta a tierra inicial tipificada, y previo a la ejecución de la soldadura cuproalumino térmica cable-cable o jabalina-cable, se efectuará una conexión provisoria con morseto, y se procederá a la medición de la resistencia de puesta a tierra. Si la misma es satisfactoria se realizará la soldadura. En caso contrario, se colocarán los elementos adicionales correspondientes, y se repetirá el procedimiento de medición hasta obtener la resistencia adecuada, procediéndose entonces a realizar la soldadura.

10.3. MEDICIÓN FINAL DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

El CONTRATISTA, realizará la medición de la resistencia de puesta a tierra en cada piquete. En la OFERTA presentará una descripción de la metodología y equipo de medición a utilizar, que deberá ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE, siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 2281 - Parte II.

Las mediciones se efectuarán durante períodos de clima estable, y siempre después de dos (2) días a partir del cese de la caída de lluvias.

Las distancias a las cuales se colocarán los electrodos auxiliares, estarán en concordancia con el tamaño del sistema de puesta a tierra a instalar.

Las mediciones se realizarán previo al tendido de cualquier cable, con la presencia de la INSPECCIÓN DE OBRA.

Las mediciones ordenadas correlativamente serán presentadas a la INSPECCIÓN de OBRA.

El equipo para medición de las puestas a tierra, deberá estar Contrastado por Laboratorio Certificado y será sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

10.4. INSTALACIÓN FINAL

En función de los valores de resistencia de puesta a tierra medidos, la INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar ampliaciones de las puestas a tierra instaladas. Con esta finalidad podrá ordenar el empleo de contrapesos o jabalinas adicionales, o una combinación de ambas.

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA, presentará, para su Aprobación por la INSPECCIÓN, la siguiente documentación técnica:

- Planos de detalle de los diferentes tipos de puesta a tierra.
- Planillas de tipificación final, con cómputo y tipo de materiales de cada uno de los diseños empleados.
- Planillas con los valores medidos de resistencia de puesta a tierra (etapa inicial, y las correspondientes a las instalaciones complementarias finales que pudiesen corresponder).

La documentación anterior con las adecuaciones que correspondan deberá ser presentada como CONFORMA a OBRA.

SECCIÓN G4: MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE ACERO Y SISTEMAS AMORTIGUANTES

1. OBJETO

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el almacenamiento y despacho a OBRA de los materiales que el CONTRATISTA, provea, el montaje de la grapería, los aisladores y sistema amortiguarte, y el tendido y flechado de los conductores y cable de guardia de la línea.

2. ALCANCE

El CONTRATISTA, proveerá los siguientes materiales para su almacenaje en OBRADOR, transporte a piquete y montaje:

- Aisladores de cerámica.
- Conductor Cable Aluminio/Acero 435/55 mm².
- Cables de guardia acero.
- Grapería y accesorios de morsetería para conductor y cables de guardia.
- Sistema amortiguante para conductor y cable de acero.
- Puentes de conexión y cadenas de suspensión con sobrepesos adicionales.

El CONTRATISTA montará todos los materiales citados, cumplimentando con la presente Especificación y las reglas del buen arte, utilizando equipamientos y procedimientos adecuados, acordes con el tipo de OBRA.

El tendido de los conductores y cable de guardia, incluye la conexión entre estructuras terminales y pórticos de las correspondientes Estaciones Transformadoras con todos los accesorios y morsetería.

3. NORMAS Y PUBLICACIONES

- Publicación IEEE Std 524-1980 "A GUIDE TO THE INSTALATION OFOVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS".
- IRAM 9590-1 – Carretes de madera para cables.

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar la planialtimetría, los planos de distribución de estructuras, teniendo presente las tolerancias máximas especificadas en este Pliego (REPLANTEO DE LA LÍNEA).

Dicha documentación le será necesaria para la confección de las tablas de flechado, que deberá presentar a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, antes de la iniciación de las tareas de tendido. Estas tablas de flechado (inicial) tendrán en cuenta la corrección por creep del conductor, desde 48 hs a 720 hs, a través de una curva de corrección y se efectuarán para escalones de 2ºC a partir de -5ºC.

El costo de estos trabajos deberá ser prorrateado en los ítems de tendido.

No se permitirá ningún apartamiento de los valores indicados en las tablas de flechado, aprobadas por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, deberá confeccionar un plan de tendido general, que permita verificar disponibilidades totales de conductor y cable de guardia, inconvenientes probables, desperdicios mínimos totales, etc., debiendo el mismo ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN de OBRA. Luego con una antelación no inferior a QUINCE (15) días de la fecha de iniciación del tendido de cada cantón, el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN de OBRAS, una memoria técnica descriptiva (Plan de Tendido Optimizado) de la operatoria a desarrollar.

5. ACOPIO DE MATERIALES

5.1. GENERALIDADES

El CONTRATISTA, proveerá y acopiará en su obrador, los materiales necesarios para la obra, cuyas características técnicas y especificaciones de fabricación y provisión, se detallan en las otras partes del presente Pliego.

Las cantidades a proveer cubrirán las necesidades de la OBRA, siendo el CONTRATISTA, el único responsable por pérdidas y deterioros de transporte, almacenaje o montaje, para lo cual deberá proveer las cantidades en exceso, que a su juicio estime necesario.

Todo material que deba descartarse será reemplazado por el CONTRATISTA, por otro de calidad y características idénticas, por su cuenta y cargo. Esto no será causal de ampliaciones de los plazos de obra.

5.2. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El CONTRATISTA, almacenará debidamente todo el material, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.

Para ello, el CONTRATISTA, deberá disponer, en los Obradores, de playas convenientemente acondicionadas, aisladas del movimiento general, y niveladas de manera tal que asegure, en todo momento, un drenaje adecuado de las aguas pluviales.

En el caso particular de las bobinas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, dará cumplimiento a lo establecido en el Anexo B (informativo) de la Norma IRAM 9590-1/96 y además las ubicará como mínimo a TRES (3) metros de alambrados y de cualquier estructura

metálica.

Las bobinas deberán ser descargadas o movidas utilizando autoelevadores o grúas; no se permitirá su desplazamiento haciéndolas rodar. En caso de utilizar grúa deberá colocarse un eje pasante y levantarla con un balancín del largo suficiente para evitar que las eslingas toquen las alas, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Cada tipo de material se clasificará en grupos que correspondan a una misma remesa de producción.

El CONTRATISTA, deberá llevar un libro de entrada y salida por cada tipo de material, consignando como mínimo la siguiente información, ordenada cronológicamente por fecha de entrada:

- Fecha de recibido.
- Denominación del material recibido.
- Fabricante.
- Lista de envío.
- Remesa.
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa.
- Cantidad.
- Ubicación de los materiales dentro del obrador.
- Fecha de envío a piquete.
- Registrar cualquier entrada defecto que se detecte sobre los materiales

El transporte a los lugares de montaje será por cuenta y cargo del CONTRATISTA, quien deberá adoptar los medios necesarios para evitar pérdidas, mermas, daños, roturas, etc. La salida será debidamente ordenada por lote de producción, fijado en el Plan de Tendido, a fin de individualizar el material que se instale en cada tramo.

El CONTRATISTA, está obligado a controlar e inspeccionar el estado de los materiales antes de incorporarlos a la OBRA. Cualquier falla o vicio que notare deberá comunicarlo a la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

- **Rezagos**

  Longitudes de conductor mayores de 300 m, se rebobinarán en carretes adecuados. Longitudes menores de 300 m se utilizarán para puentes de conexión. El resto no utilizado se dispondrá en bultos (sin carrete)

y se retirarán de la OBRA, previo registro de su peso.

- **Rezagos de cables de guardia**

  Longitudes mayores de 100 m se rebobinarán en carretes adecuados. Las longitudes menores, se pondrán en bultos (sin carrete) debidamente pesados, y se procederá a retirarlos de OBRA.

  Los recortes y los remanentes de conductores y cables de guardia, deberán quedar registrados en las planillas de control del tendido.

  Respecto de los carretes vacíos y duelas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, deberá disponer de su fin ulterior, por lo que será de su responsabilidad el retiro de los mismos, de los frentes de OBRA y de la OBRA.

6. MONTAJE

6.1. INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES

Previo a la iniciación de las tareas de tendido y una vez aprobado el armado completo de las estructuras, se procederá al montaje de las cadenas de aisladores junto con la morsetería y accesorios, según planos aprobados y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Las cadenas de aisladores no podrán ser izadas junto con las estructuras.

Todos los aisladores se mantendrán en el embalaje original durante el mayor tiempo posible, y se transportarán de obrador a piquete en el mismo.

No se instalará ningún aislador que presente fallas en el material aislante, ni herrajes que muestren defectos u oxidación.

Todos los aisladores se limpiarán antes de su instalación. No se permitirá el uso de cepillos de alambres o de solventes.

Se revisarán las chavetas previas al izado. No se permitirá el enderezado de éstas. Los aisladores se montarán de manera que todas las chavetas y las tuercas de los bulones de la morsetería, queden enfrentadas con la estructura, a fin de facilitar las tareas de mantenimiento con o sin tensión.

Las cadenas de retención se ensamblarán a las respectivas morsas en el suelo, y luego se levantarán hasta su posición en la estructura, manteniéndolas bajo tensión a fin de evitar daños por excesiva flexión.

En ninguna circunstancia se permitirá que los operarios, trepen por las cadenas o caminen sobre éstas.

6.2. TENDIDO DE CABLES

En todos aquellos aspectos no cubiertos por la presente Especificación, para el tendido de cables se seguirán los lineamientos dados por la publicación IEEE Std 524, "A GUIDE TO THE INSTALLATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS" del "Institute of Electrical and Electronic Engineers" de Estados Unidos de Norteamérica.

6.2.1. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El CONTRATISTA, deberá presentar una lista detallada, de todos los equipos a utilizar encada uno de los frentes en las tareas de tendido, indicando si los mismos son de su propiedad o alquilados a terceros, lugar de ubicación, modelo, año de fabricación y estado.

Todos los equipos presentados deberán estar en buen estado de funcionamiento y ser aptos para ejecutar los trabajos que se licitan. Estos deberán ser Inspeccionados y Aprobados, por la INSPECCIÓN. Las Grúas, como los Operadores, deberán contar con los Certificados de Habilitación, otorgados por Organismos Competentes Certificados.

Características de los equipos:

Los equipos principales a utilizar en las tareas de tendido, deberán cumplir con las características necesarias para el proyecto, tomando como base las que se detallan a continuación:

A) Para tendido de conductores (las especificaciones de los equipos están dadas en función del conductor):

- Argano:

  Capacidad de tiro continuo: no inferior a 2.500 daN.

  Velocidades de enrollado: entre 3 y 5 km/h.

  Sistema de bloqueo automático regulable ante fallas de tendido.

  Frenos que impidan la caída de tensión en la cordina, durante las interrupciones en el tendido

  Instrumental para medir esfuerzos de tiro y velocidad de tendido en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

- Frenadora

  Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, como mínimo del mismo diámetro que la bobina del cable, radio de la garganta mayor de 13 mm y menor de 25 mm.

  Deberá permitir una velocidad de tendido entre 3 y 5 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión del cable.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión en el conductor en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

  Los controles deberán permitir un ajuste de tensión independiente en cada conductor. Las gargantas de los tambores deberán estar revestidas o ser de un material que no dañe a los conductores. Además, deberá contar con odómetro.

- Roldanas

  Serán de polea simple y deberán estar montadas sobre cojinetes de rodamiento blindados.

  Las poleas deberán estar revestidas con neopreno u otro material similar que amortigüe el paso del conductor y evite que sufra daños.

  El diámetro mínimo al fondo de la garganta deberá ser de 500 mm.

  La garganta de las poleas deberá tener un radio en el fondo comprendido entre 14 y 18 mm y una profundidad mínima de 30 mm.

- Cordinas

  Deberán ser antigiratorias y de resistencia adecuada.

- Caballetes portabobina

  Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas del conductor (peso máximo aproximado 3500 kg), y un sistema de frenado regulable, de manera que el conductor esté siempre tensado a la salida de la bobina, y no se produzcan tironeos.

- Prensas y matrices para empalmes

  Las prensas serán hidráulicas, accionadas a motor (tipo centralinas) y tendrán la capacidad suficiente para producir la compresión del empalme. Se verificarán las matrices, (que deberán ser nuevas), controlando las medidas antes y después de la compresión. Estas medidas deberán estar dentro de las tolerancias impuestas por el fabricante de grapería.

- Equipos de radio

  De banda ciudadana o VHF. Deberán contar con los permisos correspondientes para operar.

Los equipos portátiles a emplear en el tendido deberán tener un alcance mínimo de 10 km, debiendo permitir un enlace permanente, simultáneo y de buena calidad con los dos extremos del tendido, que serán fijos.

B) Para el tendido de los cables de guardia

Para el tendido de los cables de guardia se podrán utilizar los mismos equipos del conductor.

El CONTRATISTA, elaborará un Procedimiento de Tendido y Engrampado, para su aprobación por la INSPECCIÓN DE OBRA.

6.2.2. MONTAJE DE CONDUCTORES Y CABLE DE ACERO

a) Generalidades

La provisión de los materiales a utilizar en el tendido estará a cargo del CONTRATISTA, tal como se indica en el punto 2 de la presente especificación.

Las tareas de tendido deberán ser aprobadas por la TRANSPORTISTA y la COMITENTE.

b) Tendido de conductores y cables de guardia

- Plan de Tendido General

  A los efectos del tendido la línea se dividirá en "cantones" (longitud comprendida entre frenadora y árgano). Dichos cantones en este caso serán de longitudes menores a 700 metros.

  En el Plan de Tendido General el CONTRATISTA, presentará para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN del COMITENTE, los cantones en que se dividirá la línea, según lo indicado en el punto 4 de la presente especificación.

- Plan de tendido optimizado

  El plan deberá constar de lo siguiente: ubicación de los equipos; lotes de bobinas a utilizar, con sus largos, desperdicios probables; ubicación de los empalmes y distancia de los mismos a la estructura más próxima; cruces con obstáculos (líneas eléctricas, rutas, etc.) y todo otro detalle que pueda ser de interés.

  Entre plan y plan el CONTRATISTA, deberá optimizar permanentemente, los mismos, según las reales longitudes de las bobinas que se vayan extendiendo.

  Estos planes de tendido, deberán ser presentados a la INSPECCIÓN para su aprobación, por secciones de línea, según vayan ingresando las bobinas en depósito, pero siempre con una anticipación mínima de QUINCE (15) días con respecto a su utilización prevista, y no se permitirá el tendido de un cantón, si no se encuentra **aprobado** el siguiente.

- Plan conforme a Obra.

  Finalizado el tendido se presentará el plan conforme a Obra, en el que se incluirán todos los datos definitivos al respecto de: identificación de bobinas utilizadas, posicionamiento definitivo de empalmes, longitudes sobrantes reales (recortes utilizables o desperdicios, etc.), el cual deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN.

- Preparación del terreno

  Antes de comenzar las operaciones de tendido el CONTRATISTA, deberá acondicionar toda la zona afectada. No se permitirá el tendido del cantón, sino está aprobado por la INSPECCIÓN, además, si no está realizada la limpieza de la franja de servidumbre en forma definitiva. El acondicionamiento consistirá en corte de árboles bajo la zona de tendido (previa autorización por los organismos pertinentes), caballetes o Pórticos para el cruce de alambrados, estructuras para el cruce de rutas y otras líneas y, en general, en el retiro o neutralización de todo obstáculo que pueda causar enganches o rozamientos en la cordina y/o en los conductores o cable de guardia durante las operaciones de tendido.

- Tendido

El capataz general del tendido deberá demostrar poseer sólidos antecedentes como encargado de tendido de conductores, en líneas de similar envergadura.

Antes de comenzar las tareas de tendido, todas las estructuras del cantón deberán tener su puesta a tierra instalada, medida y aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

El tendido de los cables de guardia y los conductores se hará exclusivamente por el método de tensión controlada. Primero se tenderán los cables de guardia y después los conductores.

La ubicación de la frenadora deberá ser tal, que el ángulo de salida del conductor o cordina con la horizontal, no supere los 14 grados, siendo conveniente, en general, que esté ubicada cerca del centro del vano. Cuando por la topografía del terreno, esto no sea posible, se presentará un procedimiento alternativo a la INSPECCIÓN, para su Aprobación.

Durante el tendido, el ángulo horizontal que forma el conductor con la primera estructura a partir de la frenadora, no será mayor que el que formará la línea una vez terminado. El CONTRATISTA, no podrá someter a las estructuras a esfuerzos superiores a los previstos en la memoria de cálculo.

Toda la operación de tendido, engrapado e instalación de amortiguadores se llevará a cabo en el menor tiempo posible. **El flechado se hará después de las 48 hs del tendido, como mínimo y no más allá de 96 hs**. A tal efecto no se comenzarán las tareas si el pronóstico del tiempo pone en duda la posibilidad de concluirla sin interrupciones.

Cuando deban salvarse obstáculos tales como caminos, líneas aéreas de energía o telecomunicaciones, alambrados, etc., el CONTRATISTA, construirá, a su cargo, estructuras desmontables de madera, tipo pórticos, con un ancho mayor que la separación de los conductores, para asegurar una altura mínima de los conductores y cable de guardia durante el tendido y evitar daños a los mismos en caso de accidentes.

Los “cables” no deberán rozar en ningún caso las estructuras provisorias; para conseguir esto, si es necesario, se colocarán roldanas en los sitios apropiados, previa autorización de la INSPECCIÓN. Al terminar el tendido, las estructuras se desarmarán, volviendo el sitio a su situación inicial.

No se permitirá que los “cables” rocen el suelo u otros objetos (se los apoyará sobra maderas), aun cuando deban ejecutarse empalmes.

Los anclajes temporarios de los “cables”, deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- La pendiente del conductor no deberá ser mayor de 1:4.
- Los anclajes deberán estar alineados con la dirección de la línea.
- Los anclajes y sus accesorios deberán tener una resistencia igual al doble del tiro máximo del cable.
- El diseño y ubicación de los anclajes deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN de OBRA.
- No se permitirá el uso de estructuras de suspensión, como anclaje provisorio.
- Una vez retirado el anclaje, el terreno deberá ser dejado en las condiciones primitivas.

Las roldanas se ubicarán en las estructuras a una altura igual a la de sujeción de los conductores. Deberá asegurarse que en todo momento éstos deslicen suavemente sobre las poleas.

Las poleas, que deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, deberán girar, sin atascamiento ni rozamientos sobre sus rodamientos o sobre sus chasis, verificándose su centrado, alabeo y resistencia al libre movimiento, debiéndose reemplazar de inmediato las defectuosas.

La tensión de tendido de los conductores, deberá ser como mínimo, la necesaria para mantenerlos a una distancia no inferior a tres metros del suelo, y como máximo a 25 kN por conductor.

La tensión elegida deberá mantenerse constante, y evitar sacudidas bruscas en los conductores.

La velocidad de tendido estará comprendida entre 3 y 5 km/h para los conductores; para el cable de guardia se podrá llegar a los 5 km/h.

El conductor deberá ingresar a la frenadora, por medio de guías por la parte superior izquierda y salir por la parte superior derecha.

La bobina deberá estar colocada a una distancia entre 5 a 7 m de la frenadora, para evitar el aflojamiento de la capa superior del cableado. Se intercalarán caballetes con rodillos de neopreno para evitar que el conductor toque el suelo. Se deberá orientar la bobina de forma tal que el ángulo de salida del conductor sea aproximadamente normal al eje de la misma.

Durante el tendido, de ser necesario, se deberá aflojar periódicamente los frenos del caballete portabobina a fin de evitar que el conductor se introduzca en la capa inferior. Antes de empezar a retirar el conductor de la bobina deberá soltarse el otro extremo del conductor clavado contra el lateral.

El conductor, a la salida de la frenadora, deberá tener colocada una puesta a tierra deslizante, con rodillos de diámetro de 250 mm y garganta entre 20 a 25 mm, que no le provoque daños. También habrá una puesta a tierra deslizante en el árgano a la entrada de la cordina. La frenadora y el árgano deberán ser puestos a tierra independientemente del conductor o cordina, con cable de cobre flexible de 35 mm² y jabalina de 1 m de longitud.

La puesta a tierra deslizante, consistirá en un rodillo, con diámetro mínimo de 200 mm, cable de cobre flexible de 35 mm² y jabalina de 1 m de longitud, el que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.

Durante el tendido, por lo menos una roldana por fase cada diez estructuras deberán estar puesta a tierra. Esta cantidad se elevará a una cada tres estructuras si existiera en las proximidades otra línea energizada paralela. También deberán ser puestas a tierra las roldanas a ambos lados del cruce de otra línea energizada. Las fases deberán tener puestas a tierra provisorias en todas las estructuras de retención, hasta el término de la revisión final. Dichas puestas a tierra serán retiradas durante la revisión final.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que, los operarios queden eléctricamente en serie con elementos manipulados. Todos los operarios serán instruidos sobre estrictos procedimientos de seguridad.

Durante las tareas de tendido, el CONTRATISTA deberá utilizar equipos de comunicaciones de potencia suficiente, como para permitir un contacto directo y de buena calidad entre la persona responsable de la operación del árgano y la correspondiente en la frenadora y en el Argano, estos serán de estaciones fijas, no se permitirá en estos dos puntos, equipos tipo Handy. No se permitirá el uso de equipos de potencia insuficiente que requieran estaciones repetidoras intermedias. En tales condiciones no se permitirá el tendido. Será obligatorio el seguimiento de la punta del conductor a su paso por la roldana, con un equipo de radio móvil, que pueda comunicarse en todo momento con los dos extremos en forma directa.

Durante la operación de tendido, el CONTRATISTA, inspeccionará visualmente todos los elementos. Ante la detección de alguna anormalidad deberá detener la operación y notificar a la INSPECCIÓN de OBRA.

El CONTRATISTA, será responsable por los daños causados por las malas maniobras o fallas en sus equipos durante las operaciones de colocación de conductores. La reposición de materiales dañados, así como la compensación de daños a terceros será por su cuenta y cargo.

El CONTRATISTA, deberá confeccionar Planillas de Control del Tendido en las que llevará

un registro de las tareas en orden cronológico, debiendo consignar como mínimo lo siguiente:

- Tarea (tendido, empalmes, flechado, marcado, engrapado, instalación de sistemas amortiguantes)
- Fecha y hora de inicio y finalización de cada tarea.
- Condiciones meteorológicas, temperatura del ambiente y del conductor, viento estimado y declinación del conductor.
- Plan de Tendido, aprobado por la INSPECCIÓN.
- Conductores/Cable de guardia:
  - desperdicios, indicar número de bobina.
  - sobrantes, indicar número de bobina.
  - velocidad de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.

  - tiro de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.
- Manguitos de empalme y de reparación:
  - lote de fabricación.
  - cantidad.
  - ubicación, vano.
  - desperdicios.

La planilla deberá permitir una rápida identificación de elementos, posteriormente al tendido.

En esta planilla, también deberán registrarse los valores de verificación y contraste de los instrumentos de medición de cargas, para las máquinas de tiro y frenado.

Cualquier anomalía que, a juicio del CONTRATISTA, pudiera afectar el funcionamiento de la línea, será indicada en dicha planilla.

Empalmes

Antes de ejecutar el primer empalme del conductor, en presencia de la INSPECCIÓN, el CONTRATISTA, ejecutará muestras, para determinar en cuánto hay que recortar los componentes del mismo, para evitar interferencia dentro del empalme durante su ejecución.

En su elaboración, deberá tenerse presente las indicaciones de los fabricantes del conductor y del empalme. Se observarán estrictamente las dimensiones finales.

El COMITENTE podrá ordenar la realización de otras muestras, para efectuar ensayos tales como gammagrafía, tracción, etc. y cuyos costos serán por cuenta del CONTRATISTA.

Los empalmes deberán ser ejecutados inmediatamente después de tendidos el conductor y el cable de guardia, en presencia de la INSPECCIÓN DE OBRA.

Al bajar los conductores para ejecutar los empalmes, se deberá controlar que el ángulo de inclinación de los mismos en la roldana no supere los 11 grados. De ser así, se deberán bajar parcial o totalmente las cadenas, y evitar el contacto con el suelo.

Antes de ejecutar el empalme, deberán ponerse a tierra ambos extremos del conductor con puesta a tierra separadas interconectadas. El empalme deberá a estar a una distancia mínima de un poste o torre de 40 m.

Los empalmes sucesivos en un mismo conductor deberán estar distanciados por lo menos dos vanos. No se admitirán empalmes en vanos de cruces con líneas eléctricas de 33 kV y mayores, telefónicas y rutas, salvo aprobación especial de la INSPECCIÓN de OBRA. Se requerirá autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA, para hacer más de una unión en una extensión menor de 1200 m de la línea. Para el cable de guardia la extensión mencionada será de 450 m.

En lo posible se evitarán empalmes en los vanos adyacentes a estructuras de retención, y en los tramos entre retenciones con menos de cuatro vanos intermedios.

Los empalmes deberán ejecutarse utilizando, si corresponde, la pasta antioxidante que suministrará el CONTRATISTA, y luego deberán ser enderezados y pulidos para eliminar los cantos vivos.

Se aceptará el uso de empalmes temporarios especialmente diseñados para pasar por las poleas, y en este caso tanto el material como el método a emplear, deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

Reparaciones

Las escariaduras o melladuras aisladas de los alambres de aluminio, podrán ser reparadas con tela esmeril fina, con la autorización previa de la INSPECCIÓN de OBRA, no admitiéndose el uso de lana de acero. Si el daño fuera mayor, deberán emplearse manguitos de reparación, con las siguientes limitaciones:

- Sólo se autorizará UNA (1) reparación por conductor y por vano tramo de línea
- Se admitirá su uso en el conductor cuando se hubieran roto hasta TRES (3) alambres de la última capa

o se hubieran dañado severamente hasta SEIS (6) alambres.

Para daños mayores en el conductor, o cuando se hubiera cortado UN (1) alambre de cable de guardia, se cortará y empalmará el cable.

- La decisión de autorizar reparaciones y en qué extensión, corresponderá a la INSPECCIÓN de OBRA. En el caso que los daños sean mayores que los descriptos anteriormente, la sección dañada deberá ser cortada, y aún podrá ocurrir que toda la longitud del conductor de ese tendido deba ser removida, por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Cruces

El CONTRATISTA, deberá cumplimentar todos los requisitos, condiciones y medidas de seguridad que impongan los entes u organismos responsables o propietarios, de los caminos, canales, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc. para efectuar el cruce de la línea, los cuales deberán ser autorizados por escrito, por cada uno de ellos y presentados a la INSPECCIÓN DE OBRA como mínimo, 15 días antes de la ejecución del trabajo.

Esto incluye también las ejecuciones de obras sobre las instalaciones a cruzar, necesarias para su adecuación según lo dispuesto por los entes oficiales titulares del dominio.

Asimismo, estarán a su exclusivo cargo todos los costos que estas operaciones impliquen, y será de su responsabilidad la obtención de las autorizaciones pertinentes, y la elaboración de la documentación correspondiente.

Cruce con líneas eléctricas o cortes por conexionado

El CONTRATISTA, **solicitará a la Empresa Distribuidora de Electricidad, la solicitud del corte de la línea a cruzar o conectar.** Se planificarán las tareas con métodos confiables y seguros, de manera tal de efectuar el corte en días feriados y durante el menor tiempo posible.

El CONTRATISTA, solicitará la autorización del corte a la Empresa distribuidora, la cual le dará la fecha y horas en que la línea a cruzar quedará fuera de servicio, consignándola, responsabilizándose éste de efectuar todas las tareas en el lapso acordado. Si por causas imputables al CONTRATISTA, no fuera posible completar las tareas y fuese necesario tramitar otro corte, el CONTRATISTA, solicitará una nueva fecha de obtención del mismo.

En el caso que no fuera posible obtener el corte, el CONTRATISTA, deberá tomar todas las precauciones necesarias para el cruce sobre la línea energizada.

Antes de efectuar tareas sobre una línea energizada, el CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN de obra, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

Antes de efectuar el cruce, sea tanto sobre líneas energizadas o no energizadas, el CONTRATISTA, deberá construir estructuras aporticadas, que permitan tender la cordina y los conductores sin que éstos toquen en ningún momento a la línea a cruzar.

Las estructuras aporticadas serán construidas con postes de madera, con un ancho mayor que la separación de los conductores, con altura suficiente para superar los conductores cruzados, en la medida suficiente, como para que en ningún momento se violen las distancias eléctricas mínimas.

A fin de evitar el roce de los conductores (o cable de guardia) sobre las estructuras auxiliares, si es necesario, se utilizará una grúa ubicada paralelamente a la línea a cruzar y próxima a las estructuras auxiliares, a fin de sostener una roldana (ídem a las de tendido) a un nivel que asegure el libre desplazamiento del cable, evitando el contacto con los pórticos auxiliares, que sólo tendrán como función garantizar, en caso de desprendimiento o aflojamiento del “cable”, el contacto con la línea cruzada. Este procedimiento deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.

El procedimiento se iniciará con una soga de material sintético, que arrastrará la cordina y el “cable” respectivo.

Al concluir las tareas, deberán retirarse del lugar todos los dispositivos y/o estructuras auxiliares utilizadas.

Cruce con rutas

El CONTRATISTA, elaborará los planos de cruce de rutas, y tramitará los permisos en las reparticiones respectivas con la antelación necesaria. El original y copias de dichos permisos, una vez obtenidos, deberán ser entregados a la INSPECCIÓN de OBRA.

No se podrá iniciar ningún tipo de tarea en los cruces, sin contar con el permiso respectivo.

Los aranceles por permiso de cruce que deban abonarse estarán a cargo del CONTRATISTA.

Las estructuras auxiliares de cruce deberán ser estructuras aporticadas, construidas con postes de madera, con un ancho mayor que la separación de los conductores, con altura suficiente, de forma tal, que en ningún momento la cordina o conductores, queden dentro del gálibo de los vehículos que transitan. Deberán agregarse, además, los carteles indicadores y el personal de señalización necesario a fin de evitar accidentes. El CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN DE OBRA, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

6.3. TENSADO Y FLECHADO DEL CABLE DE GUARDIA Y DE LOS CONDUCTORES

6.3.1. GENERALIDADES

Las operaciones de flechado, se iniciarán inmediatamente después de finalizadas las operaciones de tendido, y de acuerdo con los valores contenidos en las tablas de flechado para montaje, con la presencia de la INSPECCIÓN. La tolerancia prevista para su realización de 48 horas como mínimo y 96 horas como máximo, después de finalizado el tendido de cada tramo. De no cumplirse lo especificado anteriormente, el CONTRATISTA, deberá presentar una nueva tabla de flechado ajustándose a las nuevas condiciones.

El flechado se efectuará en tramos entre estructuras de retención, y se realizará con teodolitos o instrumental equivalente, y Profesional competente en la materia.

El tiro y ajuste de los conductores y del cable de guardia, se hará con aparejos o cabrestantes, pero nunca con vehículos.

Las grapas (ranas) de sujeción que transfieren el tiro del cabrestante al conductor y al cable de acero, no deberán permitir ningún tipo de deslizamiento, las cuales deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN DE OBRA.

La temperatura de flechado se controlará mediante un termómetro cuya menor división sea1 grado C. Este termómetro será contrastado en laboratorio oficial autorizado por el COMITENTE, dentro de los 30 días como máximo antes y después del tendido. El termómetro será suspendido a no menos de OCHO (8) metros del suelo, y expuesto a las condiciones ambientales del momento (viento, sol, etc.), durante un tiempo no menor de QUINCE (15) minutos. Su bulbo estará ubicado en la cavidad practicada en un trozo de conductor de UN (1) metro de longitud. Para asegurar un buen contacto del bulbo con el conductor, se podrá retirar parte del cable de acero, y rellenar los espacios vacíos con limaduras de acero y/o de aluminio.

Las lecturas de temperatura se harán cada hora.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, podrá ordenar la suspensión de las tareas si, a su juicio, las condiciones climáticas fueran adversas, y pudieran provocar errores en las operaciones o riesgos para las personas y/o equipos.

No se permitirá flechar con vientos superiores a 25 km/h.

Las mediciones se realizarán en el centro del vano elegido.

Los vanos a elegir para controlar el flechado de cada tramo, deberán cumplir con los siguientes requisitos, en orden decreciente de prioridad:

a) Largos y horizontales.

b) Vanos extremos del tramo.

c) Distribuidos a lo largo del tramo.

Siguiendo con las prioridades establecidas, el vano elegido será el de mayor longitud en el tramo de doble terna que deriva de la Línea Los Reyunos a Gran Mendoza y cada vano de derivación en el tramo de la línea Agua del Toro-Cruz de Piedra

Una vez aprobada por la INSPECCIÓN la flecha en un tramo determinado, y con el objeto de evitar modificaciones en la misma, se colocarán grapas de madera en los conductores en todas las estructuras del tramo de flechado, para impedir que los cables se deslicen.

Concluido el flechado de la fase (o cable de guardia), se procederá a marcar en cada estructura, el punto del conductor ubicado en un plano vertical, normal al eje de la línea y que pasa por el punto de sujeción de la cadena de aisladores.

El marcado de los conductores se realizará dentro de las DOS (2) horas subsiguientes al flechado, y se realizará con cinta de aislar.

Se admitirá una diferencia máxima de temperatura de DOS (2) grados centígrados, entre las operaciones de flechado y marcado. Si esto no se cumple se iniciará nuevamente el flechado del tramo.

El plazo máximo entre la finalización del flechado y el engrapado (aún los provisorios), será de CUARENTA Y OCHO (48) horas, para cada fase.

6.3.2. TOLERANCIAS

Se aceptará una tolerancia por defecto de los valores de flechas medidos, de hasta el UNO POR CIENTO (1%), respecto de las flechas definidas por las tablas de flechado.

La diferencia máxima, vertical, entre dos conductores de diferentes fases de un mismo vano, será menor o igual a CINCUENTA (50) mm.

6.4. ENGRAPADO

Antes de ejecutarse el engrapado, se deberá verificar que los conductores (o el cable de guardia) estén puestos a tierra. La elevación de los mismos para retirar las roldanas, deberá ser hecha con un dispositivo que no los dañe o doble excesivamente, aprobado por la INSPECCIÓN.

Dentro del plazo fijado en el SECCIÓN anterior, se procederá a engrapar los conductores a las cadenas de aisladores.

Durante el montaje de los elementos de sujeción, se respetarán las instrucciones dadas por el proveedor de la morsetería, poniendo especial cuidado en los torques de apriete máximos admisibles. A tal fin el CONTRATISTA utilizará exclusivamente llaves torquimétricas con traba mecánica. No se permitirá el engrapado si el CONTRATISTA, no contara con dichas herramientas.

Diariamente se verificará en presencia de la INSPECCIÓN de OBRA, los torques correspondientes.

El engrapado de los cables de guardia se hará antes o durante el de conductores. Durante las operaciones de engrapado, el personal deberá trabajar sobre escaleras o plataformas colgadas de las crucetas de las estructuras o desde plataformas móviles, las que estarán aprobadas por la

INSPECCIÓN.

En todos los casos deberá utilizar cinturones de seguridad fijados a un punto firme.

6.5. RETENCIONES Y TERMINALES

Las grapas de retención de los conductores, serán ejecutadas con la misma metodología de los empalmes de conductores, en presencia de la INSPECCIÓN.

6.6. SISTEMAS AMORTIGUANTES

Una vez que hayan sido ejecutadas todas las operaciones de engrapado (incluidas las de las

retenciones), se montarán los amortiguadores tipo stockbridge, tanto en los conductores como en el hilo de guardia.

El montaje se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El ajuste de los bulones de las grapas se realizará, con el torque recomendado, con una llave torquimétrica, cuya calibración será controlada por la INSPECCIÓN.

6.7. PUENTES DE CONEXIÓN

Los puentes de conexión (cuellos muertos) de conductores en las estructuras de retención, se ejecutarán sin empalmes de ningún tipo, mediante morsetos bifilares.

7. VERIFICACIÓN DE FLECHA

El CONTRATISTA, efectuará las verificaciones de flecha, cuando la INSPECCIÓN del COMITENTE lo solicite.

La cantidad mínima de vanos de verificación deberá ser la especificada en el SECCIÓN 6.3.1. para vanos de control de flechado. Los vanos de verificación y control podrán o no ser coincidentes, a elección de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

Las mediciones de verificación deberán realizarse entre los 30 y 60 días posteriores a la finalización de las operaciones de tendido entre estructuras de retención. Deberán tenerse en cuenta las variaciones de flechas, debidas al "creep" de los conductores y del cable de guardia.

Para la aprobación de las mediciones de verificación valen las tolerancias del punto 6.3.2 de la

Presente Especificación.

Las mediciones se realizarán utilizando teodolito, distanciómetro y miras con plomada óptica, que aseguren una determinación con un nivel de precisión acorde a las tolerancias establecidas.

Las determinaciones incluirán, el desnivel y la longitud real del vano medido entre los ejes de giro de los cuerpos de las morsas de suspensión.

SECCIÓN G5: FRANJA DE SERVIDUMBRE

1. OBJETO

La presente especificación describe las condiciones que rigen para la limpieza de franja de servidumbre, a las cuales deberá ceñirse el CONTRATISTA, durante la ejecución de la obra y hasta la RECEPCIÓN DEFINITIVA.

2. ALCANCE

Se incluyen aquí todos aquellos trabajos y obras a realizar por el CONTRATISTA, referidos a:

- Limpieza de las "zona de seguridad" y "franjas adyacentes" GUÍA DE DISEÑO DE LINEAS DE DISTROCUYO y las resoluciones del ENRE asociadas.
- Limpieza y acondicionamiento de la zona de tránsito.
- Control de la erosión eólica y/o hidráulica y conservación de la ecología en la franja de servidumbre, siguiendo estrictamente las recomendaciones del estudio de Impacto Ambiental, y todas aquellas indicaciones que imparta la INSPECCIÓN de OBRA al respecto.
- Desmonte de montes naturales y artificiales.
- Acceso a todos los piquetes.
- Obtención del Acta de Conformidad, acordando el estado en que se encuentre la propiedad sujeta a Servidumbre de Electroducto, subscripta con cada Propietario afectado por la OBRA. Esta tarea deberá ser realizada conjuntamente con la INSPECCIÓN de OBRA, quien deberá ser informada con diez (10) días de anticipación, emitiendo su conformidad.
- Estudios Catastrales e identificación de las parcelas afectadas con la traza.

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE.

Estará a cargo y cuenta del CONTRATISTA, la gestión de los permisos de paso que fueran necesarios para la ejecución de las obras, así como también el pago de las correspondientes indemnizaciones por daños y/o remoción de obstáculos.

Estará a cargo del CONTRATISTA, el pago de las indemnizaciones de daños y perjuicios ocasionados a terceros, cualquiera sea la naturaleza de los mismos.

El CONTRATISTA, suministrará al COMITENTE, en original, las memorias técnicas de los cruces con rutas, caminos, canales, líneas de transmisión de energía, líneas telefónicas, ríos principales u otros obstáculos o instalaciones de uso o de interés público.

El CONTRATISTA, será responsable de obtener las autorizaciones de cruces y de preparar toda la documentación necesaria para tramitar la aprobación de los cruces e interferencias, ante las autoridades competentes. Esta preparación deberá ser realizada con suficiente anticipación (mínimo 60 días) para evitar demoras, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo debido a la presentación tardía de dicha documentación.

Si el CONTRATISTA, requiere derechos de acceso, que excedan los límites habituales de entrada y salida transitoria de propiedades privadas, deberá notificar a la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, debiendo constatarse la negativa por medio de un escribano, y no realizara ninguna tarea dentro de la propiedad sin la aprobación y autorización escrita del COMITENTE, siendo el CONTRATISTA, el responsable de obtener las correspondientes autorizaciones.

El CONTRATISTA, entregará al COMITENTE el Acta de Conformidad con el estado de los predios afectados, al finalizar los trabajos de montaje del Electroducto, subscripta por el CONTRATISTA y el Propietario de cada inmueble afectado por la Franja de Servidumbre, una vez que el CONTRATISTA, haya concluido, en dicho inmueble, las obras objeto del presente Pliego de Licitación.

4. PERMISOS DE PASO

- Está a cargo del Contratista la gestión y obtención de los permisos de acceso a las propiedades afectadas por el trazado de la línea.

5. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE FRANJA

El CONTRATISTA, deberá despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes, de acuerdo con la GUÍA DE DISEÑO DE DISTROCUYO. A tal efecto procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, haciéndose cargo de todos los gastos e indemnizaciones que correspondan.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar, será el mínimo necesario para obtener el acceso a la obra, para las operaciones de montaje y operación de la línea.

En las zonas de cultivos (frutales, olivos, etc.) se deberá acordar con la INSPECCIÓN de OBRA los límites de cortes a realizar.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, plantas, maleza y césped sobre o adyacente a la franja de servidumbre, que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

La madera extraída y/o maleza será trasladada fuera de la franja de servidumbre, a fin de evitar incendios accidentales de fácil propagación.

No será permitida la remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA, deberá tener especial cuidado para evitar la erosión eólica y/o hídrica en la franja de servidumbre. Además, propondrá los trabajos y tendrá bajo su responsabilidad el tipo de acceso a piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y sus soluciones.

En las zonas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA, deberá tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas, y empleará métodos de trabajos que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

La responsabilidad del CONTRATISTA, incluirá la obligatoriedad de realizar todo trabajo de protección que sea necesario para evitar la alteración del suelo original, dentro de la vigencia del CONTRATO.

En general, los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, serán desgajados.

Los despojos incluidos los tacones, no serán quemados en el sitio, debiendo el CONTRATISTA proceder de inmediato a su retiro de la zona. El destino final de los mismos es de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, para lo cual deberá tenerlo en cuenta en su cotización.

Hasta la habilitación comercial, el CONTRATISTA deberá mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura, y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso, no sea ya necesario para el montaje.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones una vez finalizada la OBRA y mientras dure la ejecución de estas.

Cuando sea necesario el movimiento de equipos a través de los cercos existentes, y no existan aberturas próximas, se permitirá la instalación de tranqueras provisorias de alambre (cimbras), que impidan el paso de animales, previa autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE y la conformidad escrita del propietario, las que estarán a cargo del CONTRATISTA. Antes de cortar el cerco para la tranquera provisoria, el CONTRATISTA-CONSTRUCTOR, instalará terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados.

Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, excepto para permitir el paso de equipos durante el montaje. Todos los daños causados por no cumplir con este requisito, como, por ejemplo, pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

Los postes y varillas serán de lapacho, quebracho colorado y/o curupay.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la INSPECCIÓN de OBRA, debiendo contar con la conformidad del propietario.

En el plano de tranqueras que acompaña al presente pliego están definidas las dimensiones, tipo de postes, madera, y forma constructiva de la tranquera.

SECCIÓN G6: OBRAS CIVILES

1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse la construcción de las fundaciones de los tramos de Líneas de 220 kV a construirse objeto del presente Pliego.

2. ALCANCE

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras, aun cuando se trate de aspectos no indicados explícitamente en las especificaciones.

El CONTRATISTA, deberá ejecutar todas las OBRAS conforme a las calidades y requerimientos indicados en estas especificaciones.

Se incluyen en este Rubro los siguientes suministros y servicios:

- Ejecución de los estudios de suelos definitivos en la traza de la OBRA.
- Elaboración del proyecto ejecutivo de las cimentaciones de la OBRA.
- Suministro de todos los materiales de incorporación constitutivos del hormigón armado.
- Suministro de todos los materiales de consumo empleados en el proceso constructivo.
- Ejecución de la limpieza y nivelación de las áreas de trabajo y terraplenes en los lugares especificados.
- Ejecución de replanteos.
- Ejecución de excavaciones y rellenos compactados.
- Elaboración y control de la calidad de los hormigones y armaduras de acero.
- Ejecución de las fundaciones directas de hormigón simple o armado.
- Ejecución de fundaciones indirectas de hormigón armado, mediante pilotes.
- Montaje de los tubos de PVC inmersos en el hormigón para pasaje del conductor de puesta a tierra.
- Ejecución de las protecciones necesarias para el hormigón de las fundaciones en suelos y Protección en Terrenos agresivos, si correspondiera.
- Ejecución de las protecciones necesarias para los pilotes de hormigón armado, emplazados en suelos agresivos.
- Este listado de tareas no es taxativo en el alcance del rubro, sino tan sólo enunciativo.

3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas que se indican a continuación:

GUÍA DE DISEÑO DE LÍNEAS DE DISTROCUYO.

CIRSOC 201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y sus Anexos).
INPRES-CI RSOC 103	Normas Argentinas para Construcciones sismorresistentes (Partes I y II).
CIRSOC253	Hormigones de Cemento Portland Métodos de Ensayo.
CIRSOC256	Ensayo de Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
IRAM 1109	Pinturas. Métodos de Ensayo.
IRAM 1197/81	Pinturas para Uso Marino Pinturas Epoxibituminosas.
IRAM 50000	Cemento para uso general

IRAM 50001	Cemento con propiedades especiales
IRAM 1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM 1512/68	Agregado fino natural para Hormigón de cemento portland.
IRAM 1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM 1531/90	Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
IRAM 1532/56	Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste “Los Ángeles”.
IRAM 1534/85	Hormigones - Preparación de Probetas.
IRAM 1536/78	Hormigón Seco de Cemento Portland Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
IRAM 1540/86	Agregados - Método de determinación del material fino.
IRAM 1541/91	Hormigón de Cemento Portland - (H. Fresco) Muestreo.
IRAM 1562/78	Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
IRAM 1601/86	Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.
IRAM 1602/88	Hormigón de Cemento Portland -Método para Determinación del Contenido de Aire.
IRAM 1615/73	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
IRAM 1644/67	Agregados gruesos para Hormigones Método de ensayo de partículas blandas.
IRAM 1649/68	Agregados para Hormigones Examen petrográfico
IRAM 1654/68	Puzolanas - Método de ensayo.
IRAM 1654/68	Aditivos Para Hormigones
IRAM 1663-/86	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS U-500-06/89	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS U-500-26/89	Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS U-500-91/87	Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
IRAM-IAS U-500-502/89	Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS U-500-528/89	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS U-500-671/87	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para Hº Aº Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

Cuando en estas especificaciones se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u organismos, deberá interpretarse que el término “Director de Obra” se refiere al COMITENTE o a la INSPECCIÓN de OBRA, mientras que los términos “Representante Técnico del Constructor” o “Director Técnico del Proveedor” se refieren al CONTRATISTA

4. ESTUDIOS DE SUELOS

El CONTRATISTA, deberá realizar el estudio definitivo de suelos de la traza, efectuando las prospecciones, según las indicaciones de la INSPECCIÓN y en coincidencia con los lugares que se hayan determinado para la ubicación de las estructuras.

Además, estos estudios también tienen la finalidad que el CONTRATISTA, pueda estimar en su OFERTA aquellas contingencias que, dependientes de las propiedades geomecánicas de los terrenos (presencia de la napa freática, estabilidad de las excavaciones, equipamiento o procedimientos constructivos especiales o no tradicionales, etc.), se puedan presentar durante la construcción de las fundaciones de la obra.

El trabajo que se realice deberá contener los elementos de juicio, que, a criterio de la INSPECCIÓN DE OBRA, sean necesarios para el correcto diseño de todas las fundaciones Deberá satisfacer los siguientes requerimientos mínimos:

Se efectuarán estudios: uno en el inicio de la línea terna en 220 kV desde la derivación de línea en 220 kV Los Reyunos a Gran Mendoza y otro frente al ingreso a la nueva E.T. Capiz, otro en la acometida desde la Línea en 220 kV desde Agua del Toro y otro en la salida de esta línea Agua del Toro a Cruz de Piedra con los criterios que se indican a continuación.

1- Realización de Ensayos de Penetración Standard (SPT) con extracción de muestras, en cada metro de perforación.

   Longitud: 1,5 veces el lado menor de la base, bajo de la cota de fundación (mínimo 6 m desde el nivel del terreno o en su defecto, hasta el rechazo de la punta ciega). En tramos donde se prevean fundaciones indirectas, se profundizarán los estudios hasta 2 m por debajo de la punta del pilote y los sondeos tendrán una profundidad mínima de 6 m.

2- Identificación y clasificación de los suelos, (S.U.C.S.), humedad natural y densidad seca.

   Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT y para cada estrato representativo.

3- Determinación del nivel freático.

   Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT, en los cuales se detecte la presencia de agua.

4- Análisis químico de suelos.

   Cantidad: En cada sondeo.

   Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, contenido de cloruros y de sulfatos.5 Análisis químico de aguas subterráneas.

   Cantidad: En cada sondeo.

   Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, de cloruros y de sulfatos.

   Se extraerán muestras indisturbadas cada metro de profundidad y se realizarán los siguientes ensayos: Identificación y Clasificación (S.U.C.S.), densidad seca y humedad natural.

5- Estudios Geoeléctricos.

   Con determinación de la resistividad del terreno de cimentación, por el Método de Wenner o de los cuatro electrodos.

   Estos trabajos y sus conclusiones, serán sometidos a aprobación de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA. La realización de estas tareas deberá incluirse en los cronogramas de Proyecto, considerando a tal efecto un plazo de 30 días como el tiempo necesario para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA.

   A partir de las conclusiones y recomendaciones de este Estudio de Suelos, se realizará la tipificación de suelos y de fundaciones, y se definirá el sistema de puesta a tierra (PAT).

5. PROYECTO

Estará a cargo del CONTRATISTA, la elaboración del proyecto ejecutivo de todas las fundaciones de la Línea.

A tal efecto se confeccionarán las memorias de cálculos, planos de replanteo y encofrado, planos y planillas de armaduras correspondientes de cada tipo de fundación. Estos documentos estarán sujetos a aprobación por parte de la SUPERVISIÓN e INSPECCIÓN de OBRA y serán presentados a tal fin, con una antelación mínima a la fecha de inicio de los trabajos de construcción.

La tipificación de las cimentaciones podrá modificarse, durante la ejecución de los trabajos, cuando al solo juicio de la INSPECCIÓN DE OBRA existan causas que justifiquen el cambio.

Los cambios de fundaciones, que eventualmente se ordenen, se harán utilizando los tipos previstos en el CONTRATO en la medida que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere factible.

El recubrimiento de hormigón sobre el poste no será inferior a 25 cm en las caras laterales y a 20 cm respecto del fondo. Deberá estar en todo de acuerdo a lo indicado por el CIRSOC 201 para el tipo de suelo encontrado.

En las cimentaciones armadas, las partes bajo tierra con recubrimiento de hormigón sobre acero de 5 cm como mínimo.

Todas las bases serán proyectadas con alojamientos para los conductores de P.A.T. Según se indica en los planos del Proyecto, se los proyectará de caños flexibles, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared, y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes a cada poste.

En las fundaciones que se proyecten con armaduras de acero, deberá preverse la construcción de una losa de limpieza y nivelación, de hormigón tipo H-15 con un espesor mínimo de 5 cm, y asentada sobre una capa de suelo compactado.

La profundidad del cuenco para empotramiento de los postes metálicos, será en general el 10 % de la longitud total del poste. El espacio para sellado de los postes, no será inferior a 4 cm.

Cuando la relación entre la profundidad de fundación y la longitud del empotramiento supere a 1.25, el fuste de los monobloques de hormigón simple, deberá armarse en toda su longitud con armaduras longitudinales y estribos horizontales cerrados, para resistir las solicitaciones de flexión y corte.

Las tensiones verticales máximas admisibles, a soportar por el suelo en el borde de los monobloques, no deberán superar en más del 30% a la “Tensión media admisible total”.

La tensión máxima horizontal, ubicada sobre el eje de rotación (zona superficial de menor resistencia del suelo), no sobrepasará la tensión de plastificación del suelo.

b) CIMENTACIONES INDIRECTAS:

La longitud mínima de los pilotes se determinará aplicando los “coeficientes de seguridad diferenciales” mínimos, para la carga de punta y para la resistencia del fuste, que se detallan:

Carga de punta: Kp = 3

Carga de fuste: Kf = 2

Las “capacidades de carga” de fuste y de punta se determinarán, a partir de los parámetros de resistencia al corte del subsuelo, empleando expresiones universalmente reconocidas que sean de aplicación a los suelos presentes en la traza de la obra.

La cuantía mínima de las armaduras longitudinales de los pilotes será de 0,5% y la cuantía mínima de los estribos del 0,13%, referidos a las secciones de hormigón donde se producen las máximas solicitaciones de flexo-tracción y corte.

Para el dimensionamiento de las armaduras de pilotes y cabezales se utilizará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,75. Los cabezales tendrán armadura adicional constructiva en todas sus caras, compuestas por estribos horizontales y verticales separados a lo sumo en 15 cm, que tendrán la finalidad de limitar el ancho y la penetración de fisuras.

En el dimensionado de las armaduras de los pilotes y del cabezal, se deberá considerar la influencia que tienen las tolerancias de replanteo especificadas en el SECCIÓN 6.3.2.1 en la determinación de las solicitaciones.

Los tipos de hormigones a utilizar serán determinados según los resultados y recomendaciones del estudio de suelos y los requerimientos del CIRSOC 201.

6. CONSTRUCCIONES A REALIZAR.

6.1. FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS CON MONOBLOQUES.

6.1.1. MATERIALES.

Todos los materiales, deberán cumplir con las disposiciones del CIRSOC 201.

Las calidades mínimas de los hormigones a emplear serán las establecidas en los planos del proyecto y de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201 y sus ANEXOS, con las correspondientes protecciones anti agresivas según las características geoquímicas del medio circundante.

Para la ejecución de las fundaciones, sólo podrán utilizarse materiales que, en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación.

Previo a la iniciación de los trabajos y a satisfacción de la INSPECCIÓN de OBRA, se deberá demostrar su aptitud para obtener hormigones con las características establecidas.

El CONTRATISTA estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta la finalización de la OBRA.

Los materiales que en el momento de utilizarse no cumplan las especificaciones, serán considerados como no aptos y se los retirará inmediatamente de la obra.

Cemento

Todo elemento que quede parcial o totalmente por debajo del nivel de un terreno “agresivo” (agresividad media, fuerte y muy fuerte), será ejecutado con cemento portland Tipo CPP40-ARS, según IRAM 50001. Las cimentaciones emplazadas en terrenos “no agresivos” podrán construirse con cemento portland normal IRAM 50000.

En el caso de emplearse cementos puzolánicos, la proporción en peso de puzolana en el cemento, estará comprendida entre el 25%y 35%. La puzolana deberá cumplir con la norma IRAM 1654.

Para el caso de ataque calificado como fuerte (CIRSOC 201) cumplirán, además, según las características de los agregados a emplear y las condiciones climáticas reinantes al momento de realizar las ejecuciones, con los requisitos fijados en 6.6.5.4 "Hormigón expuesto a la agresividad química o física y química" del citado Reglamento y con lo establecido en las siguientes Normas Técnicas.

IRAM 50001 "Cemento Portland de bajo calor de hidratación" (Tipo BCH).

IRAM 50001 "Cemento Portland resistente a la reacción álcali - agregado" (Tipo RRAA) mediante los ensayos previstos en las normas citadas se verificarán las características y condiciones de recepción del cemento portland a emplear, debiéndose satisfacer los requisitos físicos, químicos y opcionales solicitados.

El cemento que se utilice no deberá presentar falso fragüe, según normas IRAM 1615 y ASTM C 150.

Al momento de su utilización, deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento.

Agregados

Todos los agregados gruesos y finos, deberán provenir de yacimientos aprobados por la INSPECCIÓN.

La aceptación de un yacimiento no implicará la aprobación de todos los materiales que de él

se extraigan.

Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.

a) Agregados finos

Deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.1, en cuanto a:

Características generales:

Contenido de sustancias perjudiciales

Partículas desmenuzables.

Finos que pasan en el tamiz 75 m, IRAM 1540

Materias carbonosas, IRAM 1512 (G1 a G8)

Total de otras sustancias perjudiciales.

Contenido de materia orgánica, IRAM 1512 (G13 a G17).

Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11).

Otros requisitos:

- Equivalente de arena, IRAM 1682
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252.
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la
- NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.
- Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.

En cuanto a granulometrías, será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.1 (salvo las cláusulas d y e) y en la Norma IRAM 1505.

Las partículas pétreas constitutivas del agregado fino no deberán ser potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tener naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos.

En cuanto a la adición al hormigón de material pulverulento que pasa el tamiz IRAM 300 micrones, será de aplicación el artículo 6.6.3.5 del CIRSOC 201. En tal caso el mismo no podrá ser considerado como una fracción granulométrica del agregado total.

a) Agregados gruesos

El tamaño máximo nominal será de 37,5 mm para hormigones sin armar y de 26,5 mm para hormigones armados, debiendo responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.2, en cuanto a:

Características generales:

- Partículas desmenuzables
- Partículas blandas (IRAM 1644)
- Ftanita contenida como impureza (IRAM 1649)
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 m (IRAM 1540)
- Total de sustancias perjudiciales.
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11) o IRAM 1531 (E8 a E10).
- Otros requisitos:
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252(si corresponde) y CIRSOC 201 – Anexo 6.3.1.2.3a).

- Potencialidad de la reacción álcali-agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.
- Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.
- Desgaste Los Ángeles, IRAM 1532.

En lo referente a granulometrías será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.2 salvo la cláusula b) y en la Norma IRAM 1505.

Además, deberá cumplirse que las partículas pétreas constitutivas del agregado grueso no sean potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tengan naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos y aguas freáticas.

Agua y aditivos

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón o para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

El contenido máximo de cloruros (expresados en ion Cl-) y sulfatos (expresados en ion SO4-) no será mayor que:

Cloruros máximos 500 ppm (500g/l)

Sulfato máximo 1300 ppm (1300 mg/l)

El pH estará comprendido entre 6 y 8.

Practicarse la evaluación de la aceptabilidad del contenido de iones cloruro, deberán considerarse los que contenga el agua más los que pudieran aportar los agregados.

El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601, será rechazada.

A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en

E-2 y F-7 de la norma IRAM 1601.

El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:

Si se toma de la red de agua potable urbana, no hará falta realizar el análisis, pero se deberá solicitar a la Repartición Oficial responsable del suministro, el análisis químico del agua.

Si es de perforación, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.

Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado, el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen. Pudiendo ser de vertiente previamente analizada y aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA.

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones, deberán responder a las disposiciones de la Norma IRAM 1663, que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 - Artículo 6.4.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan cloruros y el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe.

Métodos de ensayo y condiciones de aceptación, según Normas IRAM- IAS-U 500-528-502-641-06-503 que sean de aplicación.

6.1.2. ARMADURAS

Las armaduras resistentes a emplear en la construcción responderán a las siguientes especificaciones:

Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado según norma IRAM-IAS-U 500-528 e IRAM-IAS-U-500-207.

Denominación: ADN-420 y ADN-420S.

Características: según Tabla 10, artículo 6.7 del CIRSOC 201

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas. El acero a emplear será de soldabilidad garantizada.

Los ensayos de recepción se efectuarán según las Normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

6.1.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El presente SECCIÓN especifica los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las estructuras. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan la preservación y control de la aptitud de los materiales básicos, y que garanticen un resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones. Dosificación de Áridos y cemento, hormigonados en condiciones ambientales optimas, contenidos de humedad de los hormigones

Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201.

6.1.4. REPLANTEO, TOLERANCIAS

El CONTRATISTA, realizará los trabajos de replanteo de todas las fundaciones de la L.A.T, que deberán contar con la Aprobación de la INSPECCIÓN

La ubicación y las dimensiones de las fundaciones que se construyan, deberán responder (contemplando las tolerancias que se indican en estas especificaciones) a lo indicado en los planos constructivos.

Serán rechazadas las fundaciones que se construyan fuera de las tolerancias especificadas.

En los casos de fundaciones construidas con defectos dimensionales (o de resistencia), el CONTRATISTA, podrá proponer la metodología para su corrección. En tal situación y a exclusivo juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE, se aprobará o rechazará dicha metodología. En este último caso, el CONTRATISTA, procederá a su cargo y costo, a la demolición y reconstrucción de la fundación.

Las fundaciones que se construyan con dimensiones mayores a las indicadas en el Proyecto aprobado, podrán ser rechazadas si, a juicio de la INSPECCIÓN, producen interferencias con construcciones e instalaciones existentes o resultan inconvenientes con otras actividades futuras.

El cumplimiento de las tolerancias no eximirá al CONTRATISTA, de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores, y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.

Las tolerancias lineales y dimensionales serán las siguientes:

a) Tolerancias Lineales

Posicionado global de fundaciones

Desplazamiento en el sentido longitudinal de la línea 30 cm.

Desplazamiento en el sentido transversal a la línea 5 cm.

Rotación de los ejes de la fundación respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los

ángulos de la línea: 1,5 %.

b) Tolerancias Dimensionales

Dimensiones de fundaciones:

Será de aplicación lo establecido en el reglamento CIRSOC 201, artículo 12.2.

6.1.5. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO

Las tareas de nivelación y limpieza del terreno serán realizadas en las áreas involucradas por las ejecuciones o por la operación de los equipos.

A tal efecto, se procederá al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas que pudiera interferir con los procesos constructivos (troncos de árboles, arbustos, malezas y tocones remanentes de los cortes).

Se deberá tener especial cuidado en no dañar las instalaciones existentes ubicadas a lo largo de la traza (cañerías, cables, canales de riego, cunetas, etc.). Para lo cual, previo a los trabajos se realizará un relevamiento de las instalaciones existentes en las proximidades de cada fundación.

6.1.6. EXCAVACIONES

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de las fundaciones, conforme a planos constructivos aprobados. Las excavaciones deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá prestar especial atención que, en algunos tramos de la traza, se deberán ejecutar excavaciones en las proximidades decanales de riego en funcionamiento. Para tales situaciones, se adoptarán procedimientos constructivos que eviten tanto el desmoronamiento de las excavaciones por filtraciones desde los canales, como la falla de los taludes de estos canales de riego.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a las construcciones o Instalaciones de terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad durante la construcción.

Las sobre-excavaciones serán rellenadas con el hormigón de la calidad correspondiente a la base que se ejecute. Todos estos trabajos (incluido el relleno y la compactación de los desmoronamientos, como la provisión de los encofrados y entibaciones) que sean necesarios realizar como consecuencia del desmoronamiento de las excavaciones, cualquiera sea su causa, serán realizados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo, y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, mediante la presentación de un Plan de Remediación.

Las excavaciones deberán permanecer abiertas el menor tiempo posible, y no se reconocerán mayores costos en el caso de desmoronamientos en el período de espera hasta el hormigonado. No transcurrirán más de tres días desde su terminación hasta la ejecución o instalación de las fundaciones, y serán cercadas provisoriamente (para evitar accidentes a las personas o animales), y protegidas del ingreso de agua superficial desde los terrenos circundantes.

En tosca o en suelos cementados, las excavaciones serán realizadas con martillos neumáticos, sin recurrir al uso de explosivos.

Si deben realizarse excavaciones con presencia de agua, el CONTRATISTA, adoptará sistemas de apuntalamiento, entablonamiento, tablestacado, desagote, depresión de napa u otra técnica apropiada para lograr condiciones adecuadas con la correcta ejecución de los trabajos, como la provisión de los encofrados que sean necesarios para poder construir las cimentaciones.

De producirse anegamientos por aguas provenientes de filtraciones o de lluvias, se procederá al desagote y desbarrado del fondo de la excavación. Para facilitar el desagote, podrá colocarse una capa de grava de espesor suficiente como para que el agua no llegue al nivel de apoyo del cimiento y asegurando su compactación con un elemento mecánico vibratorio, hasta alcanzar el que tenía el suelo, (que se mantenga la tapada mínima de suelo sobre el elemento de fundación).

El nivel deberá deprimirse por bombeo por debajo de la cota de fundación durante toda la operación de hormigonado y, una vez terminada, durante CUATRO (4) horas (terreno no agresivo), VEINTICUATRO (24) horas (terreno de agresividad débil) o SETENTA Y DOS (72) horas (terreno de agresividad fuerte y muy fuerte), como mínimo.

6.1.7. MANIPULEO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

Será de aplicación el SECCIÓN 6.2.3 del Reglamento CIRSOC "Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes".

El cemento envasado se conservará en su envase original hasta el momento de su empleo, y al momento de utilización deberá estar en perfecto estado pulverulento.

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.

En zonas de suelos con contenidos salinos, no estará permitido el acopio de los áridos en contacto directo con el suelo. En el caso de las plantas centrales de elaboración de hormigón, el CONTRATISTA, deberá interponer entre los agregados acopiados y el terreno natural, un contrapiso de hormigón de 7 cm de espesor mínimo.

Para el caso de acopios temporarios se descartarán como mínimo los últimos 0,20 m de los áridos en contacto con el suelo, para evitar que en la elaboración de los hormigones se utilicen áridos que puedan estar contaminados con suelo o agua.

No se permitirá el acopio de materiales en los tramos de línea que presenten agresividad y que puedan calificarse como de ataque fuerte.

La cantidad de agregados almacenados será la suficiente para efectuar en forma continua y sin interrupciones los hormigonados previstos.

Queda expresamente prohibido el manipuleo o transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, el desmenuzamiento o la segregación de las partículas que los constituyen.

6.1.8. EJECUCIÓN DE HORMIGONES

Serán de aplicación las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201. Las características de los hormigones se ajustarán a las funciones que deba desempeñar cada estructura y a las condiciones de agresividad de los suelos atravesados.

Para los monobloques hormigonados in-situ serán determinados en función de los resultados de los estudios de suelos y las indicaciones del CIRSOC 201. Estos hormigones tendrán una consistencia, medida con “Método de tronco de cono” (IRAM 1536), no superior a un asentamiento de 8 cm.

En todos los casos la compactación del hormigón se realizará con el empleo de vibradores.

Con la finalidad de garantizar la durabilidad del hormigón se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos.

I) CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO

a) Cimentaciones parcial o totalmente enterradas en ambientes agresivos (agresión fuerte y muy fuerte) y pilotes hormigonados “in situ” 380 kg/m^3.

b) Fundaciones en ambientes no agresivos y medianamente agresivos:

- Monobloques de hormigón simple y armado: 350 kg/m^3
- Hormigón de limpieza: 250 kg/m3

II) RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Se determinará básicamente de acuerdo con lo establecido en CIRSOC 201 -Artículo 6.6.3.9 y no será superior a la especificada, en dicho Reglamento para terrenos agresivos.

III) IMPERMEABILIDAD MEDIDA COMO PENETRACIÓN DE AGUA

Según ensayo CIRSOC 256: 30 mm.

6.1.9. MANIPULEO, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

La producción y transporte del hormigón deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 R, Capítulo 9 "Producción y transporte del hormigón a obra".

Se podrá emplear hormigón elaborado; previamente se propondrá un programa con los tiempos de transporte y su corrección por clima caluroso, que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se limitará la altura de las tongadas hormigonadas a no más de 1,50 m.

El manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 10- artículos 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4.

Como modificatorio de lo expresado en el artículo 10.4.2, el tiempo mínimo de curado será de:

- Cimentaciones enterradas en suelos no agresivos o medianamente agresivos: 24 horas.
- Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad "fuerte", con aplicación de una emulsión asfáltica en solución acuosa: 24 horas

Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad "fuerte" (sin protección asfáltica) o "muy fuerte": 72 horas.

6.1.10. EJECUCIÓN Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y ARMADURAS

Serán de aplicación:

- Ejecución, colocación y remoción de encofrados
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 12- artículos 12.1 y 12.3.
- Colocación y recubrimiento de armaduras
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 13 y SECCIÓN 7.8.1.

Como modificación a dicho Capítulo, el recubrimiento mínimo requerido será de 50 mm.

El recubrimiento se asegurará mediante tacos de hormigón prefabricados, de la misma calidad del hormigón estructural empleado o bien con separadores de material plástico previamente aprobados, en ambos casos posicionados adecuadamente para cumplir con su finalidad.

6.1.11. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARTICULARES

Será de aplicación lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, SECCIÓN 12.4 y Anexos.

El coronamiento se terminará en forma de "punta de diamante", construido simultáneamente con la fundación (no en una segunda etapa) y serán del mismo hormigón estructural. Esta superficie exterior se alisará a fratacho, definiendo planos inclinados de drenaje, sin oquedades que posibiliten la acumulación de agua.

Todas las bases serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caños flexibles, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes.

En las fundaciones para estructuras con más de un poste, se instalará un caño de P.A.T. por cada poste.

Cuando el colado del hormigón, de las fundaciones de hormigón simple, deba suspenderse por causas imprevisibles, deberán armarse las cimentaciones con varillas de 12 mm. de Ø, colocadas verticalmente cada 20 cm. y con el extremo inferior acodado, de modo de asegurar el anclaje en una longitud mínima de 50 Ø a cada lado de la junta hormigón fresco-hormigón endurecido, que inevitablemente se formará al continuar con el llenado de la fundación. El recubrimiento sobre estas barras, no será inferior a 5 cm. La superficie de la junta deberá quedar rugosa.

Antes de reiniciar el hormigonado, deberán limpiarse de materias extrañas, todas las superficies de contacto, tanto de hormigón como de acero.

Todas las cuadrillas de hormigonado, serán provistas con los elementos necesarios para satisfacer este requisito.

En aquellos lugares en donde se indique la presencia de suelos agresivos, se evitará el contacto directo del hormigón fresco con el suelo circundante. Para ello se recubrirán las paredes de la excavación, con una lámina de PVC, que tendrá un espesor mínimo de 500 micrones.

Operaciones de relleno

Las operaciones de relleno y compactación de las excavaciones, empezarán no antes de los TRES (3) días de haber finalizado el hormigonado, ni después de los SIETE (7) días. Si no llegara a cumplirse este último plazo, la INSPECCIÓN de OBRA podrá suspender las tareas de hormigonado, hasta que el CONTRATISTA alcance el ritmo adecuado en las tareas de relleno y compactación. La eventual suspensión de las tareas de hormigonado por este motivo, no dará lugar a reclamo alguno por indemnizaciones o aumentos de plazo. No se autorizará el montaje de estructuras, sobre fundaciones donde no se hayan aprobado los rellenos compactados de las excavaciones.

En relación con la metodología y la técnica de trabajo a emplear en la realización de los rellenos, el CONTRATISTA, deberá contar previo a las ejecuciones, con la presentación de un Plan de Remediación, que tendrá que ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno de las excavaciones se realizará, en general, con el material extraído de ellas. Dicho material será seleccionado, descartando los que a juicio de la INSPECCIÓN no sean adecuadas para el trabajo de compactación (escombros, terrones no desmenuzables, materia orgánica, suelo vegetal, etc.).

Si del resultado de esta selección, fuera necesario agregar material de relleno, éste tendrá las características del suelo tipo asignado a la fundación. Por la provisión del suelo para completar el relleno, el CONTRATISTA, no tendrá un reconocimiento adicional de costos, debiendo estar prorrateado en el precio de la fundación.

Si el suelo es arcilloso, deberá estar disgregado en grumos de no más de 2,5 cm de diámetro.

Si es de muy alta plasticidad y (por el contenido de humedad o el tamaño de los terrones) la compactación resulta dificultosa, se podrá disgregar el suelo con adición de cal hidratada (2% al 3% en peso de suelo). Alternativamente se podrá reemplazar el material extraído, por suelo de aporte que no requiera estabilizado previo a la compactación.

Si el disgregado o estabilizado de suelos es necesario, los trabajos especiales que se requieran, (distribución, mezclado o encaballetado del suelo y la provisión de cal) serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

La compactación se hará conforme a las características granulométricas y de plasticidad de cada suelo y se realizará por capas sucesivas.

En ningún caso el espesor de la capa a compactar será mayor a 15 centímetros y el número de pasadas del compactador será tal que se alcance la misma densidad que el terreno circundante.

En todos los casos, los trabajos de compactación de cada capa se realizarán desde el centro hacia las paredes de la excavación.

El espesor, el contenido de humedad y la energía de compactación, para cada uno de los suelos tipo, serán definidas antes de la iniciación de los trabajos, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Esas cantidades, se obtendrán realizando pruebas de compactación "in situ" en presencia de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

La metodología de trabajo a la cual se llegue mediante estas pruebas será elevada a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE con VEINTE (20) días de anticipación al inicio de las tareas de compactación.

La densidad seca a alcanzar en suelos cohesivos, será mayor o igual al 90% de la densidad máxima que se obtenga con ese suelo, en el ensayo de Proctor Standard (AASHO T-99).

En suelos granulares, se deberá superar el 75% de la Densidad Relativa, con relación a las densidades máximas y mínimas determinadas sobre suelos de similares características.

Los equipos de compactación serán mecánicos, vibratorios o neumáticos; excepcionalmente se permitirá el uso de pisones manuales con autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

El relleno compactado deberá llegar, como mínimo, hasta la cota -0,50 m (respecto al nivel del terreno en el lugar de emplazamiento de la fundación). Si el suelo vegetal excediera los 0,50 m, el material compactable faltante deberá obtenerse de préstamos cercanos, sin costo adicional para el COMITENTE.

La ubicación de los préstamos cercanos deberá estar lo suficientemente alejada de la estructura, de forma que no quede comprometida la estabilidad de su fundación.

Al terminar las operaciones de relleno, el terreno circundante deberá quedar en las mismas condiciones en que se encontraba antes de la iniciación de los trabajos. En el área de la fundación, deberá facilitarse el drenaje de las aguas superficiales; a tal fin deberán ser extraídos los materiales sobrantes resultantes de las ejecuciones de excavaciones y posteriores hormigonados.

Relleno en suelos con presencia de agua.

La ejecución del relleno, se realizará con el nivel de la napa lo suficientemente deprimido, como para que pueda asegurarse, que la compactación se realice en el entorno de la "humedad

óptima". Alternativamente el CONTRATISTA, podrá, a su costo y cargo, optar por rellenar con arena la excavación inundada hasta una cota a partir de la cual pueda iniciarse el relleno y compactación con el material original extraído.

En este caso, el material granular será vertido, acomodado y compactado dentro de la excavación, hasta alcanzar la densidad relativa mínima especificada (75%).

Para la ejecución de estos trabajos de relleno con arena se utilizarán métodos vibratorios (lanza vibratoria, vibroflotación, etc.), que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN.

6.1.12. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y SELLADO DE LOS POSTES

No se permitirá el montaje de los postes, antes de haber transcurrido 14 días desde el llenado de la fundación respectiva.

Para cumplimentar este requisito, el CONTRATISTA, confeccionará y pondrá a disposición de la INSPECCIÓN, un planillado especial, con las fechas de llenado de cada fundación.

El sellado de los postes en las fundaciones, se realizará con arena fina seca hasta una altura de 15 cm de la coronación de la base, a continuación, se sellará con mortero cementicio, 1 parte de cemento en 3 de arena gruesa. El costo de las tareas de sellado de los postes, se considerará incluido en el de montaje de las estructuras.

Esta operación se realizará inmediatamente después de fijada la posición de los postes, previo

Control de Verticalidad y Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra, sin permitir el ingreso en el huelgo de materias extrañas.

El sellado con arena fina seca se realizará en toda la longitud del empotramiento y sin extraer los acuñamientos de fijación, compactando con una barreta, mediante movimientos circulares.

El tendido de los conductores y puesta en carga de los postes, no se realizará antes de transcurridos 7 días posteriores al de sellado.

El fechado de estas operaciones, deberá incluirse en las planillas de llenado de fundaciones, especificadas en el punto anterior.

6.2. CABEZALES DE HORMIGÓN PARA FUNDACIONES CON PILOTES

6.2.1. MATERIALES

- Cemento
- Agregados

- Agua y aditivos

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.1

6.2.2. ARMADURAS

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.2

6.2.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.3

6.2.4. REPLANTEO, TOLERANCIAS

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.4

6.2.5. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.5

6.2.6. EXCAVACIONES

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.6

6.2.7. MANIPULEO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.7

6.2.8. EJECUCIÓN DE HORMIGONES

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.8,.

6.2.9. MANIPULEO, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.9

6.2.10. EJECUCIÓN Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y ARMADURAS

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.10

Además, los elementos de cimentación construidos "in situ", que lleven armadura de acero horizontal en su base, no se hormigonaran directamente sobre el suelo virgen. En tales casos, se deberá compactar y nivelar el fondo de la excavación e interponer una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 5 cm de espesor.

El hormigón empleado en dicha capa deberá estar suficientemente endurecido antes de comenzar la colocación de las armaduras.

En el caso que los hubiere, los elementos de fundación premoldeados se instalarán también sobre un fondo previamente acondicionado. A tal efecto se retirará cualquier conglomerado o rodado mayor de 25 mm y se colocará, nivelará y compactará una capa de material granular fino.

6.2.11. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARTICULARES

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.11

6.2.12. OPERACIONES DE RELLENO

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.11

6.2.13. RELLENO EN SUELOS CON PRESENCIA DE AGUA.

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.11

6.2.14. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y SELLADO DE LOS POSTES

Se aplicará lo establecido en el punto 6.1.12

6.3. PILOTES PRE-EXCAVADOS HORMIGONADOS IN-SITU

El presente punto especifica el procedimiento a seguir para la construcción de pilotes pre-excavados hormigonados in-situ. Para todo lo que no esté previsto en la presente especificación es de aplicación la norma DIN 4014, partes 1 y 2 (Pilotes perforados).

Los pilotes “in situ” tendrán superiormente camisas perdidas constituidas por láminas de PVC y serán perforados eventualmente con ayuda de lodos bentoníticos o geles poliméricos.

6.3.1. MATERIALES

- Cemento
- Agregados
- Agua y aditivos

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.1

Además, tendrá aire intencionalmente incorporado de 4 ± 1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

6.3.2. ARMADURAS

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.2

Las armaduras a emplear en la construcción de los pilotes, deberán ser de acero de soldabilidad garantizada (ADN-420S según IRAM-IAS-U-500-207).

6.3.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.3.

6.3.4. REPLANTEO, TOLERANCIAS

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.4

En cuanto a la tolerancia de la verticalidad, se establece que la desviación del eje de la perforación no podrá superar el 1 % de la profundidad.

Cuando para una fundación deban construirse más de un pilote, la tolerancia de distancia entre ejes de los pilotes no superará ± 10 cm.

Los efectos de esta tolerancia se deberán considerar en el proyecto de las cimentaciones indirectas, al estimar las solicitaciones resultantes y las armaduras necesarias de los pilotes y el cabezal.

6.3.5. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.5

Los terraplenes que deban ejecutarse, para operar con el equipo de pilotaje, serán a cargo y costa del CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

6.3.6. EXCAVACIONES

Se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos aprobados del proyecto ejecutivo, o en la planilla de tipificación de fundaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los suelos a atravesar y la composición química del agua de la napa freática, la excavación se realizará mediante el uso de fangos bentoníticos o poliméricos.

El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentado decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.

El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de depósitos móviles o piletas cuya función será mantener maduración. El envío del fango, del depósito o la pileta, a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.

La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se contará con un viscosímetro o cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo “Marsh” sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso que disminuyera, deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10 %.

Durante la excavación se harán permanentes verificaciones de la verticalidad del eje, cuya tolerancia en horizontal será igual a una centésima (0,01) de la profundidad de proyecto.

En el caso eventual que durante la excavación se encontraran instalaciones enterradas, inmediatamente se dará aviso a la INSPECCIÓN, quién tomará las medidas correctivas del caso, indicando un nuevo emplazamiento en reemplazo del anterior.

El CONTRATISTA, deberá tener en cuenta en el precio de las fundaciones, la carga y el transporte del material sobrante de las excavaciones, el suelo sobrante será retirado fuera de la obra y depositado en un vaciadero aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, también deberá retirar los lodos empleados durante las excavaciones y el hormigón contaminado o sobrante, y tomará todos los recaudos para evitar que los mismos contaminen los terrenos adyacentes a la traza.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad y cuidado durante la construcción.

6.3.7. MANIPULEO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

Se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.9

6.3.8. EJECUCIÓN Y PROPIEDADES DE LOS HORMIGONES

El hormigón a emplear, en la construcción de los pilotes hormigonados “in-situ” cumplirá con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, punto 6.6.5.7. (Hormigón de características adecuadas para ser colocado bajo agua) y con el punto 6.6.5.4. (Hormigón expuesto a la agresión química). Por lo tanto, deberá tener las siguientes propiedades mínimas:

a.1) Contenido unitario de cemento portland normal (IRAM 1503) de 350 kg/m^3 de hormigón.

a.2) En suelos y napas freáticas agresivas, el contenido unitario de cemento ARS (IRAM 1669 altamente resistente a los sulfatos) de 380 kg/m^3 de hormigón. También podrá usarse un cemento tipo CPP40-ARS.

b) Agregado de aire incorporado de 4 ±1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador (o super fluidificante) que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

c) Tiempo de mezclado mínimo no inferior a 2 minutos.

d) Relación agua/cemento máxima 0,55.

e) Relación agua/cemento máxima 0,45 en suelos altamente agresivos.

f) El asentamiento del hormigón (IRAM 1536) estará comprendido entre 15 y 18 centímetros, con un máximo ocasional de 20 centímetros.

g) Resistencia característica, a los 40 días de 210 kg/cm^2.

En todos los casos, la extracción de las muestras para realizar los ensayos de control de calidad se realizará inmediatamente antes de colocar al hormigón en la tolva existente en la parte superior de la tubería de conducción de hormigón.

6.3.9. COLOCACIÓN DE ARMADURAS, PROTECCIÓN ANTI-AGRESIVIDAD Y HORMIGONADO

a) Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica.

b) Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota de punta establecida en el proyecto ejecutivo (planilla de tipificación de fundaciones), comprobando que las características del suelo extraído a nivel de fundación responda a lo indicado en el estudio de suelos.

c) Colocación de la armadura:

Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmes o empalmadas mediante soldaduras según las especificaciones del CIRSOC 201. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores, que no dañen la protección anti-agresividad, atados a la misma y que aseguren un recubrimiento mínimo de 5 cm.

Las barras longitudinales estarán unidas por puntos de soldadura, en su extremo inferior, a un “anillado tapón” con la finalidad de evitar el levantamiento de las armaduras durante el hormigonado del pilote.

La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm del fondo; en casos de terrenos identificados como muy agresivos, la armadura deberá quedar suspendida a no menos de 40 cm del fondo.

d) Colocación de la tubería y hormigonado:

La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente, deberán permitir el libre movimiento del conducto sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón.

Asimismo, estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva.

Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga.

Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m). Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón en forma simultánea y uniformemente.

Durante las operaciones de colocación, el hormigón escurrirá como masa macroscópicamente homogénea y de elevada cohesión, capaz de proporcionar una textura cerrada, aunque el material no sea sometido a proceso alguno de compactación.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón en cada pilote.

Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente el pilote, para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.

Serán por cuenta del CONTRATISTA, todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo las reformas a ejecutar en el cabezal., lo que deberá ser aprobado por el INSPECTOR del COMITENTE.

Se llevará permanentemente el control del volumen de hormigón colocado, con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar, cualquier anomalía en el perfil de la excavación.

Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con el lodo) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o por una “ventana” realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoche) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.

La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación será mayor que 4ºC y la máxima de 35ºC.

Durante las operaciones de hormigonado se mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

El excedente de barro de perforación, no utilizable en la ejecución de los trabajos, si lo hubiere deberá retirarse a los lugares que resulten aceptables a juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Igual tratamiento se le dará al hormigón contaminado con lodo u otro residuo emergente de la ejecución de estos trabajos.

6.3.10. PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO DE LOS PILOTES CONTRA LA AGRESIVIDAD DEL SUELO

En aquellos piquetes donde los suelos y/o napas freáticas sean identificadas como “muy altamente agresivas”, para el hormigón fresco, se deberá proveer una protección complementaria a lo ya especificado para los hormigones que son aptos para suelos agresivos.

En los pilotes ubicados en los piquetes mencionados, se realizará una protección adicional mediante una membrana impermeable que envuelva las paredes del pilote y lo aísle del medio circundante durante el período de curado.

La membrana será colocada en forma de manga, recubriendo internamente la perforación y externamente a la armadura previa al hormigonado. El desarrollo de dicha manga será al menos 1,10 veces mayor al perímetro real de la excavación para permitir el llenado de las irregularidades de las paredes.

El material empleado será PVC con un espesor mínimo de 500 micrones. Las costuras se pegarán usando cemento líquido, o un dispositivo de termo sellado, con un solape mínimo de 15 cm.

Las “arrugas”, de los pliegues longitudinales de la manga, deberán quedar en el lado interno para favorecer su despliegue durante el llenado.

Los bordes del extremo inferior de la manga tendrán un pliegue hacia el eje del pilote de manera que el peso del hormigón fresco evite la subida de la membrana durante el hormigonado.

Teniendo en cuenta la presencia de bentonita en las excavaciones, la colocación se realizará con el auxilio de una jaula metálica cilíndrica la cual quedará perdida en el hormigón. Este procedimiento podrá ser variado, con la condición de mantener la integridad de la manga durante su colocación y obtener un perfecto llenado de la excavación.

6.3.11. DISPOSITIVOS PARA PUESTA A TIERRA

Todas las fundaciones serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T.

Se los construirá con caño flexible, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes. Estos tubos estarán inmersos en los cabezales de las fundaciones indirectas.

6.3.12. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y SELLADO DE LOS POSTES

En el caso de las estructuras de suspensión que se montan directamente sobre el pilote, se aplicará lo establecido en el SECCIÓN 6.1.12

7. CONTROL DE CALIDAD

El CONTRATISTA, tendrá a su cargo el control de calidad de los materiales y de los procesos constructivos, el cual será supervisado por la INSPECCIÓN DE OBRA.

Todos los ensayos requeridos en este SECCIÓN serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y puestos a disposición de la INSPECCIÓN DE OBRA.

7.1. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES BÁSICOS

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado, el CONTRATISTA, deberá definir las fuentes de provisión de los distintos materiales básicos y solicitar a la INSPECCIÓN del COMITENTE la aprobación de los mismos.

La solicitud de ensayos de verificación de aptitud, se realizará con anticipación suficiente, para evitar que se produzca interferencia con la fecha de comienzo de los trabajos y será documentada con el resultado de los análisis que certifiquen el cumplimiento de las características expresadas en el punto 6.1.1 de estas especificaciones.

La INSPECCIÓN del COMITENTE tomará y precintará las muestras para la realización de los ensayos. Serán ejecutados en laboratorios que cuenten con su aprobación previa y serán realizados a cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Durante el proceso constructivo, el CONTRATISTA deberá realizar los ensayos requeridos, para corroborar que los materiales básicos empleados en la elaboración del hormigón de la obra tengan las mismas características que los empleados en la realización de los estudios originales de aprobación.

Las distintas partidas de materiales deberán ser identificadas de acuerdo con su procedencia y con la fecha de ingreso a la obra.

El CONTRATISTA, deberá disponer de un Registro de Control, en el cual consten todos los remitos de recepción de partidas y todos los documentos, certificados o dictámenes elaborados durante este proceso. Dicho registro deberá estar permanentemente actualizado y a disposición de la INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE.

En el registro mencionado, deberán quedar biunívocamente relacionados los documentos resultantes con las partidas de materiales de las cuales proceden las muestras.

La INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE, verificará la calidad de los materiales empleados en forma periódica. A tal efecto, tomará muestras a pie de hormigonera, de los materiales efectivamente empleados en la elaboración.

La INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE decidirá sobre las oportunidades en las cuales se realicen dichas verificaciones. En particular:

a) Al llegar cada nueva partida a obra.

b) Cuando cambie la fábrica, yacimiento o fuente de abastecimiento del material.

c) Cuando se observen anomalías en los resultados de ensayos de los materiales o del hormigón. Si el resultado de algún ensayo no fuera satisfactorio, el material en cuestión quedará rechazado. Además, las fundaciones construidas con dichos materiales serán analizadas exhaustivamente, a los efectos de evaluar la incidencia de la anomalía encontrada sobre la calidad requerida al hormigón.

El CONTRATISTA, realizará estas tareas con la suficiente coordinación y anticipación, para que los tiempos requeridos para su correcto cumplimiento no interfieran con los plazos de ejecución de los trabajos de obra.

Los atrasos que se generen por estos motivos no justificarán ampliación de plazos de obra ni costos adicionales.

7.2. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS HORMIGONES

El presente SECCIÓN se refiere a los ensayos de materiales, que deberán realizarse previo, durante y después de finalizada la ejecución de las fundaciones.

Los resultados de todos los estudios y ensayos realizados para dar cumplimiento a lo establecido en los párrafos anteriores se anotarán clara y ordenadamente en registros especialmente realizados al efecto y serán sometidos a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá registrar la información necesaria para asegurar el conocimiento de fechas, resultados de los estudios y ensayos realizados. La identificación de las muestras y probetas, el lugar de su extracción, las condiciones del curado de las probetas y demás circunstancias que contribuyan al mejor conocimiento de los hechos y condiciones vinculados a las tareas realizadas.

La toma de muestras y los métodos de ensayo de los materiales, se realizarán con los procedimientos contenidos en las Normas correspondientes (IRAM y CIRSOC 201) y en las condiciones que, para cada caso, se establezcan en las especificaciones.

Cuando se trate de hormigón fresco, se realizarán en el lugar y momento de colocación, aplicando la técnica establecida en la Norma IRAM 1541 (y en el Reglamento CIRSOC 201).

Las muestras se extraerán de pastones diferentes, elegidos al azar o de acuerdo con un plan de muestreo, elaborado previamente a la iniciación de las operaciones de hormigonado. Los pastones de muestreo estarán suficientemente espaciados, aunque dichos espaciamientos no deberán ser necesariamente uniformes.

Corresponderá también a la INSPECCIÓN de OBRA, decidir respecto de la realización de otros estudios y ensayos no explícitamente previstos en estas especificaciones, y la frecuencia con que los mismos deberán realizarse.

La INSPECCIÓN DE OBRA del COMITENTE podrá ordenar el estudio o ensayo de los materiales (o elementos constructivos) que hubieren estado almacenados durante un tiempo prolongado o que presentaren signos de alteración o de degradación de sus propiedades originales.

Estos ensayos, se realizarán con independencia de haber sido ya aceptados los materiales, por reunir las características y condiciones especificadas.

En caso de comprobarse anomalías, los materiales y elementos deficientes no podrán emplearse para la construcción de las fundaciones y deberán retirarse inmediatamente de los obradores y de los emplazamientos de la obra.

Serán rechazadas las fundaciones que presenten defectos o falta de cumplimiento de las especificaciones (vicios ocultos), aunque durante la ejecución y en presencia de los Inspectores, no se hubieren detectado las deficiencias.

Los costos de los Controles de Producción y de los Controles de Aceptación estarán a cargo de EL CONTRATISTA.

Los tiempos que estos trabajos demanden, deberán incluirse en los plazos comprometidos para la ejecución de las cimentaciones.

7.3. ENSAYOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LAS FUNDACIONES

El objeto de estos estudios y ensayos previos es verificar el cumplimiento de las especificaciones referentes a materiales componentes del hormigón y determinar su dosificación.

También se realizarán, con el fin de asegurar que el hormigón sea el adecuado, para las condiciones de llenado que se presenten en las fundaciones que deban construirse y, además, que en las condiciones de servicio se logren las características y propiedades requeridas.

Los materiales componentes y las proporciones del hormigón serán las adecuadas para que el mismo presente las siguientes propiedades y características:

a) La consistencia y trabajabilidad requeridas para su adecuado escurrimiento entre las barras de las armaduras y para el llenado completo de los encofrados, especialmente sus vértices y aristas.

   Además, durante las operaciones de moldeo, no deberá producirse su segregación ni una excesiva acumulación de agua o lechada en la superficie superior de los elementos hormigonados.

   Estas propiedades deberán lograrse, mediante los métodos de transporte, colocación y compactación realmente utilizados en los piquetes, para la ejecución de las fundaciones.

b) La resistencia mecánica y demás características especificadas para el hormigón endurecido.

c) Las condiciones necesarias para la protección de las armaduras contra la corrosión.

d) La durabilidad requerida para resistirlas condiciones de agresividad del medio ambiente, en lugares de emplazamiento con suelo salino o agresivo.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.2.c. La composición de los hormigones se determinará por el método racional, mediante estudios y ensayos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (artículo 7.3.3.1) para hormigones del Grupo II y respetando las características establecidas en el SECCIÓN 6 de la presente especificación.

Mediante estos ensayos y estudios previos, realizados en condiciones de laboratorio, se determinará la "fórmula tipo" de dosificación en peso.

Antes de iniciar la construcción de las fundaciones, y con una anticipación de TREINTA días (30), el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE la siguiente información:

a) El resultado de los estudios y los ensayos previos que se hayan realizado para determinar racionalmente la composición de los hormigones a emplear (conteniendo las justificaciones experimentales necesarias).

b) Naturaleza, tipo, características, yacimientos de origen, marca y cualquier otra información requerida sobre cada material componente del hormigón.

c) Información relacionada con la justificación de la desviación normal S adoptada, para calcular la resistencia media de dosificación de cada clase de hormigón.

d) Detalles completos de los estudios, ensayos y pastones de prueba preparados, y resultados obtenidos, para llegar a determinar la composición de cada hormigón estudiado.

e) Cantidades de cada uno de los materiales componentes, necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón compactado, expresadas en kg. /m^3.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.1. Acopiados los materiales en obra y disponiendo del equipo de trabajo en condiciones de ser empleado en ella, se definirá la "fórmula de obra "en base a la "fórmula tipo", de acuerdo a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.2.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.2. Si el estudio indica que los agregados son potencialmente reactivos o deletéreos, el laboratorio aprobado actuante para el diseño de las dosificaciones verificará que el contenido de álcalis totales presentes en el hormigón no supere los límites establecidos en el SECCIÓN 6.1.1(Agregados) (Método acelerado NBRI) del presente Pliego.

7.4. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD Y UNIFORMIDAD DE LOS HORMIGONES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

7.4.1. CONTROLES DE RUTINA SOBRE EL HORMIGÓN FRESCO

Sobre el hormigón fresco y recién mezclado, se realizarán ensayos de rutina, en las oportunidades y formas que se indican más adelante o cuando, a su sólo juicio, lo disponga la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Las tomas de muestra se realizarán según lo indicado en el SECCIÓN 7.4.3. del reglamento CIRSOC 201.

Para el control de producción del hormigón fresco, se realizarán los ensayos de rutina que se especifican a continuación:

a) Asentamiento según Norma IRAM 1536.

b) Contenido de aire según Normas IRAM 1602 o IRAM 1562 (en caso de emplearse aditivo incorporador de aire).

c) Temperatura del hormigón fresco (en el momento de colocación en los encofrados).

Estos ensayos se realizarán con la frecuencia indicada en el Reglamento CIRSOC 201, artículo 7.4.4.

7.4.2. CONTROLES DE RUTINA SOBRE EL HORMIGÓN ENDURECIDO

De esos mismos pastones que se detallan en el SECCIÓN 7.4.1, también se tomarán muestras y se moldearán y ensayarán probetas cilíndricas normalizadas con el objeto de evaluar la resistencia potencial de rotura del hormigón empleado en la construcción de las fundaciones y la impermeabilidad en ambientes agresivos.

a) Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido re-mezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas de acuerdo a la norma IRAM 1524 y realización de otros ensayos que sea preciso ejecutar.

El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma norma.

A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el

CONTRATISTA, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan de obra a cumplirse en la fecha establecida.

El número de probetas a extraer será el especificado en las Tablas 11 y 12 del artículo 7.4.5.1 del CIRSOC 201, con un mínimo de:

a.1) Estructuras de retención o terminal angular:

UNA (1) probetas por piquete. O UNA (1) probeta por cada pilote de un piquete. UNA (1) probeta por cada cabezal de un piquete.

En el caso de que, previamente al ensayo de las probetas, se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestras o de moldeo, al sólo juicio de la INSPECCIÓN de OBRA, la misma podrá ser descartada.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546.

La tercera parte de las probetas tomadas se ensayará a la edad de 10 días para determinar si puede procederse al traslado (elementos premoldeados) o desencofrado y carga de las fundaciones "in situ". Estas operaciones deberán contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El resto de las probetas serán ensayadas a la edad de 28 días (40 días para hormigones con cemento puzolánicos).

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11 del Reglamento CIRSOC 201.

b) Penetración de agua a presión según CIRSOC 256 En los hormigones a colocarse en ambientes agresivos y con el objeto de evaluar la resistencia a la penetración del agua, se realizarán ensayos de acuerdo al CIRSOC 256.

A tal efecto, se moldearán y ensayarán probetas adicionales de acuerdo a dicho Reglamento.

El número de probetas adicionales a las ya especificadas en el SECCIÓN 7.4.1/a, a moldear y ensayar será:

Estructuras de retención y terminal angular: UNA (1) probeta por estructura.

Estructuras de suspensión: UNA (1) probeta por cada VEINTE (20) probetas o fracción tomadas para el ensayo de resistencia potencial a rotura de hormigón.

Además de los ensayos normales de rutina indicados para los hormigones frescos y endurecidos, respectivamente; en el caso que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere necesario podrá disponer la

realización de otros ensayos que permitan aportar información necesaria e indubitable sobre las características y calidad del hormigón, o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de las fundaciones, que no pudiera obtenerse mediante los ensayos normales de rutina.

7.5. ENSAYOS POSTERIORES A LAS EJECUCIONES

Cuando las probetas moldeadas no arrojaran resultados satisfactorios, la INSPECCIÓN podrá decidir la aceptación o rechazo de las fundaciones, mediante la realización de ensayos no destructivos o de la extracción de testigos del hormigón endurecido.

Estos ensayos se realizarán siguiendo las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

En el caso de que estos ensayos también dieran resultados negativos, el CONTRATISTA, deberá proceder a la demolición y reemplazo de las fundaciones afectadas. Estos trabajos estarán a exclusivo cargo del CONTRATISTA y las tareas de reconstrucción no será justificación alguna de la ampliación del plazo de obra.

La persistencia en la obtención de resultados defectuosos será causal de la paralización de las ejecuciones de fundaciones.

7.6. CONTROL DE LOS RELLENOS COMPACTADOS

Las verificaciones se realizarán mediante la realización de ensayos de densidad, en Laboratorio y de control de ejecución "in situ”.

En Laboratorio se realizará, los ensayos normales de compactación Proctor Standard (AASHO T-99/70) en cada uno de los piquetes donde deban realizarse rellenos compactados.

Las pruebas de densidad “In Situ”, se realizarán en cada uno de los piquetes.

Excepcionalmente podrán realizarse controles, por medios indirectos o expeditivos, como ensayos SPT u otros que cuenten con la aprobación previa de la INSPECCIÓN de OBRA.

Durante la ejecución de los trabajos de relleno, el CONTRATISTA, realizará todas las verificaciones de densidad de los suelos compactados, que solicite la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El incumplimiento con los valores mínimos requeridos para la densidad o el espesor máximo de capa, serán causales del rechazo del relleno compactado, siendo a cargo del CONTRATISTA, los gastos de remoción y reemplazo.

7.7. LABORATORIO

El CONTRATISTA, deberá poner al servicio de la obra, un laboratorio destinado al control permanente de la calidad, en este caso al ser muy exigua la cantidad de hormigón a utilizar podrá contratar con alguno de una Universidad o privado cercano a la obra.

El Laboratorio, estará equipado con todos los elementos necesarios para ensayar el hormigón, sus componentes, la densidad de los suelos y la compactación lograda en obra.

La dotación contará con prensa hidráulica para ensayo de probetas, horno de secado, balanzas de hasta 5 kg., bandejas de chapa de varias medidas, juego de tamices de la serie ASTM, equipo para ensayo de Proctor, equipos para obtención de densidades en el campo (tanto por el método de la arena como con el volumétrico), para ensayos químicos y piletas para el curado de probetas.

Al equipamiento indicado, deberá agregarse el requerido para la realización de los ensayos según CIRSOC 256.

La organización y el equipamiento deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 5.4.

Todas las tareas inherentes a la tecnología del hormigón y de los suelos, deberán estar a cargo de un profesional que actuará permanentemente en obra, desde la etapa inicial de preselección de los materiales hasta que concluyan las tareas derivadas de la ejecución de las fundaciones.

El laboratorio que se utilice, deberá ser previamente aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN H: PLANILLAS DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

SECCIÓN H: PLANILLAS DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

ÍNDICE PLANILLAS

1 - ESTRUCTURAS

1.1 ESTRUCTURAS METÁLICAS RETICULADAS.
1.2 PÓRTICOS METÁLICOS EMBONADOS

2 - CONDUCTORES

2.1 CONDUCTOR AL/AC 435/55 MM².
2.2 CABLE GUARDIA ACERO 70 MM²

3 - MORSETERIA

3.1 MORSETERIA CADENA SUSPENSIÓN DE PASO.
3.2 MORSETERIA CADENA DE RETENCIÓN.
3.3 GRAPERIA SUSPENSIÓN CABLE DE GUARDIA
3,4 GRAPERIA RETENCIÓN CABLE DE GUARDIA.

4 - AISLACIÓN, AISLADORES U160 BL

1.1. Tolerancias de Replanteo en Fundaciones para Estructuras Metálicas Reticuladas Auto soportadas.

Descripción	Solicitado	Ofrecido
Desplazamiento de la torre respecto a su posición definida por las correspondientes estacas		
Longitudinal	30 cm	
Transversal	10 cm	
Distancia longitudinal, transversal y diagonal entre la posición de patas de la torre	2 % de las long. teóricas	
Rotación de los ejes principales del conjunto de fundaciones respecto del eje teórico de la línea	2º	
Rotación horizontal de un Stubs respecto a su posición teórica en relación a los demás	1º	
Falta de alineación longitudinal del Stubs con la pata que irá montada sobre él.	20´	

1.2 Perfiles.

Propiedades Mecánicas	Solicitado	Ofrecido
Normas de aplicación	DIN 17100	
Clase	ST 37	
Tensión máxima de rotura a tracción	37 a 45 Kg/mm²	
Tensión mínima de fluencia	24 Kg/mm²	
Alargamiento de rotura mínimo	25%	
Ensayos	DIN 17100	
Composición química del acero		
Contenido del carbono	0.19%	
Contenido de Manganeso	**%**	
Contenido de Silicio	**%**	
Contenido máximo de Azufre	<= 0.055 %	
Contenido máximo de fósforo	<=0.0055 %	
Tolerancia de Laminación		
Normas de Aplicación	IRAM 558	

1.3 ***Chapas y Planchuelas***

Propiedades Mecánicas	Solicitado	Ofrecido

Normas de aplicación	DIN 17100	
Clase	ST 37	
Tensión máxima de rotura a tracción Tensión mínima de fluencia Alargamiento de rotura mínimo	37 a 45 Kg/mm² 24 Kg/mm² 25%	
Ensayos	DIN 17100	
Composición química del acero Contenido del carbono Contenido de Manganeso Contenido de Silicio Contenido máximo de Azufre Contenido máximo de fósforo Tolerancia de Laminación	 0.19% **%** **%** <= 0.055 % <=0.0055 %	
Normas de Aplicación	IRAM 558	

1.4 Bulones *Tuercas y Arandelas*

Propiedades Mecánicas	**Solicitado**	**Ofrecido**
BULONES		
Normas de aplicación Clase Tensión mínima de fluencia Tensión max. Rotura Alargamiento de rotura mínimo Ensayos Dimensiones – Normas de aplicación	Din 267 5.6 30 Kg/mm² 50 a 70 Kg/mm² 20% DIN 267 DIN 7990	
TUERCAS:		
Dimensiones Normas de aplicación	 DIN 555	
ARANDELAS:		
Dimensiones		

Normas de aplicación	DIN 7989	
GALVANIZADO DE BULONES		
Normas de aplicación	VDE 0210/5.69	

1.5 Estructuras Metálicas de Acero Galvanizado.

Descripción	**Solicitado**	**Ofrecido**
Fabricante/País de Origen		
Medidas		
Huelgo mínimo entre bulón y agujero antes del galvanizado	1.3 mm	
Distancia Mínima desde el centro del agujero a borde cortado	2 D mm	
Distancia mínima desde centro del agujero a borde laminado	1.3 D mm	
Distancia mínima entre agujeros	3 D mm	
Máximo espesor de pieza para punzonado	9 mm	
Tolerancia		
Del huelgo entre bulón y agujero	- 0.0 mm + 0.3 mm	
De gramiles	+ 0.5 mm	
De la distancia entre agujeros de una misma unión, no acumulativos	+ 0.5 mm	
De la longitud de la pieza		
L 3000 mm	+- (0.1 + 0.00003 L) mm	
L 3000 mm	+- 1 mm	
Flecha máxima de la pieza	0.002 L mm	
Ovalización del agujero	0.2 mm	
Conicidad del agujero	0.3 mm	
Galvanizado	Ensayo en ambiente salino	
Normas de aplicación	IRAM 121	
Uniformidad de Capa	VDE 0.210/5.69	

D: Diámetro Agujero en mm
L: Longitud de Pieza en mm
NOTA: En las Barras sometidas a tracción permanente, los agujeros serán taladrados

1.2 Pórticos Metálicos Embonados

Estructura Metálica Embonada

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS				
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**SOLICITADO**	**OFRECIDO**
1	Tipo poste (S1-315. R1-630)		Indicar	
2	Norma de Diseño		ASCE 48-11	
3	Fabricante		Indicar	
4	Referencia del Plano detalle Suministrado		Indicar	
5	Características del Mero del cuerpo			
5.1	Designación del tipo de Acero (norma)		Indicar	
5.2	Valor Esfuerzo de Fluencia.	kg / cm2	Indicar	
5.3	Valor Esfuerzo de Tracción	kg / cm2	Indicar	
6	Características de Diseño			
6.1	Forma del Poste (Cilíndrico. Cónico, etc.)		Indicar	
6.2	Deflexión Máxima presentada en el Extremo Superior en Condición Normal y con cargas de Trabajo.	cm	Indicar	
6.3	Deflexión Máxima en el Extremo Superior en Condición normal y con cargas de diseño	cm	Indicar	
7	Características de Construcción			
7.1	Número de Secciones del Poste		3	
7.2	Tipo de Uniones		Placas (Bridas)	
7.3	Escaleras desmontables con sistema de seguridad anticaídas		si	
7.4	Conectores de puesta a tierra		si	
7.5	Altura del poste ensamblado.	mm	27	
7.6	Sección Inferior			
7.6.1	Diámetro Inferior de la Sección (cuerpo /placa base)	mm	Indicar (mm/mm)	
7.6.2	Diámetro superior de la Sección (cuerpo/placa de Unión)	mm	Indicar (mm/mm)	
7.6.3	Altura	m	indicar	
7.6.4	Espesor del Acero	mm	indicar	
7.7	Sección Media			
7.7.1	Diámetro Inferior de la Sección (cuerpo /placa de Unión)	mm	Indicar (mm/mm)	

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS				
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**SOLICITADO**	**OFRECIDO**
7.7.2	Diámetro superior de la Sección (cuerpo/placa de Unión)	mm	Indicar (mm/mm)	
7.7.3	Altura	m	indicar	
7.7.4	Espesor del Acero	mm	indicar	
7.8	Sección Superior			
7.8.1	Diámetro Inferior de la Sección (cuerpo /placa de Unión)	mm	Indicar (mm/mm)	
7.8.2	Diámetro superior de la Sección (cuerpo/placa de Unión)	mm	Indicar (mm/mm)	
7.8.3	Altura	m	indicar	
7.8.4	Espesor del Acero	mm	indicar	
8	Características de los Brazos			
8.1	Poste de Suspensión con Brazos		no	
8.2	Tipo		rectos	
8.3	Diámetro (base/extremo)	mm	Indicar (mm/mm)	
8.4	Longitud	mm	indicar según silueta	
8.5	Espesor del Acero	mm	indicar	
8.6	Designación de Acero		indicar	
8.7	Peso de cada brazo	kg	indicar	
9	Galvanización			
9.1	Norma		indicar	
9.2	Recubrimiento de la Capa de Zinc			
9.2.1	Peso Mínimo	gr / m2	indicar	
9.2.2	Peso Promedio	gr / m2	indicar	
10	Soldadura			
10.1	Tipo (Eléctrica. Autógena)		indicar	
10.2	Tipos de Pruebas aplicadas		indicar	
10.3	Resistencia a la Tracción	Psi	indicar	
11	Peso del Poste			
11.1	Sección Inferior	kg	indicar	
11.2	Sección Media	kg	indicar	
11.3	Sección Superior	kg	indicar	

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS				
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**SOLICITADO**	**OFRECIDO**
11.4	Brazos Metálicos y Accesorios	kg	indicar	
11.5	Pernos de Anclaje	kg	indicar	
11.6	Pernos de Unión	kg	indicar	
11.7	Peso Total del poste galvanizado	kg	indicar	
12	Características de los pernos de Unión			
12.1	Norma Aplicable		indicar	
13	Características pernos de Anclaje			
13.1	Tipo		Corrugadas o Lisas	
13.2	Norma Aplicable		indicar	
13.3	Esfuerzo de Fluencia	kg / crn2	indicar	
13.4	Esfuerzo de Tracción	kg / cm2	indicar	
13.5	Dimensiones (largo/Diámetro)	mm/mm	Indicar (mm/mm)	

2 CONDUCTORES

2.1 LAT 220 KV. - SUMINISTRO DE CONDUCTOR "AL/AC 435/55 MM^2".

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		435/55		
2.	**Material**		Al/Ac (ACSR)		
3.	**Formación**		54/7 (16+18+20/7)		
4.	**Área sección aluminio**	mm^2	434.3		
5.	**Área sección acero**	mm^2	53.6		
6.	**Área sección total**	mm^2	490.6		
7.	**Relación nominal de áreas**		7.7		
8.	**Diámetro exterior**	mm	28.8		
9.	**Masa unitaria (sin grasa)**	kg/m	1.64		
10.	**Masa unitaria (con grasa)**	kg/m	(x)		
11.	**Relación de cableado:**				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	**Carga mínima de rotura**	kN	133.68		
13.	**Módulo de elasticidad final**	MPa	77.000		
14.	**Coeficiente de dilatación lineal**	1/ºC	18,9 x 10^{-6}		
15.	**Sentido de torsión de la capa exterior**		Derecha		
16.	**Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.**	Ohm/km	0,0949		
17.	**Grasa**				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
17.2	Punto de goteo mínimo	ºC	105,0		
18.	**Suministro**				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +-125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	**Alambres de aluminio**				
19.1	Cantidad	N.º	54		
19.2	Número de capas	N.º	3		
19.3	Diámetro	mm	3+-1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	(x)		
	b) Después de cablear	MPa	(x)		
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	(X)		
	b) Después de cablear	%	(x)		
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2,703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10^{-6}		

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
19.8	Método de soldadura		A presión en frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.10	Resistencia eléctrica 20ºC	ohm.mm^2/m	0,0949		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura, a 20ºC	1/ºC	0,00403		
20.	**Alma de acero**				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior	mm	9		
20.3	Relación de cableado	mm	18-30		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.	**Alambres de acero**				
21.1	Diámetro	mm	3 +- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	(x)		
	b) Después de cablear	MPa	(x)		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	MPa	(x)		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	(x)		
	b) Después de cablear	%	(x)		
21.5	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	(x)		
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	359		
21.9	Número mínimo de inmersiones	N.º	3		
22.	**Embalaje**				
22.1	Norma		IRAM 9590-1		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	3250		
22.4	Cantidad de tensores	N.º	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	800		
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalyptus saligna		
22.10	Tratamiento		Sin tratamiento		
22.11	Retención mínima	kg/m^3	--		
22.12	Terminación exterior		Pintado		
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		
22.15	Tara	kg	(x)		

(x) A completar por el fabricante (De acuerdo a norma IRAM).

2.2 CONDUCTORES CABLE DE GUARDIA. LAT 220 kV. - SUMINISTRO DEL CABLE DE GUARDIA 70 mm^2 Aº Gº.

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-722/84		
1.3	Denominación		1x7 (6+1)		
2.	**Material**		Aº Gº		
3.	**Formación**		6+1		
4.	**Área sección total**	mm^2	67.35		
5.	**Diámetro exterior**	mm	10.5(+0,9/-0)		
6.	**Masa unitaria**	kg/m	0,537		
7.	**Carga mínima de rotura**	daN	7329		
8.	**Módulo de elasticidad**	kg/mm^2	18.000		
9.	**Coeficiente de dilatación**	1/gC	$11,5 \times 10^{-6}$		
10.	**Densidad a 20ºC**	kg/dm^3	7,78		
11.	**Alargamiento mínimo para Lo = 600 mm**	%	4		
12.	**Sentido de torsión de la capa exterior**		Derecha		
13.	**Largo normal de expedición**	m	3000 +-150		
14.	**Largo mínimo bobina corta**	m	1500		
15.	**Alambres**				
15.1	Diámetro	mm	3.5 +- 0,1		
15.2	Resistencia a la tracción	daN/mm^2	120		
15.3	Tipo de cincado		pesado		
15.4	Masa mínima de la capa útil de cinc	g/m^2	200		
16.	**Embalaje**				
16.1	Norma		IRAM 9590-1		
16.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
16.3	Carga útil	kg	1250		
16.4	Cantidad de tensores	N.º	(x)		
16.5	Diámetro de tensores	mm	(x)		
16.6	Altura	mm	(x)		
16.7	Diámetro del tambor	mm	(x)		
16.8	Ancho útil	mm	(x)		
16.9	Espesor de las alas	mm	(x)		
16.10	Espesor duelas de cierre	mm	(x)		
16.11	Madera		Eucalyptus saligna		
16.12	Tratamiento		Sin tratamiento		
16.13	Retención mínima	kg/m^3	--		
16.14	Terminación exterior		Pintado		
16.15	Terminación interior		Lámina poliet.		
16.16	Planos generales y detalles		Adjuntar		
16.17	Tara	kg	(x)		

(x) A completar por el fabricante (De acuerdo a norma IRAM).

3 MORSETERIA

3.1 LAT 220 kV. - GRAPERIA Y ACCESORIOS PARA CADENA DE SUSPENSIÓN SIMPLE DE PASO PARA CONDUCTOR.

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	Generalidades				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	Longitud total máxima de la cadena incluidos aislador y estribo de suspensión	mm	2650		
3.	Carga mínima de rotura de la cadena	daN	85% CMRTC*		
4.	Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz	dB	40		
5.	Protección superficial de las partes metálicas		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
6.	Espesor del revestimiento superficial	gr/m^2	IRAM-NIME 20022/91 (ANEXO D)		
7.	Grapa de suspensión				
7.1	Tipo		antimagnética , poliarticulada,		
7.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
7.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
7.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC		
7.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
7.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC		
7.7	Angulo de salida del conductor, mínimo	grados	15		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
8.	**Estribo de suspensión**				
8.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción	--	forjado en caliente		
8.3	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
8.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
9.	**Ojal - rótula**				
9.1	Características del material		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
9.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
10.	**Ojal 90° - órbita**				
10.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
10.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
10.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
10.5	Característica del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor.
(1) A definir por el Contratista.

3.2 LAT 220 kV. - GRAPERIA Y ACCESORIOS PARA CADENA DE RETENCIÓN DOBLE PARA CONDUCTOR.

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura de la cadena**	daN	95% CMRTC*		
3.	**Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz**	dB	40		
4.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
5.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
6.	**Grapa de retención**				
6.1	Tipo		a compresión		
6.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
6.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
6.4	Carga de deslizamiento	daN	> 95% CMRTC*		
6.5	Carga de rotura a la tracción	daN	> 95% CMRTC*		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
7.	**Estribo de retención**				
7.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
7.2	Metodología de construcción		forjado en caliente		
7.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
8.	**Ojal - rótula**				
8.1	Características del material		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
8.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
8.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
9.	**Ojal 90° - órbita**				
9.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
9.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
9.5	Característica del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		
10.	**Anillo - Ojal**				

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
10.1	Características del material		IRAM 2433/95		
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
10.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
11.	**Prolongador regulable**				
11.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
11.2	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
11.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
12.	**Balancín**				
12.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
12.2	Metodología de construcción		IRAM 2433/95 (doblado en caliente)		
12.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
13.	**Prolongador fijo**				
13.1	Tipo		oreja-ojal		
13.2	Característica del material		IRAM 2433/95		
13.3	Metodología de construcción		acero forjado en		
			caliente		
13.4	Largos	mm	600, 1000 y 1500		
13.5	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor.
(1) A definir por el Contratista.

3.3 LAT 220 kV. - GRAPERIA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS DE SUSPENSIÓN PARA CABLE DE GUARDIA.

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura del conjunto**	daN	85% CMRTC*, excepto grapa de suspensión (60% CMRTC)		
3.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
4.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
5.	**Grapa de suspensión**				
5.1	Tipo		apoyo sobre base		
5.2	Características de los materiales de la morsa		IRAM 2433/95		
5.3	Características de los materiales de la base		base con varilla roscada, diámetro 16 mm IRAM 2433/95		
5.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC*		
5.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
5.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC*		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el Contratista.

4 AISLADORES

Aislador De Suspensión Clase IEC U 160 BS (Porcelana).

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Tipo	--	Caperuza / badajo		
1.3	Acoplamiento	--	Rótula		
1.4	Materiales:				
1.5	- parte aislante	--	Porcelana		
1.6	- caperuza	--	Hierro maleable o nodular cinc.		
1.7	- badajo	--	Acero cinc.		
1.8	- chaveta	--	Acero inoxidable		
1.9	Clase, según IEC 305	--	U 160 BS		
1.10	Normas de fabricación:				
	- elemento	--	IEC 60305		
	- acoplamiento	--	IEC 60120		
	- chaveta	--	IEC 60372		
	Masa de cinc sobre caperuza y badajo, mínima	g/m^2	500		
2.	**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**				
2.1	Diámetro nominal máximo de la parte aislante	mm	280		
2.2	Paso nominal	mm	146		
2.3	Distancia de fuga	mm	300		
2.4	Acoplamiento (según IEC 120)	mm	20 A		
3.	**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**				
3.1	Sobretensión atmosférica resistida en seco:				
	- positiva	kVcr	100		
	- negativa	kVcr	105		
3.2	Tensión resistida a 50 Hz:				
	- en seco	kVef	70		
	- bajo lluvia	kVef	40		

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
3.3	Tensión de perforación a 50 Hz	kVef	120		
3.4	Nivel de radiointerferencia, referido a 1 microVolt - 300 ohms a 30 kV-50 Hz	dB	60		
4.	**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**				
4.1	Masa	kg	9		
4.2	Carga mecánica de rotura	kN	160		
4.3	Carga electromecánica de rotura	kN	160		
4.4	Carga máxima admisible	kN	78		
4.5	Resistencia mínima al impacto según ANSI C 29.2	Nm	10		

Conjunto de suspensión simple "I" con 14 aisladores U 160 BS

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Sobretensión de maniobra. Tensión de descarga crítica U 50%:	**kVcr**			
	- positiva en seco				
	- positiva y negativa bajo lluvia	kVcr			
	Tensión resistida a 50 Hz, bajo lluvia	kVef			
	Nivel de radio interferencia, referido a 1 microVolt - 300 ohms a 145 kV-50 Hz	dB	50		
	Tensión aplicada sobre aisladores para RIV <= 50 dB (referido a 1 microvolt-300 ohms):				
	- tensión sobre primer aislador Lado Fase				
	- tensión sobre segundo aislador Lado	kV			
	Fase				
	Arco de potencia	kA/s			
	Resistencia mecánicas mínimas a rotura del conjunto (85% CMRTC2)	kN	113.05		

Conjunto de suspensión doble "I" con 2 x 14 aisladores U 160 BS

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	Sobretensión de maniobra. Tensión de descarga crítica U 50%:	**kVcr**			
	- positiva en seco				
	- positiva y negativa bajo lluvia	kVcr			
	Tensión resistida a 50 Hz, bajo lluvia	kVef			
	Nivel de radio interferencia, referido a 1 microVolt - 300 ohms a 145 kV-50 Hz	dB	50		
	Tensión aplicada sobre aisladores para RIV <= 50 dB (referido a 1 microvolt-300 ohms):				
	- tensión sobre primer aislador Lado Fase	kV			
	- tensión sobre segundo aislador Lado	kV			

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV, AMPLIACIÓN PLAYA DE MANIOBRAS DE ET CAPIZ 132/66/13.2 kV EXISTENTE Y ENLACE EN 132 kV ENTRE LAS PLAYAS DE 220 kV Y 132 kV

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V– LATS 220 KV

SECCIÓN I: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA (PLANOS)

SECCIÓN I: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA (PLANOS)

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO VU-CZ-L-PL-001 PLANIALTIMETRIA KMZ

PLANO VU-CZ-L-PL-002 PLANIMETRIA GENERAL

PLANO VU-CZ-L-PL-003 DETALLE CONEXIONADO DOBLE TERNA

PLANO VU-CZ-L-PL-004 ESTRUCTURA METÁLICA TA DOBLE TERNA

PLANO VU -CZ-L-PL-005 PÓRTICO TERMINAL DE DERIVACIÓN

PLANO VU-CZ-L-PL-006 ESTRUCTURA METÁLICA EMBONADA

PLANO VU-CZ-L-PL-007 CADENAS RETENCIÓN CABLE DE GUARDIA

PLANO VU-CZ-L-PL-008 CADENA DE AISLADORES

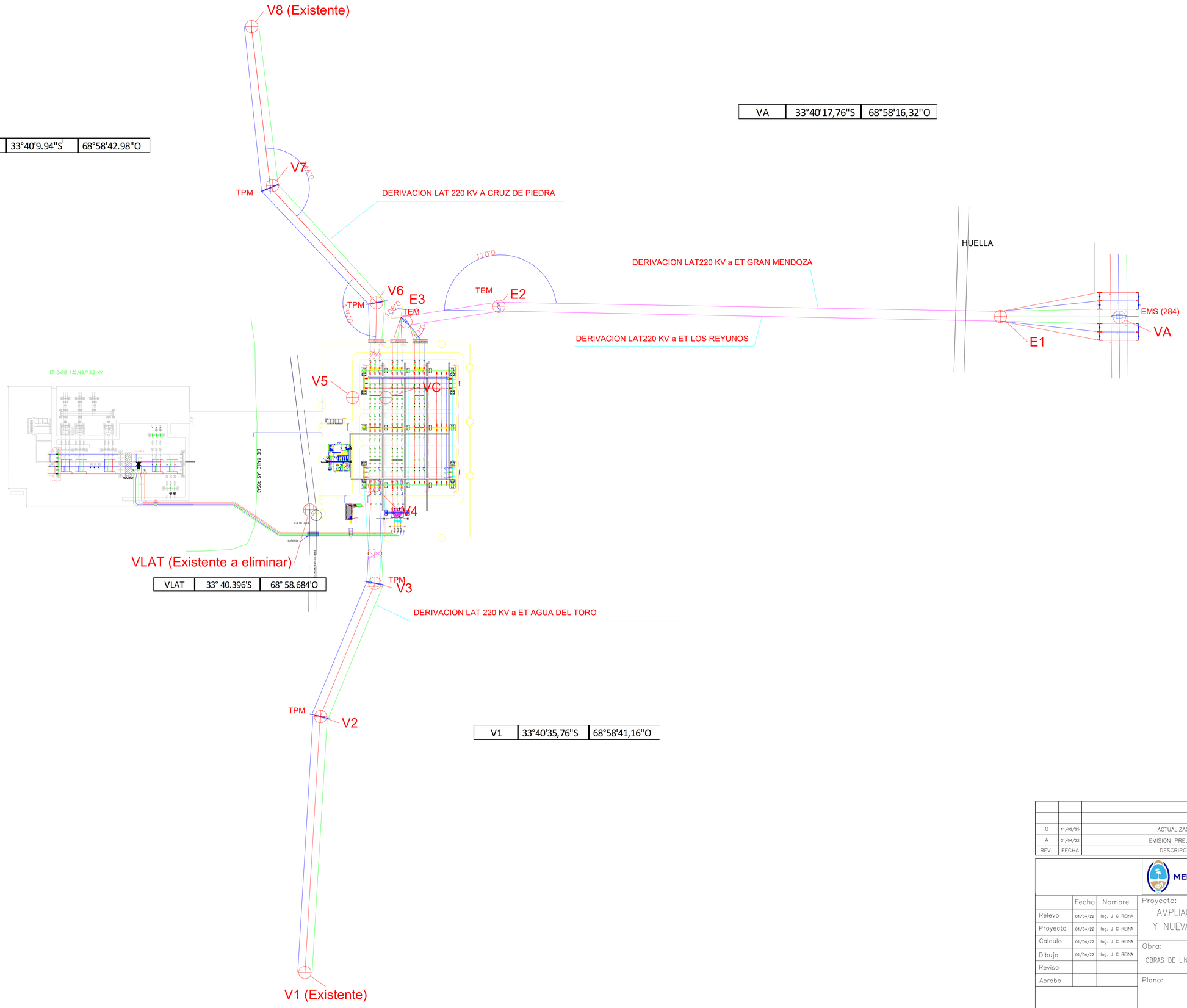
PLANO VU-CZ-L-PL-009 PUESTA A TIERRA PÓRTICO DE EMBONADO

PLANO VU-CZ-L-PL- 010 PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METÁLICA RETICULADA

PLANO VU-CZ-L-PL- 011 PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA METÁLICA EMBONADA.

PLANO VU-CZ-L-PL- 016 TORRE SUSPENSIÓN TORRE 284 DE DERIVACIÓN

PLANO VU-CZ-L-PL- 017 PÓRTICO HORMIGÓN EXISTENTE “S” LAT 220 A DEL TORO A CRUZ DE PIEDRA



REV.	FECHA	DESCRIPCION				
0	11/02/25	ACTUALIZACIÓN	J.A.	J.F.		
A	01/04/22	EMISION PRELIMINAR	JCR	JCR	JCR	

MENDOZA

Tipo: A1
Rev. 0
Página: 1 DE 1

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

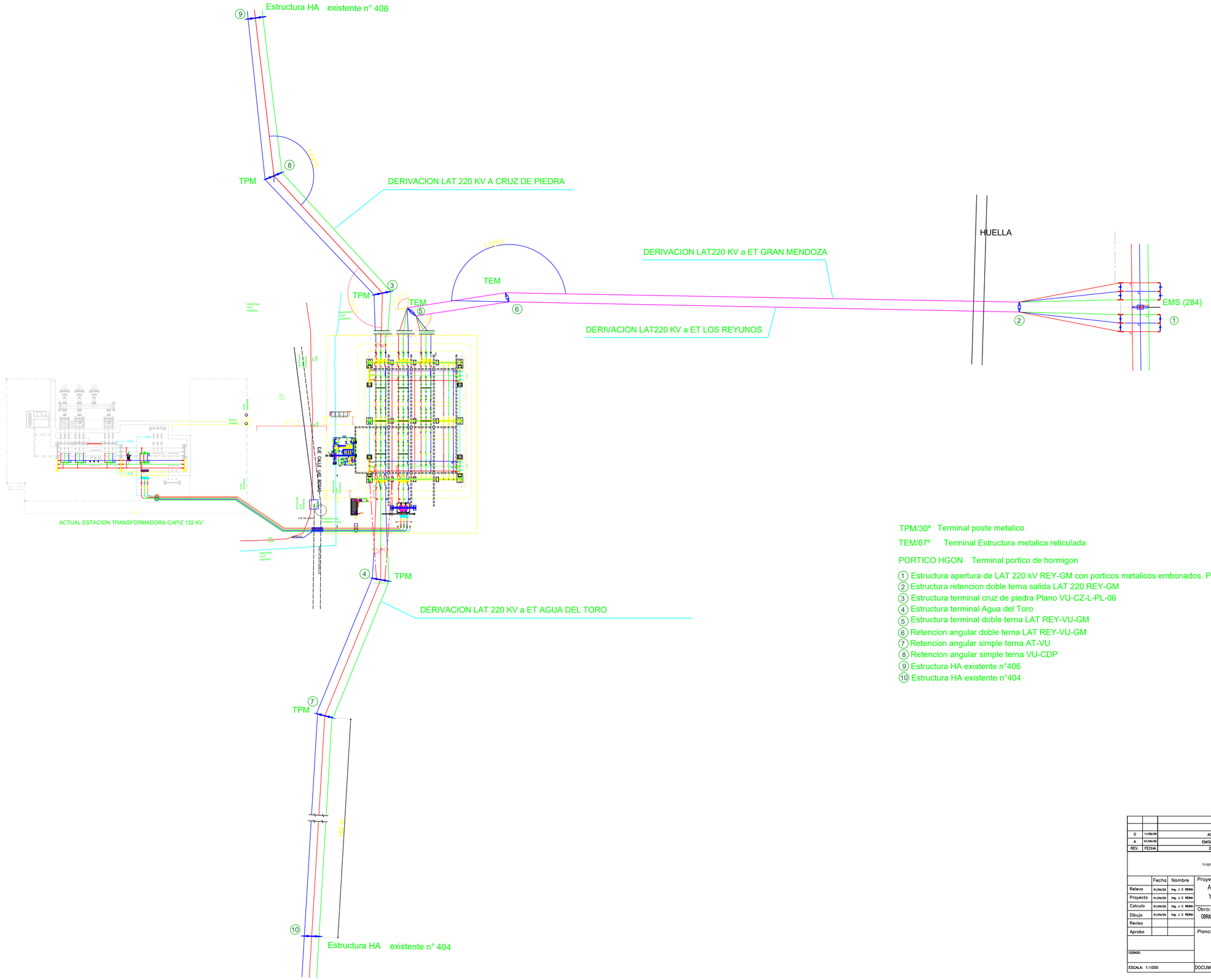
ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. VALLE DE UCO 220/132 kV

Obra:
OBRAS DE LINEA DE 220kV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
PLANIMETRÍA KMZ

DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-01



TPM/30° Terminal poste metalico

TEM/67° Terminal Estructura metalica reticulada

PORTICO HGON Terminal portico de hormigon

1. Estructura apertura de LAT 220 kV REY-GM con porticos metalicos embonados. Plano VU-CZ-L-PL-03
2. Estructura retencion doble terna salida LAT 220 REY-GM
3. Estructura terminal cruz de piedra Plano VU-CZ-L-PL-06
4. Estructura terminal Agua del Toro
5. Estructura terminal doble terna LAT REY-VU-GM
6. Retencion angular doble terna LAT REY-VU-GM
7. Retencion angular simple terna AT-VU
8. Retencion angular simple terna VU-CDP
9. Estructura HA existente n°406
10. Estructura HA existente n°404

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	VºBº	REVISO	APROBO
0	11/08/25	ACTUALIZACIÓN			
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR			

	Fecha	Nombre
Releva	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: 1:1000

Tipo: A3

Rev. A

Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE
Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
PLANIMETRIA GENERAL

DOCUMENTO Nº: VU-CZ-L-PL-02

A E.T. GRAN MENDOZA

B

A E.T. VALLE DE UCO220 KV

PORTICO EMBONADO

TORRE 284

LAT 220 KV E.T. LOS REYUNOS-E.T. GRAN MENDOZA

A E.T. VALLE DE UCO220 KV

PORTICO EMBONADO

A

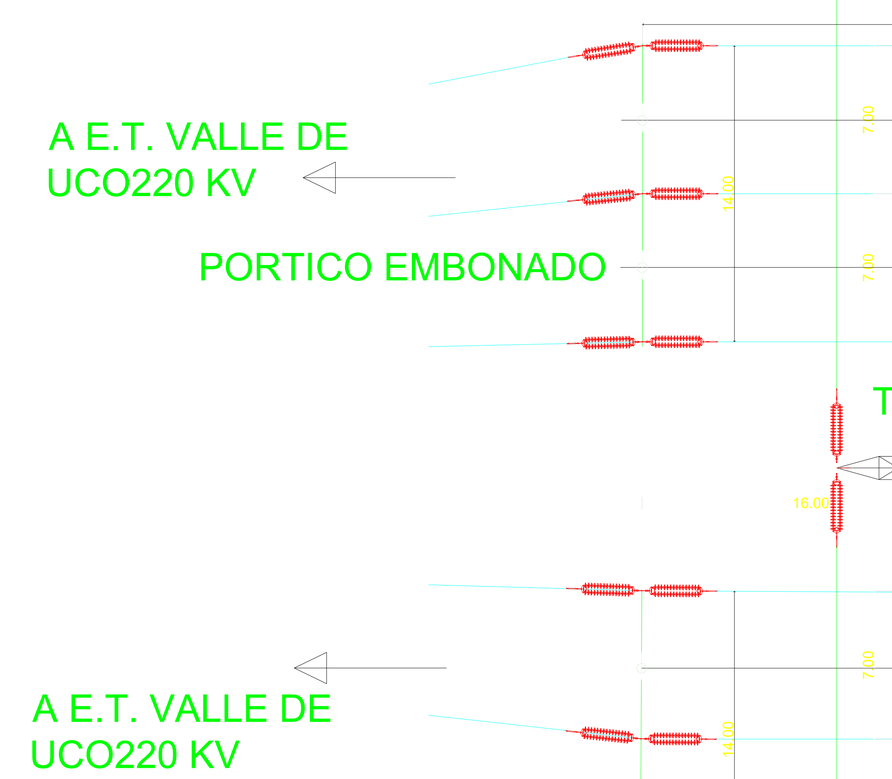
A

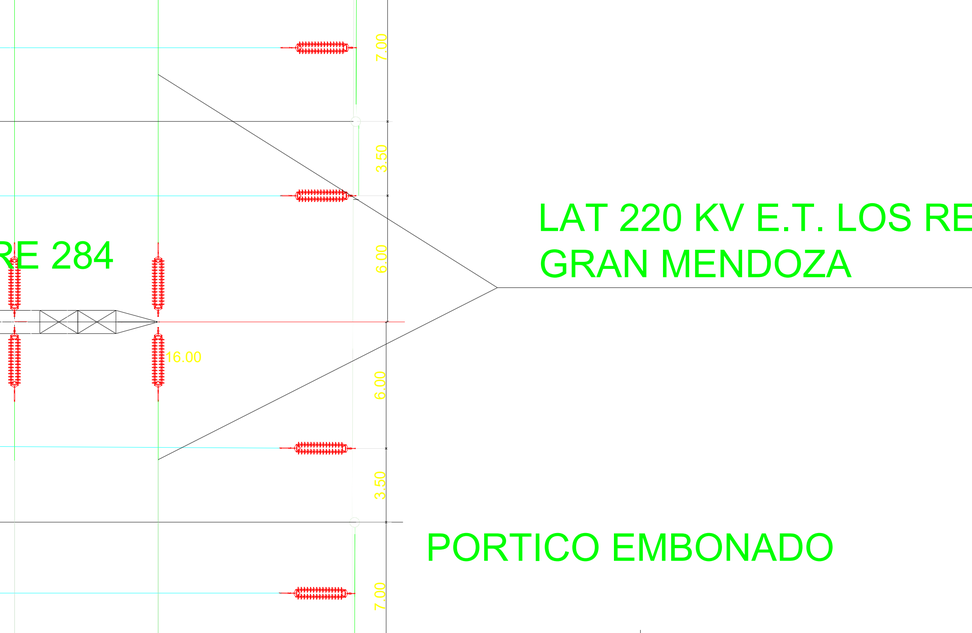
B

A E.T. LOS REYUNOS

VISTA A-A

VISTA B-B





A	12/02/25	ACTUALIZACIÓN				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISÓ	REVISIÓ:	APROBÓ

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J. C. RENA
Proyecto	01/04/22	Ing. J. C. RENA
Calculo	01/04/22	Ing. J. C. RENA
Dibujo	01/04/22	Ing. J. C. RENA
Revisó		
Aprobó		

CODIGO:

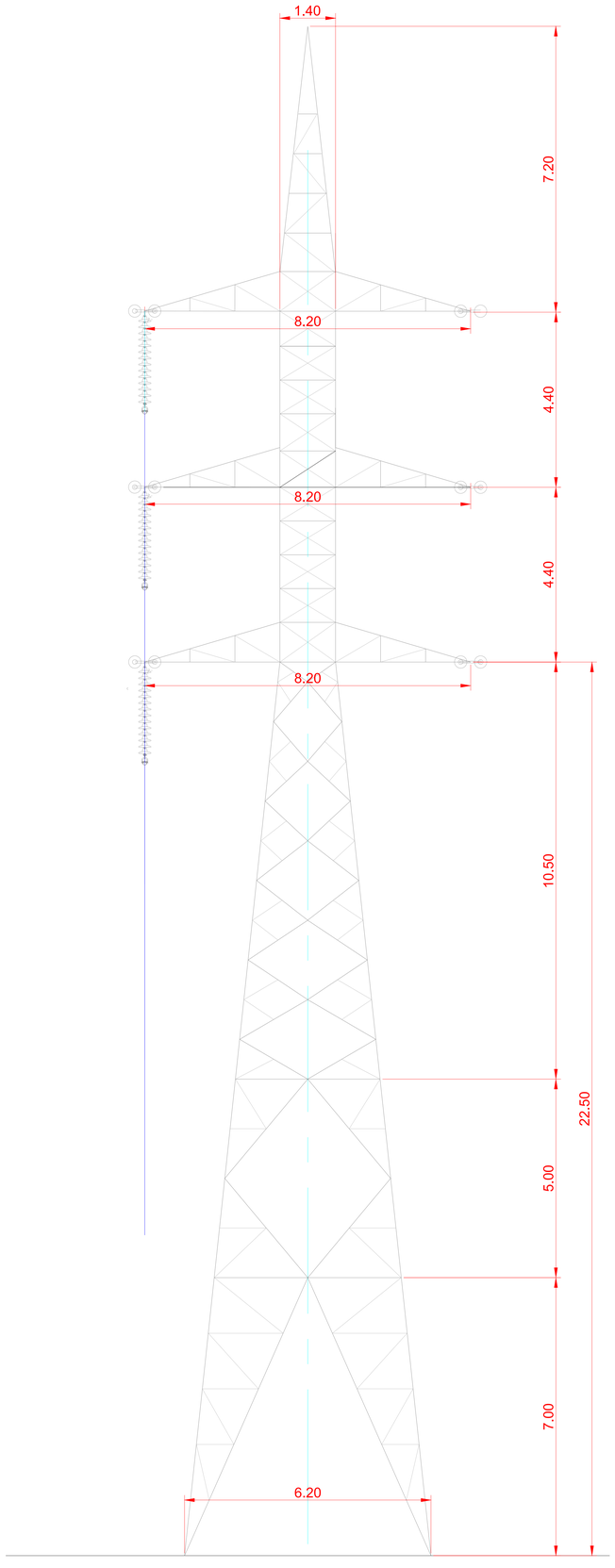
ESCALA: 1:1000

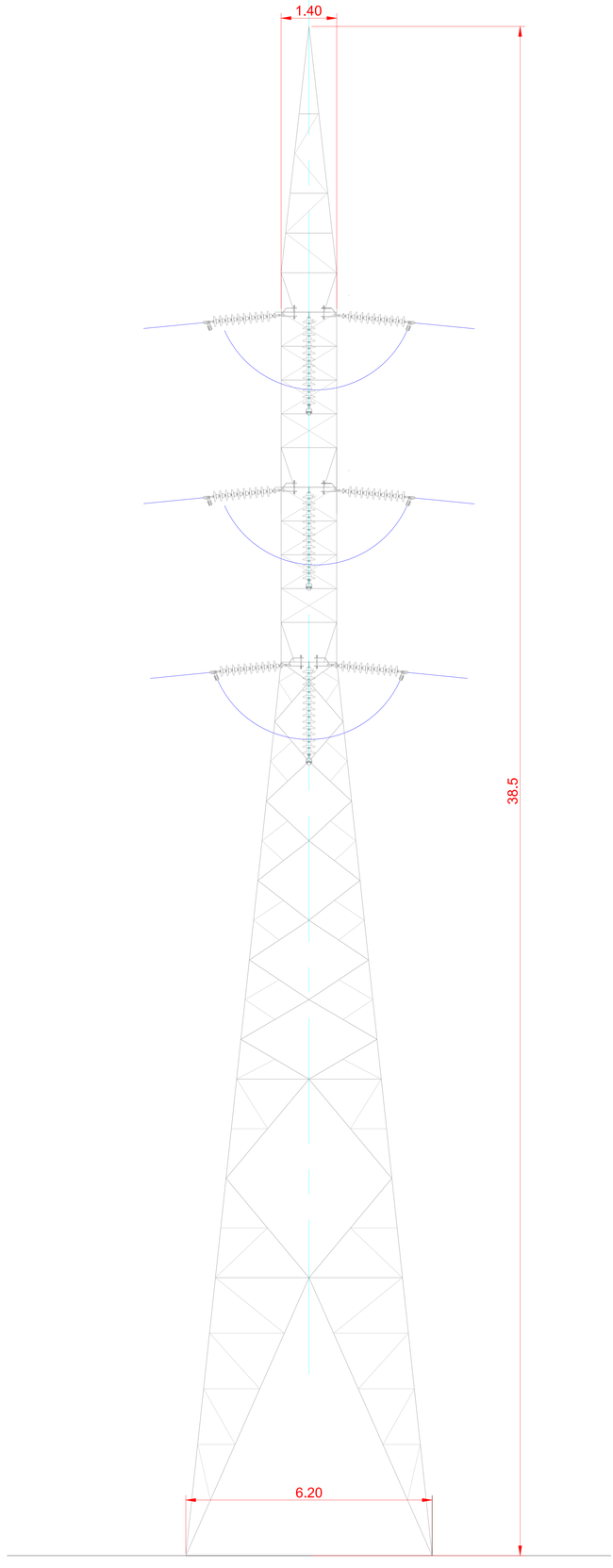
Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
VINCULACION ENTRE
LINEA ACTUAL LOS REYUNOS-G. MENDOZA
DETALLE CONEXIONADO DOBLE TERNA

DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-03





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO
0	12/02/25	ACTUALIZACIÓN			
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR			

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: 1:100

Proyecto:

AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:

OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:

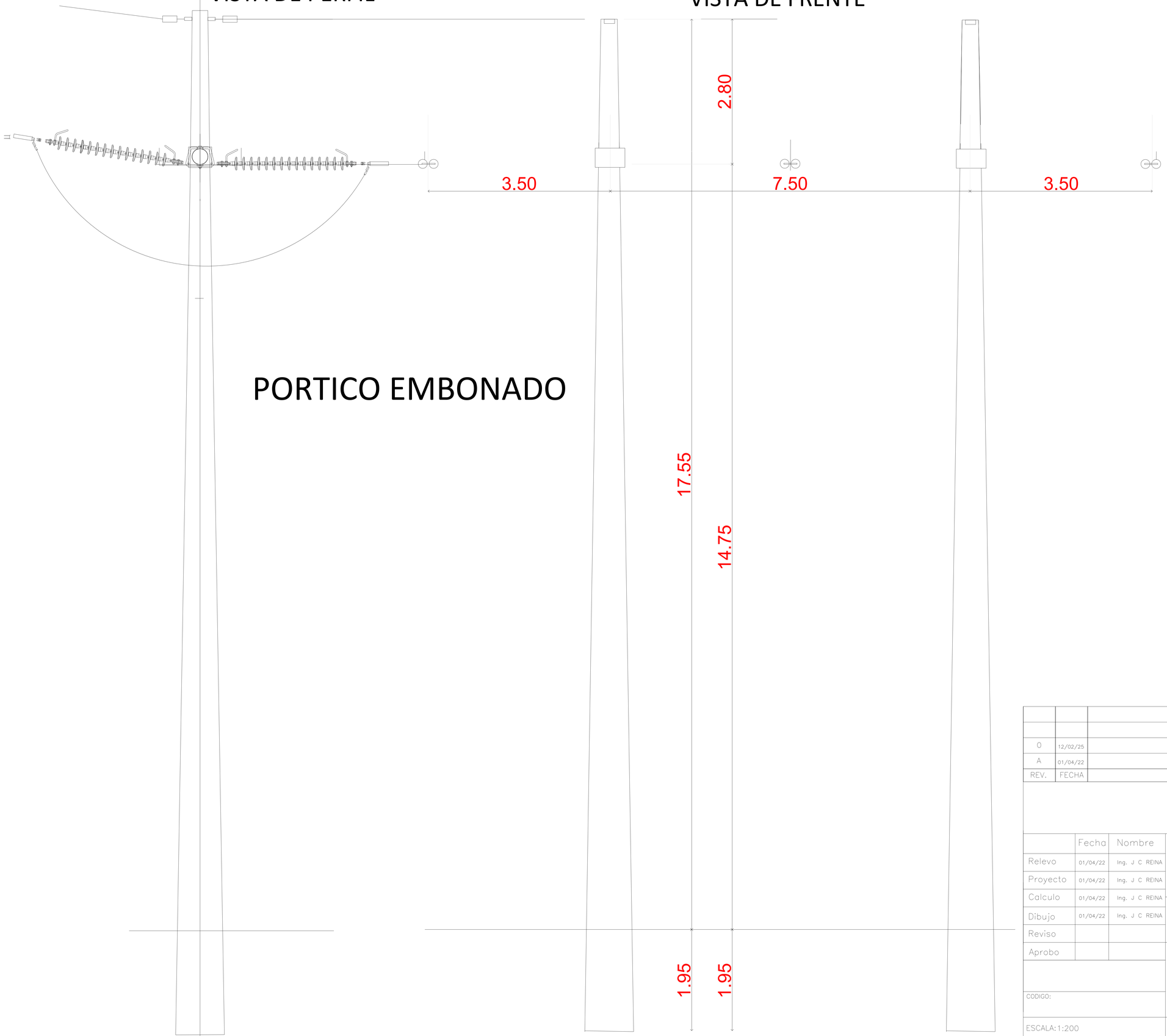
ESTRUCTURA METALICA RETICULADA DOBLE TERNA /67º

DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-04

TAMAÑO A3

VISTA DE PERFIL

VISTA DE FRENTE



PORTICO EMBONADO

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO
0	12/02/25	ACTUALIZACIÓN			
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR			

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
PORTICO TERMINAL DE DERIVACION EMBONADO

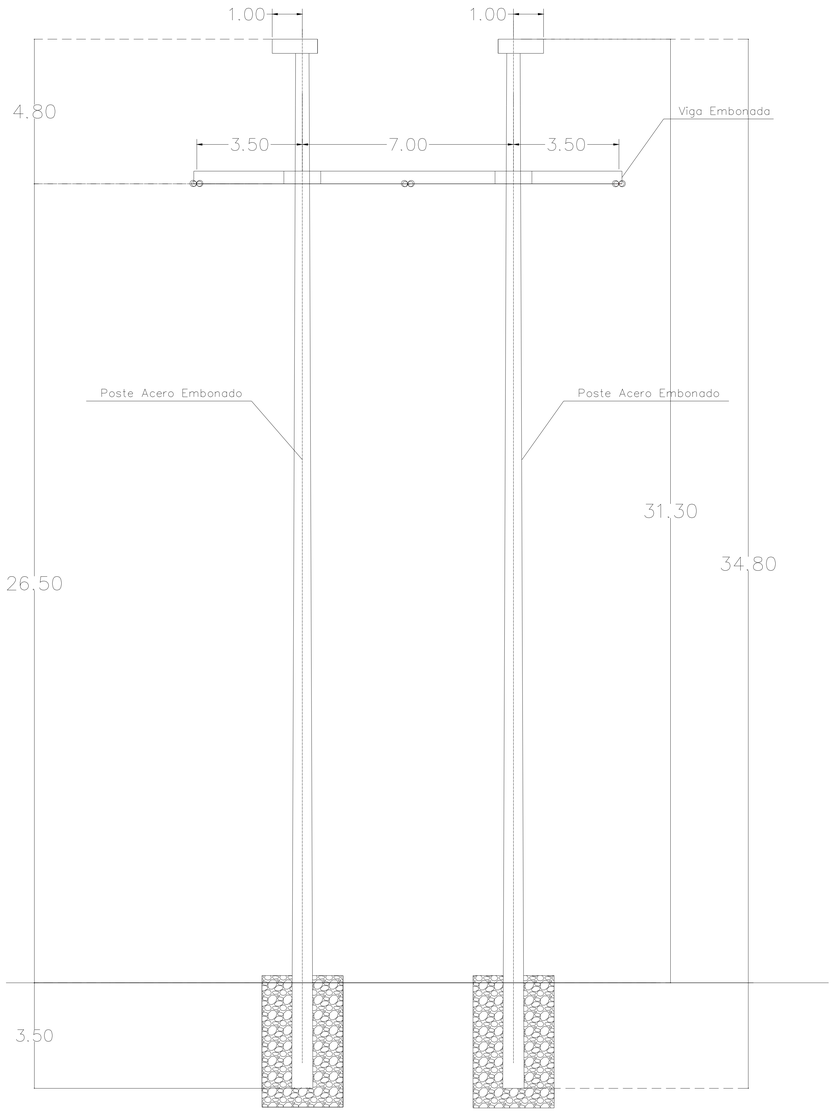
CODIGO:

ESCALA: 1:200

DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-05

PÓRTICO DE ACERO EMBONADO

TERMINAL Y RETENCIÓN ANGULAR/40°



NOTA

ESTA ESTRUCTURA SE USARA PARA LAS 4 ESTRUCTURAS A CONSTRUIR
PARA LAS DOS LINEAS, SE USARA COMO TERMINAL Y RETENCION ANGULAR

0	12/02/25	ACTUALIZACIÓN				
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO	

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. A

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE
Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:

OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:

ESTRUCTURA METALICA EMBONADA
ACOMETIDA LINEA 220 KV
E.T. AGUA DEL TORO–E.T. C. DE PIEDRA

CODIGO:

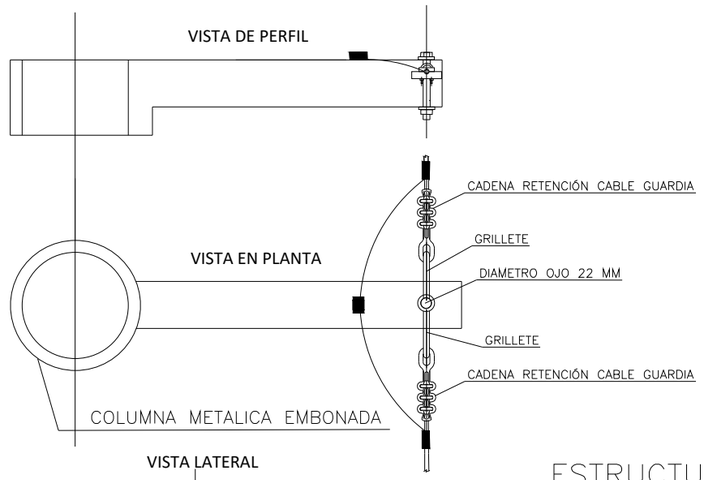
ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU–CZ–L–PL–06

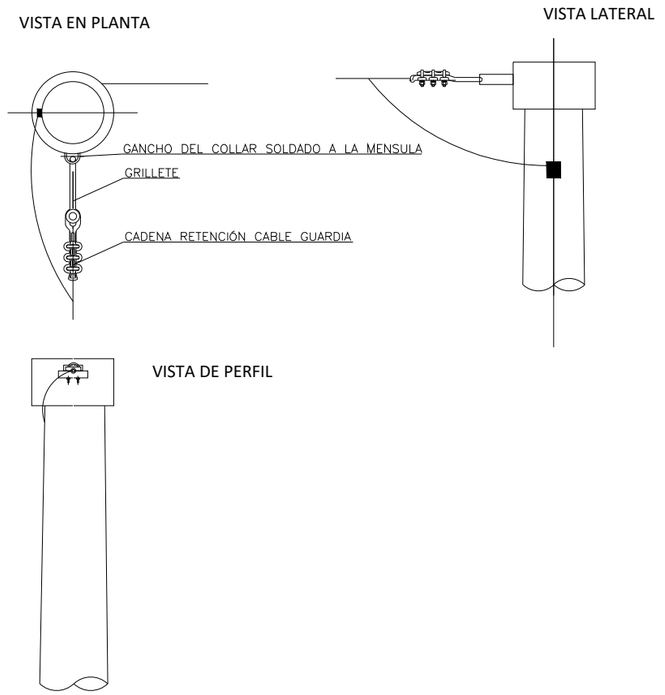
TAMAÑO: A3

DETALLE DE LA CADENA Y FIJACION CABLE DE GUARDIA

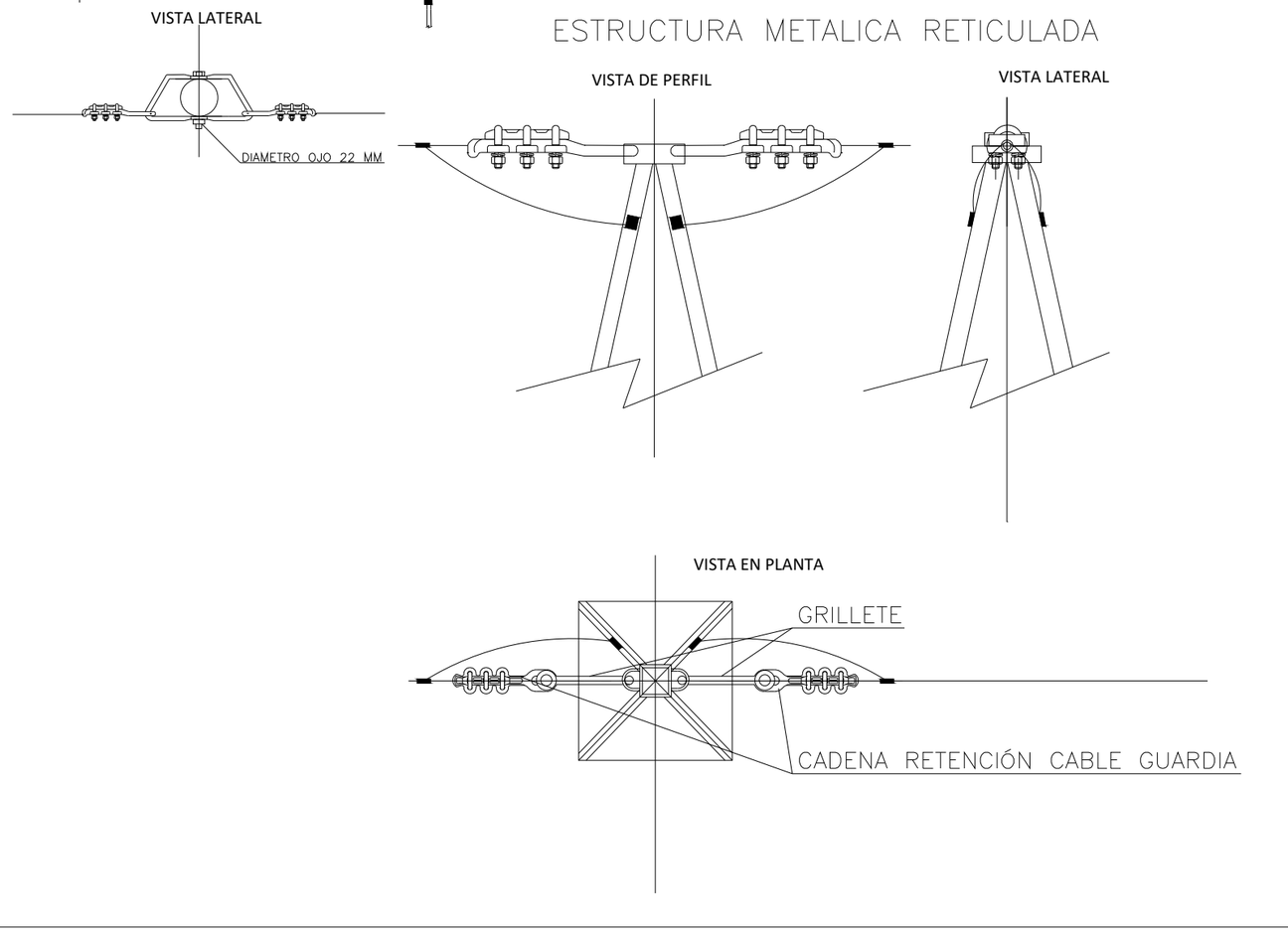
PORTICO EMBONADO



PORTICO EMBONADO DE DERIVACION



ESTRUCTURA METALICA RETICULADA



REV.	FECHA		DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO	
0	12/02/25		ACTUALIZACIÓN				
A	01/04/22		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. CAPIZ 220/132KV

Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

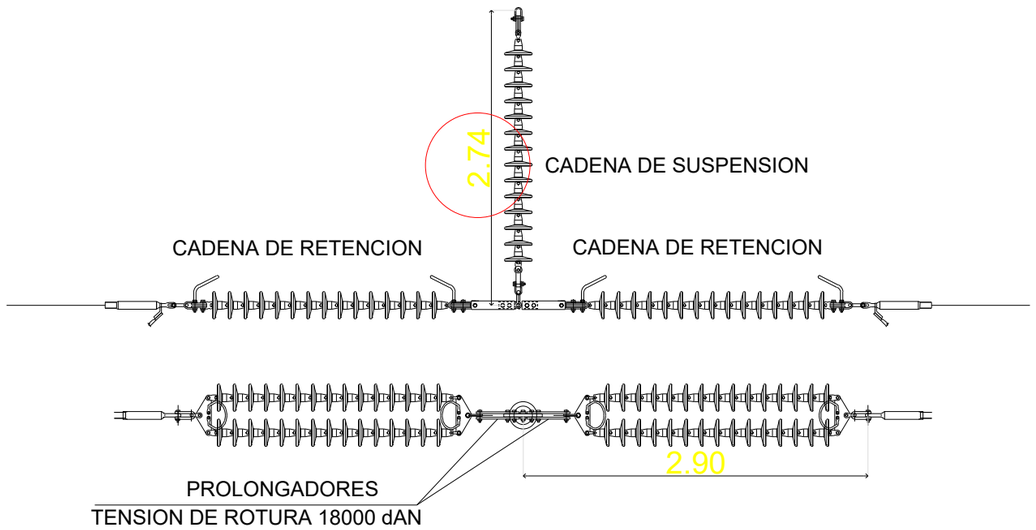
Plano:
CADENAS RETENCION CABLE DE GUARDIA

CODIGO:

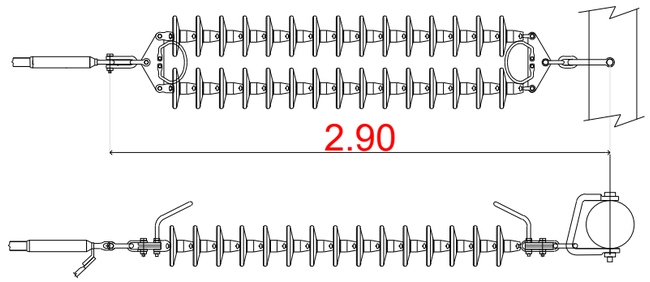
ESCALA: -

DOCUMENTO Nº: VU-CZ-L-PL-07

CADENA DE SUSPENSION Y RETENCION PARA SEPARACION DE LAS FASES A AMBOS LADOS DE LA ESTRUCTURA DE SUSPENSION



RETENCION DOBLE



NOTA

AISLADOR U160 BS

CADENAS PARA TENSION DE 220 KV

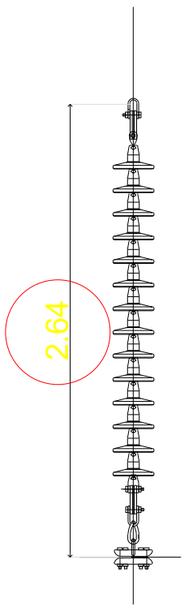
DISRUPTOR DIELECTRICO RAQUETAS

CADENAS RETENCION 2X15 AISLADORES

CADENAS DE PASO 14 AISLADORES

CONDUCTOR $\frac{435}{55}$ AL/AC

CADENA DE SUSPENSION DE PASO



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO
A	12/02/25	ACTUALIZACIÓN			
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR			

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. A

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

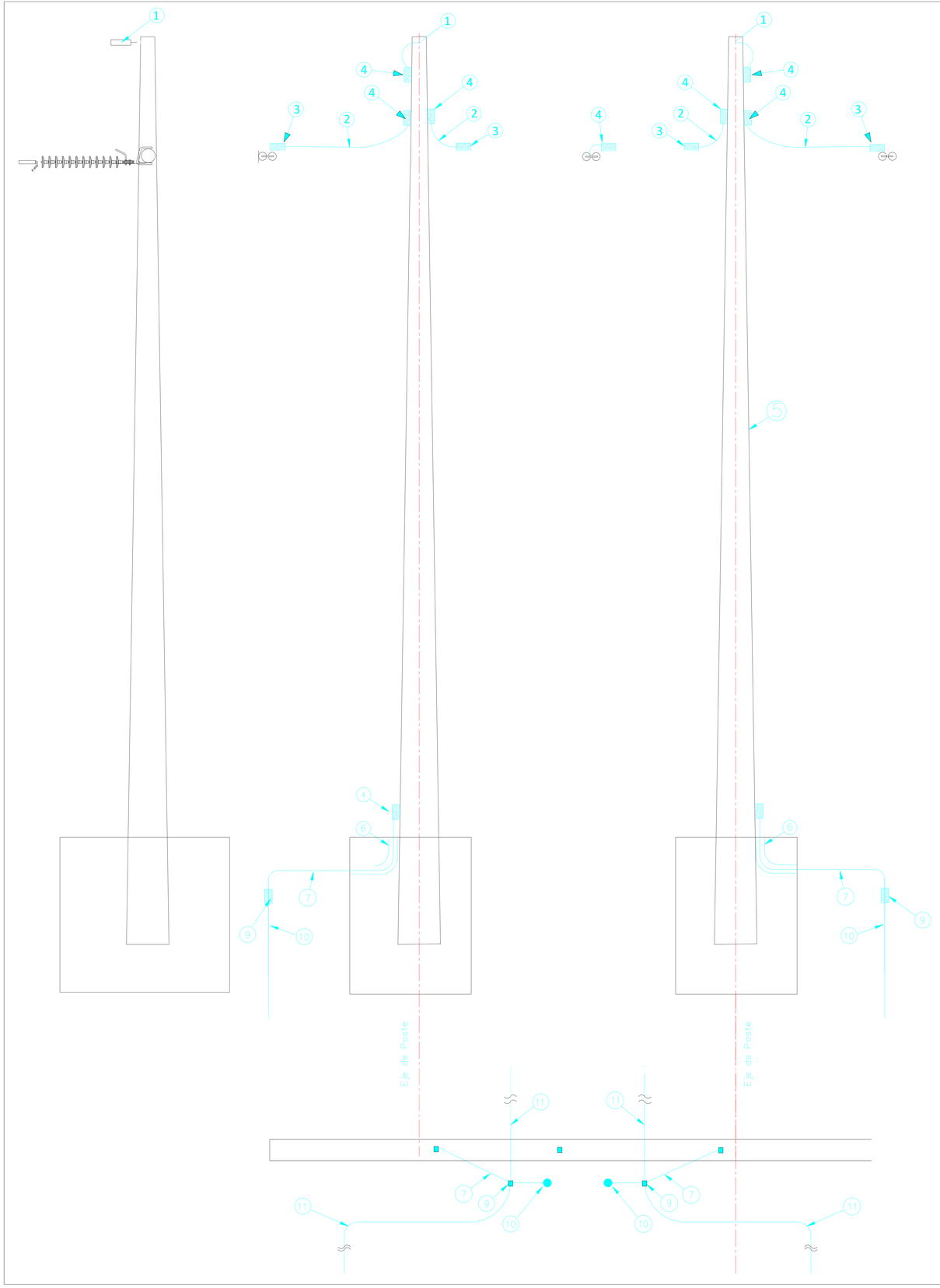
Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
CADENA DE AISLADORES

CODIGO:

ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-08



REFERENCIAS:

1 – Morsa de retensión del cable de guardia
2 – Cordón de acero cobreado 50 mm2
3 – Conector terminal a compresion para estribo
4 – Conector terminal a compresion para bloquete
5 – Portico enbonado
6 – Caño de PVC 1" de diametro
7 – Alambre de acero recubierto de cobre 50 mm2
8 – Bloquete
9 – Soldadura cuproaluminotermica
10 – Jabalina seccional cilindrica de acero–cobre 3/4"
11 – Alambre de acero recubierto de cobre (contrapeso) 50 mm2

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO	
A	12/02/25	ACTUALIZACIÓN				
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. A

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:

AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

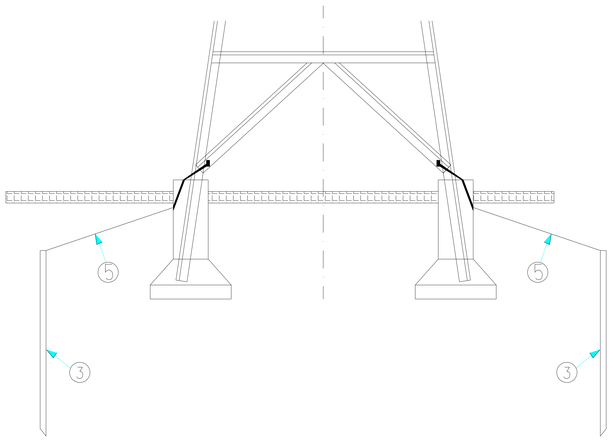
Obra:

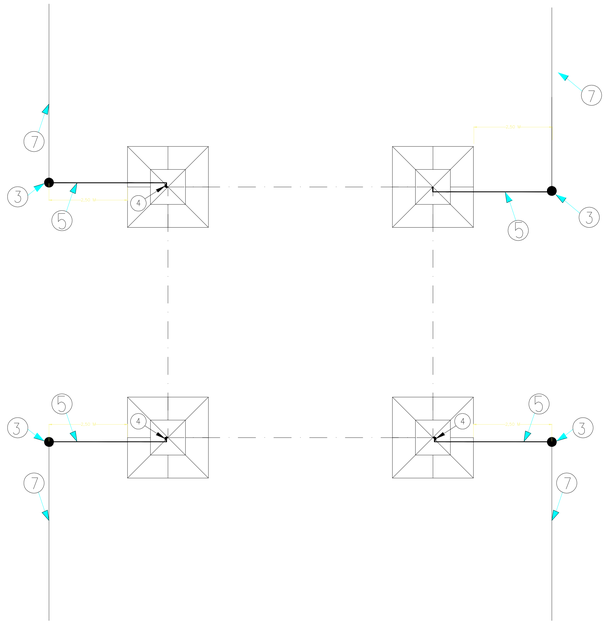
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

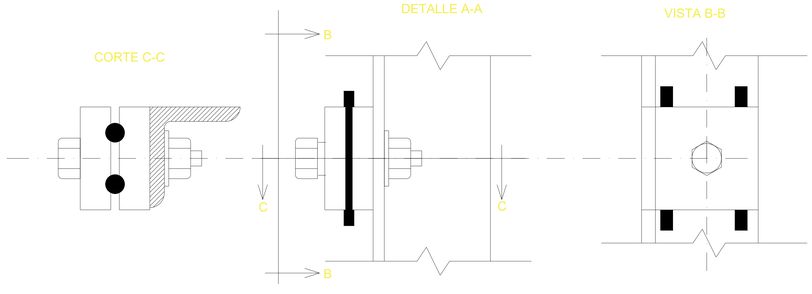
Plano:

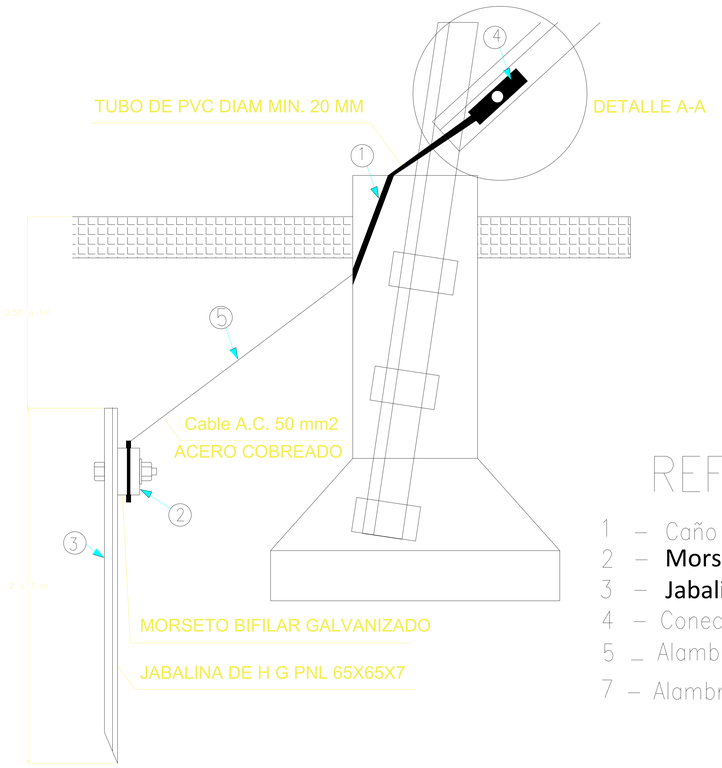
PUESTA A TIERRA PORTICOS EMBONADOS

DOCUMENTO N°: VU–CZ–L–PL–09









REFERENCIAS:

1 – Caño de PVC 1" de diametro
2 – Morseto bifilar
3 – Jabalina de HºGº
4 – Conector terminal a compresion (cobre estañado)
5 – Alambre de acero recubierto de cobre 50 mm2
7 – Alambre de acero recubierto de cobre 50 mm2

A	12/02/25	ACTUALIZACIÓN				
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO	

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

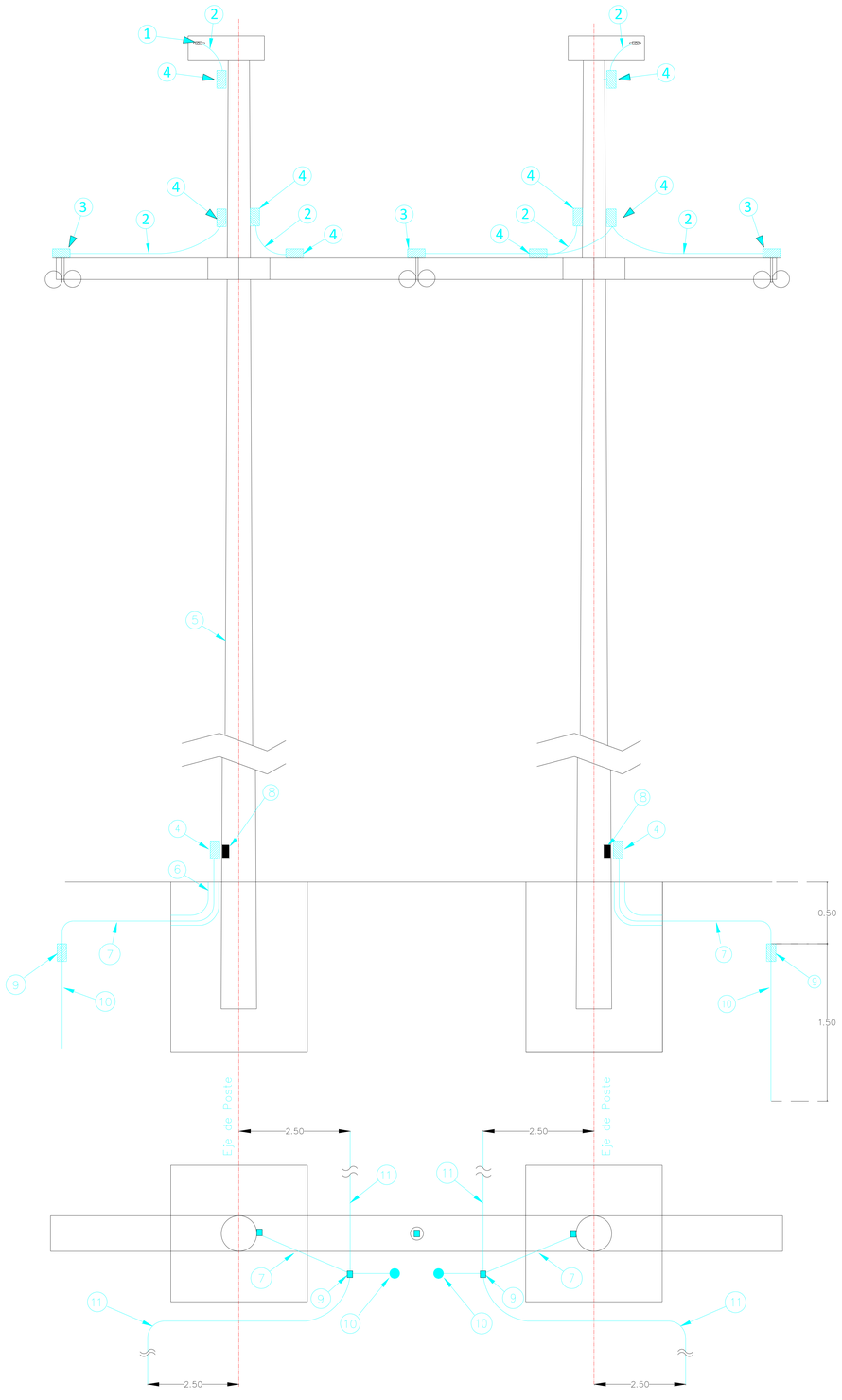
Proyecto:
AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE
Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:
ESTRUCTURA METALICA RETICULADA
PUESTA A TIERRA
TERMINAL Y RETENCIÓN ANGULAR

ESCALA: –

DOCUMENTO N°: VU–CZ–L–PL–010



1 – Morsa de retensión del cable de guardia
2 – Cordón de acero cobreado 50 mm2
3 – Conector terminal a compresión paraestribo
4 – Conector terminal a compresión para bloquete
5 – Portico Embonado
6 – Caño de PVC 1" de diametro
7 – Alambre de acero recubierto de cobre 50 mm2
8 – Bloquete
9 – Soldadura cuproaluminotermica
10 – Jabalina seccional cilíndrica de acero-cobre 3/4"
11 – Alambre de acero recubierto de cobre (contrapeso) 50 mm2

0	12/02/25	ACTUALIZACIÓN				
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO	

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:

AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:

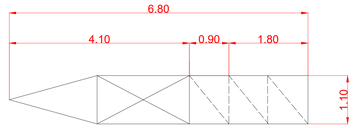
OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:

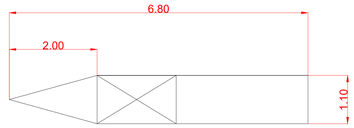
PUESTA A TIERRA
ESTRUCTURA METALICA EMBONADA

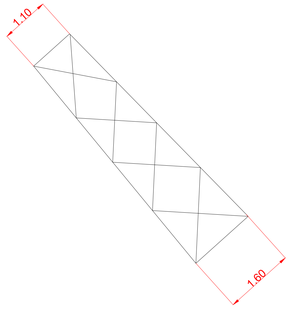
DOCUMENTO N°: VU-CZ-L-PL-011

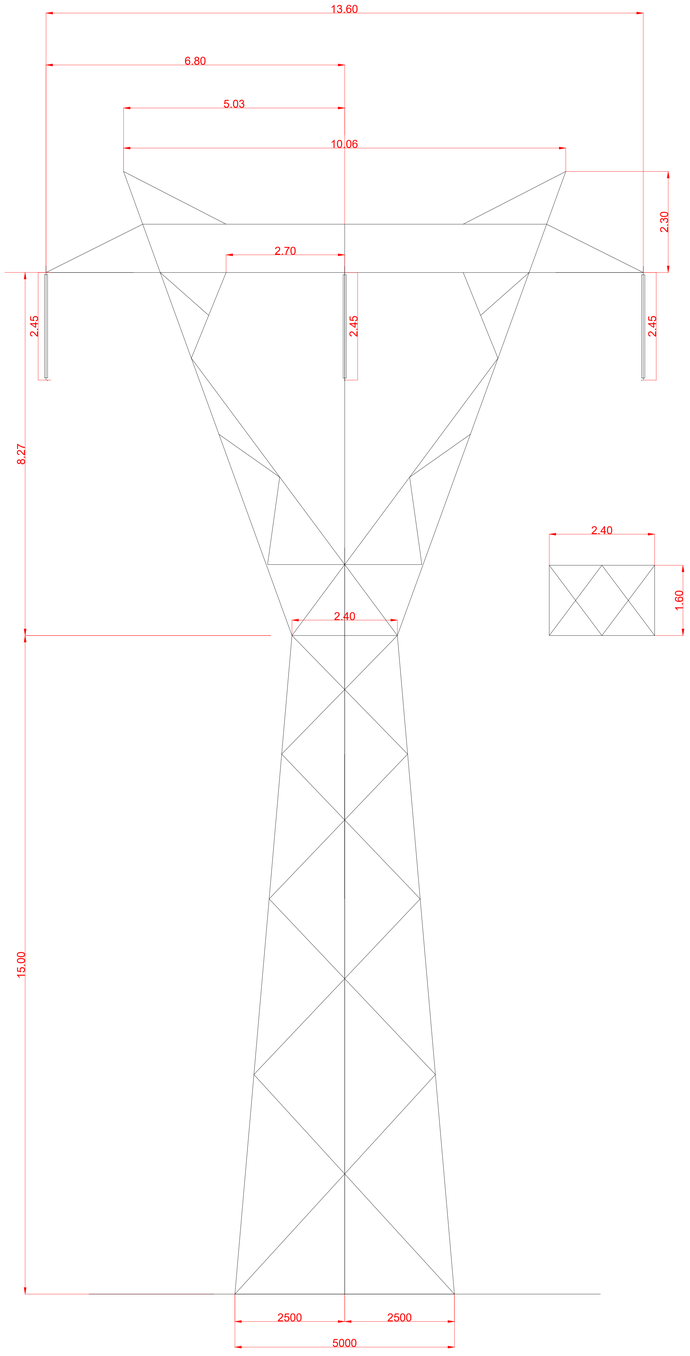
Cara Superior

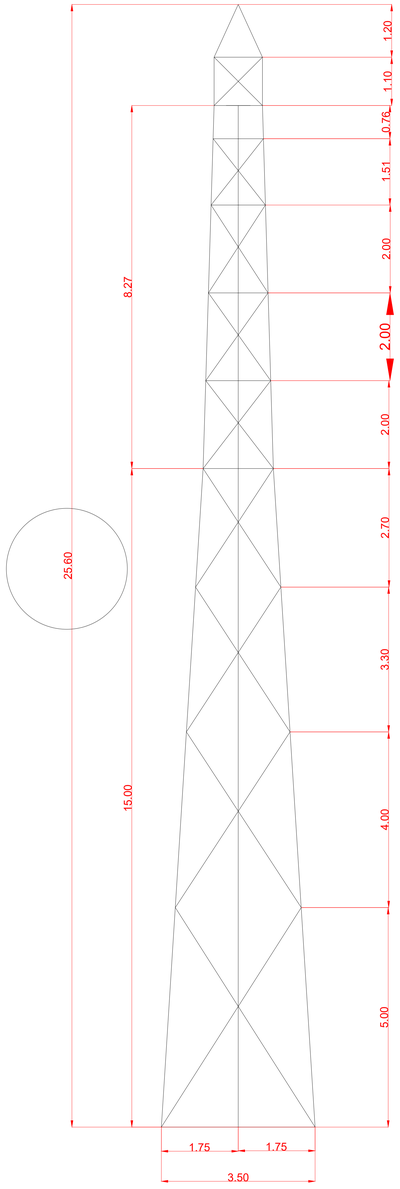


Cara Inferior









REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	V°B°	REVISO	APROBO
0	12/02/25	ACTUALIZACIÓN			
A	01/04/22	EMISIÓN PRELIMINAR			

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE X

	Fecha	Nombre
Relevo	01/04/22	Ing. J C REINA
Proyecto	01/04/22	Ing. J C REINA
Calculo	01/04/22	Ing. J C REINA
Dibujo	01/04/22	Ing. J C REINA
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:

AMPLIACIÓN ET. CAPIZ 132 KV EXISTENTE Y NUEVA ET. VALLE DE UCO 220/132KV

Obra:

OBRAS DE LINEAS DE 220 KV PARA ACOMETER A LA E.T. VALLE DE UCO

Plano:

TORRE DE SUSPENSION Nº 284 DE DERIVACION

DOCUMENTO N°: VU–CZ–L–PL–16

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

San Martín 285 Ciudad | Mendoza |
M5500AAC +54 261 4640800 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gob.ar

Mendoza, 31 de Octubre de 2023

RESOLUCIÓN EPRE N° 122/ 2023

ACTA N° 628/ 2023

ASUNTO: Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/132 kV"

VISTO:

El Expte. N° EX-2023-04265297-GDEMZA-EPRE#SSP, s/Solicitud de Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública – Proyecto "Construcción Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/Ampliación de la ET Capiz 132 kV", y

CONSIDERANDO:

Que en orden 1/3 tramita el pedido de Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública formulado a instancias de la Secretaria de Servicios Públicos y como Proponente el Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública – Gobierno de Mendoza. En concreto, se encomienda al EPRE la preparación de los documentos técnicos necesarios para el llamado a licitación y posterior ejecución del Proyecto de Construcción Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/Ampliación de la ET CAPIZ 132 kV (Distrito Capiz-Departamento de San Carlos, Mendoza) y el inicio del procedimiento para la emisión del Certificado de conveniencia y necesidad pública.

Que el Proponente Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública, a los fines del cumplimiento de la información mínima en los términos de la Resolución EPRE N° 007/2018 -Anexo único-, adjunta un Informe Técnico N° 3347-00 G-IF-G-001 y Anexos I-II (Reseña Técnica del Proyecto y Estudios Eléctricos, respectivamente), realizado por la firma ESIN CONSULTORA S.A. Con ese documento se presenta la información del Proyecto "Construcción Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/Ampliación de la ET CAPIZ 132 kV y vinculación con la Red de 220kV" - que incluye: Objeto, Alcance y Desarrollo de la obra.

Que, asimismo, aporta como ANEXO I la "MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO", donde se informa que la obra a desarrollar comprende: la Construcción de la nueva Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV; la Ampliación de la actual ET CAPIZ 132 kV, de simple barra; y la Vinculación con la Red de 220 kV, que se realizará mediante el seccionamiento de dos Líneas de Alta Tensión. Como ANEXO II, consta un "ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE. ETAPA 1", donde constan los resultados de

EPRE
Administrac.
Gerencia
Sec. General

San Martín 285 Ciudad | Mendoza |
M5500AAC +54 261 4640800 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gob.ar

los estudios eléctricos para la vinculación a la red de transporte de la empresa Distrocuyo S.A.

Que en orden 5, obra la evaluación técnica del Proyecto realizado por la firma Distrocuyo S.A. -empresa de transporte de energía eléctrica por distribución troncal de Cuyo-. El informe desarrolla la opinión técnica de la factibilidad de conexión al SADI de la nueva ET CAPIZ 220/132 kV. Efectúa un análisis a partir del Estudio de Acceso a la Capacidad de Transporte Etapa I elaborado por la empresa "ESIN Consultora".

Que, concluye la evaluación en que el proyecto de la nueva ET CAPIZ 220/132 kV es de vital importancia en el Sistema de Transporte, proporcionando soluciones a las problemáticas de operación y de contingencias del Sistema Interconectado. En resumen: permite que los niveles de tensión se establezcan dentro de los límites admisibles de CAMMESA; mayor redistribución efectiva de los flujos de potencia en el sistema; aporta mejores condiciones de confiabilidad, eficiencia y seguridad operativa hacia la actual red de 132 kV y de abastecimiento de futuras demandas de la Distribuidora EDEMSA; posibilita la realización de proyectos planificados en 132 kV en la zona; fortalece el punto de vinculación de la red del sistema de interconexión de Cuyo; se mejoran las condiciones para el ingreso de nuevos proyectos renovables; evitar el colapso de tensión de las estaciones transformadoras Anchoris, Bajo Río Tunuyán y Capiz ante la falla de la LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris; seccionar los corredores de 220 kV facilitando la coordinación y programación de mantenimientos en las líneas de transmisión.

Que, por otra parte, analiza los niveles de cortocircuito debido a la magnitud del proyecto. Informa que se deberá verificar y readecuar la malla de puesta a tierra y barra de 132 kV (conductores y pórticos) de la actual ET CAPIZ; realizar el cambio de los seccionadores originales de la Estación Transformadora de campos de 132 kV de LAT y campos de transformadores de potencia; y en el nivel de 13,2 kV cambiar o repotenciar la barra. Agrega, se tendrá que verificar los límites térmicos y de cortocircuito en los niveles de 132, 66 y 13.2 kV de la actual ET CAPIZ y para la operación del SIC entiende necesario contemplar el cambio o repotenciación de la barra de 132 kV actual de ET CAPIZ para garantizar el intercambio de potencia efectivo.

Que, además, es crucial la condición N-1 de la LAT 132 kV CDP – ANCHORIS en condiciones de alta demanda y sin generación en la Central Térmica Anchoris, en las centrales hidráulicas de paso y con mínima generación del sistema hidroeléctrico Los Nihuiles, que produce la sobrecarga y tensiones por debajo del 0.93 p.u. en la actual ET CAPIZ 132/66/13.2 kV y ET Anchoris, lo que requeriría de la implementación de un automatismo de desconexión de demanda (DAD).

Que evalúa Distrocuyo S.A. ante la situación de falla de la LAT 220 kV ADT – Nihuil II provocaría la inestabilidad en el SIC en condiciones de máxima

EPRE
Administrac.
Gerencia
Sec. General

San Martín 285 Ciudad | Mendoza |
M5500AAC +54 261 4640800 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gob.ar

generación en el sistema hidroeléctrico Los Nihuiles, provocando la sobrecarga del vínculo Pedro Vargas – Capiz y su consecuente desconexión, situación que entiende debe ser resuelta por la DAG SUR; e indica que esta acción correctiva del automatismo permite la evacuación de la potencia generada por el sistema hidroeléctrico Los Nihuiles hacia el SADI mediante la nueva ET Capiz 220/132 kV.

Que el "Análisis de flujos en Condición N-1", realizado por la empresa transportista para asegurar la estabilidad eléctrica, arroja como resultado que se deberá actualizar todos los esquemas de operación del automatismo DAG SUR y la incorporación de la nueva DAD ante el ingreso del proyecto. También el reemplazo de los elementos limitantes (TI) de la línea 132 kV ANCH - CPZ, por uno de prestaciones adecuadas al proyecto. Advierte que la falla de la LAT 220 kV Agua del Toro – Capiz ocasiona sobrecargas que exceden el 100 % en los TI de la LAT 220 kV Agua del Toro – Reyunos.

Que, como requerimientos para los Estudios Eléctricos de Etapa II será necesario utilizar esquema DAG SUR, en el que participe la ET Capiz y toda la generación que tenga influencia en el área. Luego, analizar la implementación de una DAD para estabilización de la red SIC, provocadas por fallas en el área de estudio; el impacto del ingreso de la ET CAPIZ 220 kV frente a contingencias en la red de 220 kV y 132 kV; los modelos dinámicos deberán actualizarse a versión PSSE 34 y verificar que las fallas trifásicas y monofásicas en 132 kV y 220 kV no provoquen pérdida de estabilidad o desenganches no previsto de generadores.

Que en orden 6/7, la Unidad de Análisis de Redes y el Área Infraestructura Eléctrica de la Gerencia Técnica de la Regulación, realizan el análisis y opinión técnica de la ampliación y consecuente vinculación de la Estación Transformadora Capiz al sistema de distribución troncal 220 kV. Se evalúa la capacidad de transmisión de energía tanto en la red de 66 kV como en la de 132 kV, los estudios de comportamiento del sistema de alta tensión en su conjunto, las diferentes situaciones operativas y posibles estados de fallas (N-1), con el fin de garantizar la seguridad y confiabilidad del suministro eléctrico (conf. Memo AIE-GTR – 031/2023).

Que el informe técnico señala que el Proyecto en cuestión tiene por objetivo fortalecer los puntos vulnerables de la red de servicio público e infraestructura eléctrica de la provincia de Mendoza, en especial el desarrollo estratégico de zonas de relevancia productiva y social, desde el punto de vista eléctrico. Su justificación anida en abastecer la creciente demanda del Valle de Uco incrementando la capacidad de transporte desde el Sistema de Transmisión de Alta Tensión al área, proyectando una mejora de la calidad, confiabilidad del suministro y los actuales problemas de regulación de tensión.

Que ponderan del Proyecto su ubicación, alcance y plazo de la obra, como así también su vinculación a líneas de 220 kV. Merita los planos y esquemas unifilares, y los estudios eléctricos presentados, tales como flujos de potencia,

EPRE
Administrac.
Gerencia
Sec. General

San Martín 285 Ciudad | Mendoza |
M5500AAC +54 261 4640800 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gob.ar

estudio de cortocircuito y dinámicos. Evalúa a partir de los "estudios de Flujos de Potencia" el impacto de la obra sobre el sistema de alta tensión de la provincia. Aplica a los estudios eléctricos el escenario "Resto Verano 2024" considerado de mayor solicitación para la red; realiza simulaciones de flujos de potencia y estudios de diversos escenarios N-1 para conocer la respuesta del sistema eléctrico ante la salida de servicio de algunas de las líneas de Alta Tensión.

Que, de los resultados obtenidos en condición N, indica que el ingreso de la ET CAPIZ 220 kV permite suministrar más potencia a la zona centro de la provincia de Mendoza. La mejora de los perfiles de tensión y una distribución más equitativa de los flujos de carga a lo largo de las redes eléctricas. Ultima que no se aprecia del proyecto inconvenientes severos, no obstante formular condiciones de N-1 a tener en cuenta.

Que, por último, la evaluación y estudio del EPRE concluye que el ingreso de la nueva Estación Transformadora resultará beneficioso para la zona centro de la provincia con el aporte de potencia, mejora de niveles de tensión y reducción de pérdidas técnicas en alta y en media tensión. Seccionar los vínculos de 220 kV en dos tramos, como Cruz de Piedra - Agua del Toro y Gran Mendoza - Los Reyunos, brindará mayor confiabilidad al sistema, no solo es aplicable a la Estación Transformadora Capiz sino también al Gran Mendoza. Posibilitará la realización de proyectos planificados en 132 kV en la zona, una mejora significativa de la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico en el Valle de Uco.

Que, respecto de los estudios de cortocircuito realizados por Distrocuyo, se infiere que muestran un aumento de los niveles de cortocircuito, principalmente en la existente ET CAPIZ 132/66/13.2 KV, recomendando al Proponente readecuar la puesta a tierra y elementos de la ET y/o la verificación de los mismos y en caso de ser necesario el aporte de la solución al impacto.

Que, finalmente, la opinión que se desprende del informe del EPRE es que resulta técnicamente factible el ingreso de la Nueva Estación Transformadora, siempre que se demuestre el cumplimiento de las indicaciones que emanan de la evaluación, estudios y opiniones técnicas relevadas en este procedimiento. Y que, desde el punto de vista de funcionamiento eléctrico del sistema, afirma que la "Estación Transformadora ET CAPIZ 220/132 kV" trae beneficios al Sistema Eléctrico Mendoza por constituir un nuevo punto de inyección de potencia, de ubicación aceptable y mejora de la utilización de las instalaciones de Transmisión y Distribución, contribuyendo al abastecimiento, operación y mantenimiento del área involucrada.

Que en orden 10 obra dictamen de la Gerencia Jurídica de la Regulación, de cuyos términos se desprende que las características del proyecto están en consonancia con los objetivos de la política electro energética en el ámbito de la jurisdicción provincial previstos en el Art. 10 de la Ley N° 6.497 y su mod. Ley N° 7.543.

EPRE
Administrac.
Gerencia
Sec. General

San Martín 285 Ciudad | Mendoza |
M5500AAC +54 261 4640800 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gob.ar

Que resulta de aplicación el Art. 22 de la Ley 6.497 y su modificatoria en cuanto, *"Ningún generador, transportista o distribuidor podrá comenzar la construcción y operación de instalaciones, de las características y magnitudes que determine la reglamentación, para las cuales no esté expresamente facultado por el respectivo contrato de concesión, autorización administrativa o permiso, debiendo obtener previamente el correspondiente Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública por parte del EPRE".*

Que, por lo anterior, se deriva en la habilitación del Procedimiento para la obtención del Certificado que acredite la Conveniencia y Necesidad Pública de la construcción, ampliación y/u operación de instalaciones eléctricas de transporte aprobado por Res. EPRE N° 007/2018.

Que la intervención del EPRE no comprende un pronunciamiento sobre los recaudos de autorización administrativa ambiental que el Proponente deba dar cumplimento, establecidos en las disposiciones de carácter nacional, provincial y municipal; así como las servidumbres de electroducto que sean necesarias constituir para la obra proyectada.

Que por las razones de hecho y de derecho que conforman el procedimiento de evaluación de la conveniencia y necesidad, que desde el punto de vista del interés público que tiene el proyecto: "Construcción Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/Ampliación de la ET CAPIZ 132 kV", y establecidos los parámetros de consideración de carácter técnico definidos por la concerniente Área de Infraestructura Eléctrica del EPRE, el servicio jurídico opinó que se han concretado los trámites necesarios en el EPRE para la emisión del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública.

Por ello, normas legales citadas, informes producidos y en ejercicio de las facultades que le confiere el Art. 54 inc .a), b) de la Ley 6.497 y su modificatoria, normas concordantes y complementarias,

EL DIRECTORIO DEL
ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO
RESUELVE:

1. Declarar la Conveniencia y Necesidad Pública del proyecto denominado "Construcción Estación Transformadora ET CAPIZ 220 kV/Ampliación de la ET CAPIZ 132 kV" con los alcances y especificaciones descriptos en los considerandos.

2. Regístrese, comuníquese y archívese.

EPRE
Administrac.
Gerencia
Sec. General

Lic. ANDREA SALINAS
DIRECTORA
EPRE

Ing. CESAR HUGO REOS
DIRECTOR
EPRE

ANDREA MOLINA
PRESIDENTE
EPRE

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Nota

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: EX-2023-96584751- -APN-SD#ENRE - CCyNP emitido mediante RESOL-2024-1050-APNENRE# MEC - Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV.

A: DISTROCUYO S.A. (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL), cc EPRE de la Provincia de Mendoza (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL), cc CAMMESA (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL),

Con Copia A: Adriana Mónica Bruzos (DRIYP#ENRE), Daniela Veronica Ruggeri (DRIYP#ENRE),

---

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Usted con relación a la Resolución ENRE RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC, a través de la cual se dio a publicidad la Solicitud de Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica presentada por la EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE CUYO SOCIEDAD ANÓNIMA (DISTROCUYO S.A.) a requerimiento del ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO (EPRE) de la Provincia de MENDOZA, para el otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) de la obra consistente en la nueva Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV, con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) a través de la apertura de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de esta línea y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m); playa de 220 kV con configuración de interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores; y la modificación de la ET Capiz, mediante el agregado de UNA (1) barra y UN (1) campo de entrada de CAS 132 kV y un CAS 132 kV de SETENTA Y CINCO METROS (75 m) entre estas EETT.

A través del artículo 2 de la mencionada Resolución, se ordenó la publicación de la Solicitud de otorgamiento del

CCyNP por medio de un aviso en los portales web del ENRE y de CAMMESA, por el plazo de CINCO (5) días hábiles administrativos y DOS (2) días consecutivos en un diario de amplia difusión del lugar en que la obra vaya a realizarse o pueda afectar eléctricamente; otorgando un plazo de DIEZ (10) días hábiles administrativos a ser computados desde la última publicación efectuada, para que quien considere que la obra pueda afectarlo en cuanto a las prestaciones eléctricas recibidas o sus intereses económicos, plantee su oposición fundada por escrito ante el ENRE.

Mediante el Memorándum ME-2025-01608933-DRIYP#ENRE del Departamento de Relaciones Institucionales y Prensa del ENRE, se acreditó en el expediente de la referencia el cumplimiento de las publicaciones ordenadas en un todo de acuerdo con lo informado, habiéndose efectuado las mismas a partir del día 13 de diciembre del 2024 en la web del ENRE, a partir del 18 de diciembre del 2024 en la web de CAMMESA y los días 26 y 27 de diciembre del 2024 en el diario SAN RAFAEL.

Al respecto, se le informa que ha operado el vencimiento de los plazos de publicación y oposición establecidos en la mencionada Resolución, sin que se registre en el marco del expediente presentación de observaciones u oposiciones fundadas en los términos allí dispuestos.

Por ello y habiéndose cumplimentado todos los requisitos mencionados, se considera otorgado el CCyNP de la obra consistente en la nueva Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV, con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) a través de la apertura de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de esta línea y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m); playa de 220 kV con configuración de interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores; y la modificación de la ET Capiz, mediante el agregado de UNA (1) barra y UN (1) campo de entrada de CAS 132 kV y un CAS 132 kV de SETENTA Y CINCO METROS (75 m) entre estas EETT, incorporando dicha condición en el “Registro Informativo de Ampliaciones del Sistema de Transporte y Distribución” de la página web del ENRE.

Hágase saber que las empresas involucradas deberán dar estricto cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 5 de la Resolución ENRE RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC.

El ENRE es competente y el señor Interventor se encuentra facultado para el dictado de este acto, en virtud de lo dispuesto en los artículos 11, 56 incisos a), j), k) y s), y 63 incisos a) y g) de la Ley Nº 24.065, en el artículo 6 del Decreto Nº 55 de fecha 16 de diciembre de 2023, en los artículos 5 y 6 del Decreto N° 1023 del 17 de noviembre 2024 y en los artículos 2, 3 y 4 de la Resolución de la SECRETARÍA DE ENERGÍA (SE) N° 373 de fecha 28 de noviembre de 2024.

Sin otro particular saluda atte.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Ente Nacional Regulador de la Electricidad (Argentina)
Resolución ENRE 1050/2024 (RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC). Boletín Oficial , viernes 13 de diciembre de 2024, .

Citas Legales : Resolución SE 0373/2024 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0373/2024Start=1Tot=0), Resolución SE 0373/2024 - artículo 2 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0373/2024 - artículo 2Start=1Tot=0), Resolución SE 0373/2024 - artículo 3 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0373/2024 - artículo 3Start=1Tot=0), Resolución SE 0373/2024 - artículo 4 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0373/2024 - artículo 4Start=1Tot=0), Decreto 01023/2024 (../Busqueda?readForm&Decreto 01023/2024Start=1Tot=0), Decreto 01023/2024 - artículo 5 (../Busqueda?readForm&Decreto 01023/2024 - artículo 5Start=1Tot=0), Decreto 01023/2024 - artículo 6 (../Busqueda?readForm&Decreto 01023/2024 - artículo 6Start=1Tot=0), Decreto 00055/2023 (../Busqueda?readForm&Decreto 00055/2023Start=1Tot=0), Decreto 00055/2023 - artículo 4 (../Busqueda?readForm&Decreto 00055/2023 - artículo 4Start=1Tot=0), Decreto 00055/2023 - artículo 6 (../Busqueda?readForm&Decreto 00055/2023 - artículo 6Start=1Tot=0), Ley 19.549 - artículo 07 inciso d) punto ii) (../Busqueda?readForm&Ley 19.549 - artículo 07 inciso d) punto ii)Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 11 (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 11Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 02 (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 02Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 56 incisos a); j); k) y s) (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 56 incisos a); j); k) y s)Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 63 incisos a) y g) (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 63 incisos a) y g)Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0065/2024 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0065/2024Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0033/2004 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0033/2004Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0129/2009 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0129/2009Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0037/2010 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0037/2010Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0163/2013 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0163/2013Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0400/2011 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0400/2011Start=1Tot=0), Resolución ENRE 0620/2017 (../Busqueda?readForm&Resolución ENRE 0620/2017Start=1Tot=0), Resolución SE 0077/1998 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0077/1998Start=1Tot=0), Resolución SE 0373/2024 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0373/2024Start=1Tot=0), Resolución SEE 0061/1992 (../Busqueda?readForm&Resolución SEE 0061/1992Start=1Tot=0), Resolución SEE 0061/1992 - anexo 16 (../Busqueda?readForm&Resolución SEE 0061/1992 - anexo 16Start=1Tot=0), Resolución SRRyME 0007/2019 (../Busqueda?readForm&Resolución SRRyME 0007/2019Start=1Tot=0)

Expediente Citado : EX-2023-96584751-APN-SD#ENRE (../BusquedaExp?readForm&EX-2023-96584751-APN-SD#ENREStart=1Tot=0)

ENTE NACIONAL REGULADOR
DE LA ELECTRICIDAD

AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Número GDE: RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC

Ciudad de Buenos Aires, viernes 13 de diciembre de 2024.

VISTO el Expediente N° EX-2023-96584751-APN-SD#ENRE, y

CONSIDERANDO:

Que, mediante presentación digitalizada como IF-2023-96720578-APN-SD#ENRE, la EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE CUYO SOCIEDAD ANÓNIMA (DISTROCUYO S.A.), presentó una solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte, a requerimiento de la SECRETARÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA, a través del ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO (EPRE) de dicha provincia, consistente en UNA (1) nueva Estación Transformadora (ET) de 220/132/13,2 kV de 150/150/55 MVA, denominada Capiz 220 kV, a ubicarse aproximadamente a SETENTA Y CINCO METROS (75 m) de la actual ET Capiz 132/66/13,2 kV, bajo concesión de DISTROCUYO S.A., en la Localidad de Capiz, Departamento San Carlos, Provincia de MENDOZA.

Que la nueva ET se conectará al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en el nivel de 220 kV a través de la apertura de las líneas de 220 kV Los Reyunos - Gran Mendoza y Agua del Toro - Cruz de Piedra, y en el nivel de 132 kV con la actual ET Capiz de 132/66/13,2 kV, mediante un cable subterráneo de 132 kV entre ambas estaciones.

Que corresponde encuadrar la solicitud en los términos del Apéndice A “Régimen Especial de Ampliaciones de los Sistemas

de Transporte de Energía Eléctrica con Recursos Provenientes de Fondo Especial de Desarrollo Eléctrico del Interior (FEDEI) o con otros Recursos Provinciales" del Título II Contrato entre Partes del "Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica", del Anexo 16 de Los Procedimientos para la Programación de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios aprobados por Resolución de la Ex SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Ex SEE) N° 61 de fecha 29 de abril de 1992, sus modificatorias y complementarias (-Los Procedimientos- texto según Resolución Ex SECRETARÍA DE RECURSOS RENOVABLES Y MERCADO ELÉCTRICO (Ex SRRyME) N° 7 de fecha 26 de marzo de 2019).

Que, mediante presentación digitalizada como IF-2024-42272902-APN-SD#ENRE, la COMPAÑÍA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELÉCTRICO (CAMMESA) remitió su opinión técnica en la que recogió la opinión favorable y las observaciones realizadas por la transportista.

Que, en su presentación, CAMMESA detalló la opinión de DISTROCUYO S.A., la cual no presentó objeciones a la presente solicitud y destacó como necesaria la construcción de UNA (1) segunda barra de 132kV, el recambio o repotenciación de la barra de 132kV – de la actual ET Capiz 132/66/13,2kV- por un conductor de capacidad mayor, la construcción de un campo de acoplamiento de 132kV y la construcción de un campo de entrada de C.A.S. de 132 kV desde la nueva ET Capiz 220/132 kV.

Que, en cuanto a potencias de cortocircuito, la transportista sostuvo que se deberá verificar y readecuar la malla de puesta a tierra y barra de 132 kV de la ET Capiz 132/66/13,2 kV, además de considerar el recambio de los seccionadores de 132 kV de líneas y transformadores originales de la estación. En el nivel de 13,2 kV se debe contemplar el cambio o repotenciación de barras, dado que se sobrepasan los límites admisibles de cortocircuito trifásico, y deberán verificarse los límites térmicos y de cortocircuito del equipamiento en los niveles de 132, 66 y 13,2 kV de la actual ET Capiz; la modificación del actual sistema de Desconexión Automática de Generación –DAG- (Sur) e incorporación de un nuevo sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD), y la adecuación de los sistemas existentes de protección y comunicaciones de las líneas de 220 kV Cruz de Piedra - Agua del Toro y Los Reyunos - Gran Mendoza.

Que, finalmente, la transportista mencionó también la necesidad de reemplazo de los elementos limitantes (TI) de la línea 132 kV Anchoris - Capiz. Además, informó que la falla de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - Capiz ocasiona sobrecargas que exceden el CIEN POR CIENTO (100%) en los TI de la LAT 220 kV Agua del Toro - Reyunos.

Que, en su opinión, CAMMESA solicitó no incluir en los nombres de las estaciones los niveles de tensión y tampoco emplear el mismo nombre para la nueva ET.

Que observó que existen discrepancias entre las potencias de cortocircuito admisibles en la Guía de Referencia 2021 y las consideradas en la última Guía de Referencia 2023, por lo que, previo a la realización de los Estudios Eléctricos de Etapa II, se deberá analizar y acordar el reemplazo del equipamiento que corresponda por superación de potencia de cortocircuito.

Que sostuvo que el solicitante deberá adecuar el sistema de desconexión automática de generación existente (DAG Sur), en coordinación con DISTROCUYO S.A., así como analizar y prever un automatismo de alivio de carga por mínima tensión ante perturbaciones en el sistema de 220kV y 132kV, cuyos ajustes se deberán concertar con DISTROCUYO S.A. en conexión con automatismos existentes, contemplando también la actuación por sobrecargas.

Que agregó que también deberá realizar el reemplazo de los TI de la LAT Agua del Toro - Los Reyunos 220 kV (extremo Los Reyunos) y los de la LAT Anchoris - Capiz 132 kV (extremo Anchoris) por otros de capacidad superior a 630 A.

Que informó que será necesario, por parte de DISTROCUYO S.A., adecuar los sistemas de protecciones existentes de manera de preservar la selectividad de estos en el despeje de fallas y evitar acciones incorrectas, mantener el Sistema de Operación en Tiempo Real y cumplir con la Resolución de la SECRETARÍA DE ENERGÍA (SE) N° 106 de fecha 20 de marzo de 1995.

Que, teniendo en cuenta la factibilidad expresada por DISTROCUYO S.A., CAMMESA opinó que la solicitud es factible desde el punto de vista técnico.

Que, mediante presentación digitalizada como IF-2024-56196289-APN-SD#ENRE, DISTROCUYO S.A. remitió información de la solicitud de acceso, aclarando que arbitrará e informará en todos los organismos el nuevo cambio de nombre previo a la

habilitación comercial.

Que, en el Informe N° 3347-00-G-IF-G-002, adjunto a su presentación, indicó la construcción del proyecto estará a cargo de la Provincia de MENDOZA, quien llevará adelante la obra por el procedimiento de Licitación Pública, y que, una vez habilitada comercialmente, ésta quedará afectada al servicio público de transporte, suscribiendo un contrato de operación y mantenimiento con DISTROCUYO S.A.

Que la vinculación con la red de 220 kV, se realizará mediante el seccionamiento de DOS (2) LAT, la LAT 220 kV CH Agua del Toro - ET Cruz de Piedra (ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de la línea) y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza, que acometerá a la nueva ET Capiz 220 kV mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m). La playa de 220 kV será de configuración de Interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores.

Que se plantean DOS (2) soluciones de equipos principales posibles, la primera de ellas utiliza como módulos de interrupción y seccionamiento los módulos híbridos compactos (MHC), mientras la segunda utiliza equipos convencionales.

Que se aclaró que la topología y configuración de ambas soluciones es la misma, variando solo el equipamiento a utilizar en cada una y que, en función de las evaluaciones técnicas y económicas a realizarse al momento de la licitación y del resultado de las mismas, se definirá la solución básica a adoptar.

Que, posteriormente, mediante Nota DOM N° 9798/24 (digitalizada como IF-2024-69100124-APN-SD#ENRE), DISTROCUYO S.A. informó que la nueva denominación de la ET será ET Valle de Uco - 220 kV.

Que el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), mediante Nota N° NO-2024- 105759227-APN-ENRE#MEC, consultó a la SECRETARÍA DE ENERGÍA acerca de la calificación de la ampliación como obra de transporte, la cual respondió, en su Nota N° NO-2024-122583731-APN-SE#MEC, afirmando que debe considerarse la misma como obra de transporte de energía eléctrica y en tal carácter parte del SADI.

Que el Departamento Ambiental (DAM) del ENRE, en su Informe Técnico N° IF-2024-131225103-APNDAM# ENRE, concluyó que, analizado el Estudio de Impacto Ambiental y la documentación técnica aportada por DISTROCUYO S.A., no se advierten cuestiones que deban ser observadas por ese departamento.

Que, no obstante lo mencionado, agregó que, en el marco de su Sistema de Gestión Ambiental -implementado en cumplimiento de la Resolución ENRE N° 558 de fecha 4 de noviembre de 2022- DISTROCUYO S.A., deberá incorporar en el primer informe de avance que presente luego de finalizadas las obras, la auditoría ambiental de cierre de las mismas y ajustar el programa de monitoreo a fin de asegurar la realización de mediciones de los campos electromagnéticos (CEM) que permitan verificar el cumplimiento de los estándares fijados por la Resolución SE N° 77 de fecha 12 de marzo de 1998 en el perímetro de la ET Capiz y de la ET Valle de Uco 220 KV, y en el nuevo electroducto de cable subterráneo de 132 kV que vinculará ambas EETT.

Que el Departamento de Seguridad Pública (DSP) del ENRE, en su Informe N° IF-2024-132292282-APNDSP# ENRE, sostuvo que, vista y analizada la documentación relacionada con la solicitud, no tiene observaciones para la continuidad del trámite de la solicitud, siempre que cumpla con los requerimientos de la normativa vigente, a saber: a) Resolución ENRE N° 33 de fecha 21 de enero de 2004 (obstáculos anti subidas y cartelería); b) Resolución ENRE N° 129 de fecha 11 de febrero de 2009 (realización de nuevas instalaciones para líneas subterráneas exteriores); c) Resolución ENRE N° 37 de fecha 10 de febrero de 2010 (Reglamentación para Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión); d) Resolución ENRE N° 400 de fecha 16 de noviembre de 2011 (señalización de instalaciones eléctricas); e) Resolución ENRE N° 163 de fecha 29 de mayo de 2013 (estaciones transformadoras) y; f) Resolución ENRE N° 620 de fecha 15 de diciembre de 2017 (Guía de Contenidos Mínimos del Sistema de Seguridad Pública de las Empresas Transportistas).

Que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de la Ley N° 24.065, el ENRE debe controlar que la actividad del sector eléctrico se ajuste a los objetivos fijados para la política nacional, alentando las inversiones privadas en producción, transporte y distribución de energía eléctrica, asegurando la competitividad de los mercados donde sea posible.

Que el Área de Análisis Regulatorio y Estudios Especiales (ARyEE) de este Ente Nacional, basado en los informes

producidos por la CAMMESA, el DAM y el DSP de este organismo, no observó la existencia de inconvenientes u objeción de índole técnica regulatoria alguna, propiciando su publicación en los términos previstos por el Reglamento para las Ampliaciones de los Sistemas Eléctricos que fuera aprobado mediante Resolución ENRE N° 65 de fecha 29 de enero de 2024.

Que, de acuerdo a lo establecido en el citado reglamento, corresponde publicar la solicitud en el portal de Internet del ENRE y solicitar a CAMMESA que haga lo propio en el suyo, ambas publicaciones por el lapso de CINCO (5) días hábiles administrativos, y por DOS (2) días consecutivos en un diario de amplia difusión del lugar en donde se construirán las obras proyectadas o en donde puedan afectar eléctricamente; otorgando un plazo de DIEZ (10) días hábiles administrativos, a ser computados a partir del día siguiente al de la última publicación efectuada, para que, quien considere que la obra pueda afectarlo en cuanto a las prestaciones eléctricas recibidas o sus intereses económicos, plantee su oposición fundada por escrito ante el ENRE.

Que, en caso de formularse oposición común a otros usuarios, se convocará a una Audiencia Pública, a fin de recibir las mismas y permitir al solicitante contestarlas y exponer sus argumentos.

Que cumplido el plazo indicado precedentemente sin que se registre presentación de planteo de oposición, se considerará otorgado el Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) y el ENRE procederá a indicar esta condición en el Registro Informativo de Ampliaciones del Sistema de Transporte y Distribución en su página web e informar a las partes.

Que se ha emitido el dictamen jurídico exigido por el artículo 7 inciso d) punto (ii) de la Ley Nacional de Procedimiento Administrativo N° 19.549.

Que el ENRE es competente y el Interventor se encuentra facultado para el dictado de este acto, en virtud de lo dispuesto en los artículos 11, 56 incisos a), j), k), s) y 63 incisos a) y g) de la Ley N° 24.065, artículos 4 y 6 del Decreto N° 55 de fecha 16 de diciembre de 2023, artículos 5 y 6 del Decreto N° 1023 de fecha 19 de noviembre de 2024 y artículos 2, 3 y 4 de la Resolución de la SECRETARÍA DE ENERGÍA (SE) N° 373 de fecha 28 de noviembre de 2024.

Por ello,

EL INTERVENTOR DEL ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD
RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Dar a publicidad la solicitud de la EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE CUYO SOCIEDAD ANÓNIMA (DISTROCUYO S.A.), a requerimiento del ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO (EPRE) de la Provincia de MENDOZA, para el otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) de la obra consistente en la nueva Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV, con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) a través de la apertura de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de esta línea, y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m); playa de 220 kV con configuración de interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores y; la modificación de la ET Capiz, mediante el agregado de UNA (1) barra y UN (1) campo de entrada de CAS 132 kV y un CAS 132 kV de SETENTA Y CINCO METROS (75 m) entre estas EETT.

ARTÍCULO 2.- La publicación ordenada en el artículo 1 de este acto se realizará mediante un AVISO en la página web del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), requiriendo a la COMPAÑÍA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELÉCTRICO SOCIEDAD ANÓNIMA (CAMMESA) que haga lo propio en la suya, ambas publicaciones por un plazo de CINCO (5) días hábiles administrativos, y por DOS (2) días consecutivos en un diario de amplia difusión donde las obras se construirán o donde puedan afectar eléctricamente; otorgando un plazo de DIEZ (10) días hábiles administrativos a ser contados a partir del día siguiente al de la última publicación efectuada, para que, quien considere que la solicitud en cuestión pudiera afectarlo en cuanto a las prestaciones eléctricas recibidas o sus intereses económicos, plantee su oposición fundada por escrito ante el ENRE.

ARTÍCULO 3.- Disponer que en caso de registrarse oposición que sea común a varios usuarios fundada en los términos señalados, se convocará a una Audiencia Pública para recibir las mismas y permitir al solicitante contestarlas y exponer sus argumentos.

ARTÍCULO 4.- Disponer que, operado el vencimiento del plazo fijado en el artículo 2 sin que se registre la presentación de oposición alguna, se considerará otorgado el Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) y el ENRE procederá a indicar esta condición en el Registro Informativo de Ampliaciones del Sistema de Transporte y Distribución en su página web e informar a las partes.

ARTÍCULO 5.- El solicitante deberá dar cumplimiento a los requerimientos técnicos efectuados por DISTROCUYO S.A., CAMMESA, el Departamento Ambiental (DAM) y el Departamento de Seguridad Pública (DSP) de este organismo.

ARTÍCULO 6.- Notifíquese a DISTROCUYO S.A., a EPRE MENDOZA y a CAMMESA.

ARTÍCULO 7.- Regístrese, comuníquese, publíquese en extracto, dese a la DIRECCIÓN NACIONAL DEL REGISTRO OFICIAL y archívese.

ACTA N° 1969

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Citas legales:
Resolución ENRE 0033/2004
Resolución ENRE 0037/2010
Resolución ENRE 0065/2024
Resolución ENRE 0129/2009
Resolución ENRE 0163/2013
Resolución ENRE 0400/2011
Resolución ENRE 0620/2017
Resolución SE 0077/1998
Resolución SE 0373/2024
Resolución SEE 0061/1992 - anexo 16
Resolución SRRyME 0007/2019
Decreto 00055/2023
Decreto 01023/2024
Ley 24.065 - artículo 02
Ley 24.065 - artículo 11
Ley 24.065 - artículo 56
Ley 24.065 - artículo 63
Ley 19.549

Acta ENRE 1969/2024

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Nota

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: EX-2023-96584751- -APN-SD#ENRE - CCyNP emitido mediante RESOL-2024-1050-APNENRE# MEC - Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV.

A: DISTROCUYO S.A. (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL), cc EPRE de la Provincia de Mendoza (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL), cc CAMMESA (SEÑOR REPRESENTANTE LEGAL),

Con Copia A: Adriana Mónica Bruzos (DRIYP#ENRE), Daniela Veronica Ruggeri (DRIYP#ENRE),

---

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Usted con relación a la Resolución ENRE RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC, a través de la cual se dio a publicidad la Solicitud de Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica presentada por la EMPRESA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL DE CUYO SOCIEDAD ANÓNIMA (DISTROCUYO S.A.) a requerimiento del ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO (EPRE) de la Provincia de MENDOZA, para el otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública (CCyNP) de la obra consistente en la nueva Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV, con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) a través de la apertura de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de esta línea y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m); playa de 220 kV con configuración de interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores; y la modificación de la ET Capiz, mediante el agregado de UNA (1) barra y UN (1) campo de entrada de CAS 132 kV y un CAS 132 kV de SETENTA Y CINCO METROS (75 m) entre estas EETT.

A través del artículo 2 de la mencionada Resolución, se ordenó la publicación de la Solicitud de otorgamiento del

CCyNP por medio de un aviso en los portales web del ENRE y de CAMMESA, por el plazo de CINCO (5) días hábiles administrativos y DOS (2) días consecutivos en un diario de amplia difusión del lugar en que la obra vaya a realizarse o pueda afectar eléctricamente; otorgando un plazo de DIEZ (10) días hábiles administrativos a ser computados desde la última publicación efectuada, para que quien considere que la obra pueda afectarlo en cuanto a las prestaciones eléctricas recibidas o sus intereses económicos, plantee su oposición fundada por escrito ante el ENRE.

Mediante el Memorándum ME-2025-01608933-DRIYP#ENRE del Departamento de Relaciones Institucionales y Prensa del ENRE, se acreditó en el expediente de la referencia el cumplimiento de las publicaciones ordenadas en un todo de acuerdo con lo informado, habiéndose efectuado las mismas a partir del día 13 de diciembre del 2024 en la web del ENRE, a partir del 18 de diciembre del 2024 en la web de CAMMESA y los días 26 y 27 de diciembre del 2024 en el diario SAN RAFAEL.

Al respecto, se le informa que ha operado el vencimiento de los plazos de publicación y oposición establecidos en la mencionada Resolución, sin que se registre en el marco del expediente presentación de observaciones u oposiciones fundadas en los términos allí dispuestos.

Por ello y habiéndose cumplimentado todos los requisitos mencionados, se considera otorgado el CCyNP de la obra consistente en la nueva Estación Transformadora (ET) Valle de Uco 220/132/13,2 kV, con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) a través de la apertura de la Línea de Alta Tensión (LAT) 220 kV Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, ubicándose el predio seleccionado sobre la traza de esta línea y la LAT 220 kV PI Los Reyunos - ET Gran Mendoza mediante un tramo de LAT DT 220 kV, de aproximadamente SEISCIENTOS METROS (600 m); playa de 220 kV con configuración de interruptor y medio, con TRES (3) vanos y OCHO (8) interruptores; y la modificación de la ET Capiz, mediante el agregado de UNA (1) barra y UN (1) campo de entrada de CAS 132 kV y un CAS 132 kV de SETENTA Y CINCO METROS (75 m) entre estas EETT, incorporando dicha condición en el “Registro Informativo de Ampliaciones del Sistema de Transporte y Distribución” de la página web del ENRE.

Hágase saber que las empresas involucradas deberán dar estricto cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 5 de la Resolución ENRE RESOL-2024-1050-APN-ENRE#MEC.

El ENRE es competente y el señor Interventor se encuentra facultado para el dictado de este acto, en virtud de lo dispuesto en los artículos 11, 56 incisos a), j), k) y s), y 63 incisos a) y g) de la Ley Nº 24.065, en el artículo 6 del Decreto Nº 55 de fecha 16 de diciembre de 2023, en los artículos 5 y 6 del Decreto N° 1023 del 17 de noviembre 2024 y en los artículos 2, 3 y 4 de la Resolución de la SECRETARÍA DE ENERGÍA (SE) N° 373 de fecha 28 de noviembre de 2024.

Sin otro particular saluda atte.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor

Ente Nacional Regulador de la Electricidad

ESTUDIO GEOTECNICO
N° 001-EMESA-2025

PROYECTO
CONSTRUCCION LAAT Y ET 220kV

UBICACIÓN
CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA

SOLICITANTE
EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.

Elaboró:
ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
MAT. 3989-A
Sobremonte 1056, Dorrego, Guaymallén, Mendoza.
Móvil: 0261-4694418
e-mail: geocalvente@yahoo.com.ar

Mendoza, Enero 2025.

ÍNDICE

1 - ASPECTOS GENERALES.....3

2 - DESCRIPCION DE LA OBRA.....3

3 - TRABAJOS DE CAMPAÑA.....3

4 - TRABAJOS DE LABORATORIO.....6

5 - TRABAJOS DE GABINETE.....6

6.- GEOLOGIA DE LA ZONA DONDE SE UBICARA LA OBRA, ZONIFICACION SISMICA Y CLASIFICACION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCION.....7

7.- ESTRATIGRAFIAS Y CARACTERISTICAS GEOTECNICAS.....8

8.- PARAMETROS DE DISEÑO y CAPACIDAD DEL SUELO DE FUNDACION.....9

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....13

10.- BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA REDACTAR ESTE INFORME.....14

ANEXOS.....15-23

INFORME

1 - ASPECTOS GENERALES

1.1 - Introducción

La Empresa Mendocina de Energía S.A. (EMESA), mediante Orden de Compra Nº 4161, ha solicitado a quien suscribe el Servicio de Estudio de Suelos para el Proyecto LAAT 220kV y ET 220kV, ubicado en Capiz, San Carlos, Mendoza, Argentina.

1.2 - Alcance y objetivo.

Este estudio tiene como alcance la exploración del sub-suelo en tres (3) puntos para etapa de factibilidad. Estos puntos han sido elegidos por EMESA.

Los resultados y recomendaciones vertidos en este informe no son extrapolables a otros puntos del proyecto.

El objetivo es determinar las características geotécnicas del suelo y evaluar la capacidad del suelo de fundación y otros parámetros elásticos, a fin de emitir las recomendaciones necesarias para el proyecto de las fundaciones de las estructuras a construir.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

Se trata de un proyecto destinado a la Construcción de una línea LAAT 220kV y una estación transformadora ET 220kV, las que se desarrollarán en Capiz, San Carlos, Mendoza.

3.- TRABAJOS DE CAMPAÑA:

El sub-suelo se investigó hasta rechazo de SPT, a través de tres calicatas (PCA1/PCA3). Las ubicaciones de cada calicata, se indican en las siguientes tabla y imagen.

Tabla I - Ubicación calicatas

UBICACIÓN PUNTOS DE PROSPECCION				
PUNTOS PROSPECTADOS N°	PROF. (m)	FECHA	LATITUD (S)	LONGITUD (O)
PCA1	4	21/1/2025	33°40'21,50"	68°58'39,54"
PCA2	6	22/1/2025	33°40'18,25"	68°58'29,43"
PCA3	5	21/1/2025	33°40'18,25"	68°58'21,79"

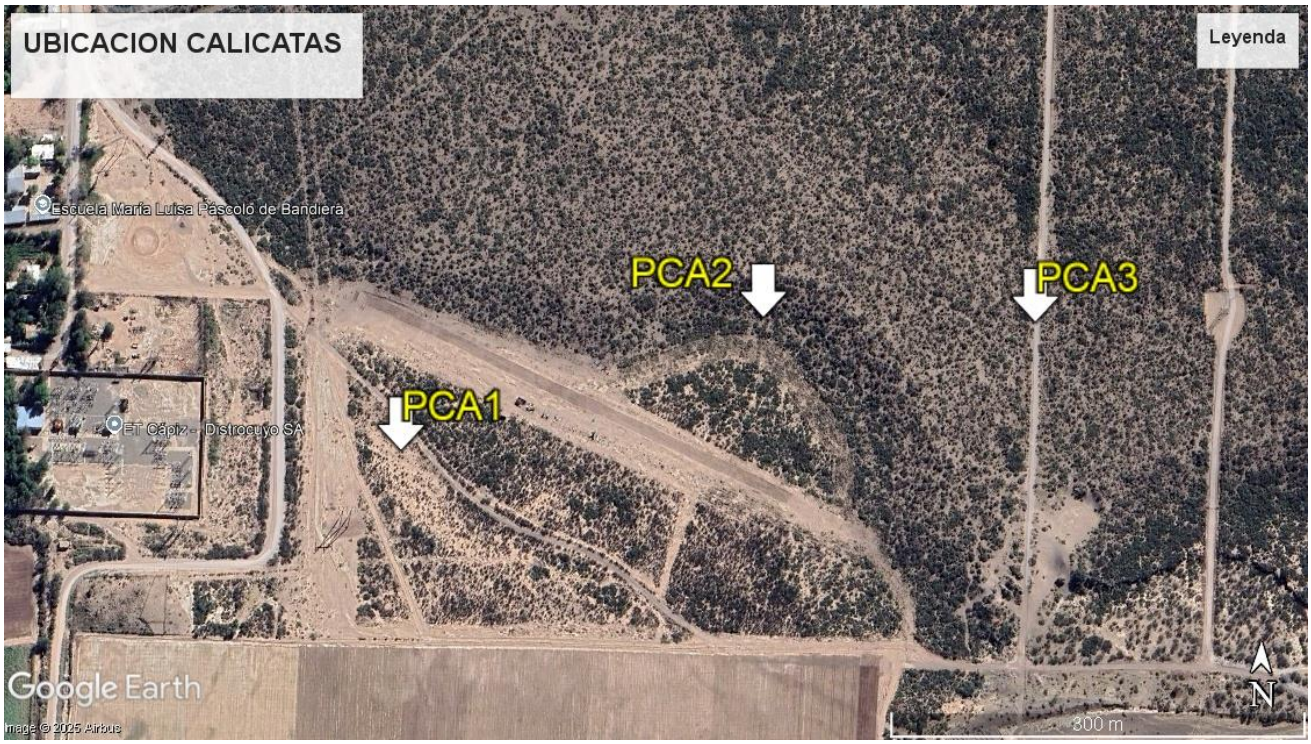


Figura I: Imagen con puntos de prospección (Google Earth).

Además se realizaron las siguientes tareas de campo:

3-1.- Caracterización de topografía y biodiversidad del predio.

3-1-1.- Caracterización topográfica del predio.

El predio donde se desarrollará el proyecto se presenta topográficamente como una llanura ondulada y con pendiente decreciente hacia el este. Tiene una capa superficial de suelo donde predominan las arenas y limos con una densidad relativa suelta por su origen eólico. Hacia planos inferiores predominan las intercalaciones de limos inorgánicos, arenas, gravillas y gravas; lo que se puede definir como un sub-suelo errático, propio de zona de formación eólico-aluvional.

3-1-2.- Flora tipo silvestre

En este espacio geográfico existe una cubierta de vegetación predominantemente baja, principalmente arbustos, matas y hierbas que en algunos sectores se observan de crecimiento aislados, aunque en otros se detectan formaciones densas, es decir se trata de un bioma, dentro de una ecorregión llamada monte, con plantas xerófilas y psamófilas. Esta llanura está dominada por masas de aire del atlántico con precipitaciones estivales de aproximadamente 200 mm al año. Fitogeográficamente en la provincia de Mendoza esta llanura está comprendida dentro del monte. En esta formación se distinguen tres estratos, el arbóreo constituido principalmente por Prosopis flexuosa y grupos aislados de Bulnesia retama; el estrato arbustivo de Larrea divaricata, Atriplex lampa, Condalia microphylla, Prosopis alpataco, y el estrato herbáceo en el que hay un neto predominio de las Poáceas de ciclo estival tales como Setaria leucopila, Digitaria califomica, Pappophorum caespitosum, Paunicum urvilleanum, Trichloris crinita y latifoliadas como Hyalis argentea, Thelesperma megapotamicum, Verbesina encelioides. La textura del suelo juega un rol muy importante en el modelado del paisaje. A medida que aumenta el contenido de arcilla

aparecen especies como Larrea cuneifolia, Trichloris crinita y Sporobolus cryptandrus. Si el contenido de arcilla sigue aumentando la vegetación se transforma en una comunidad rala de Larrea cuneifolia finalizando en un peladero o guadal.

3-1-3.- Fauna tipo silvestre

En este bioma habita una gran biodiversidad de fauna regional, y se mencionan las siguientes especies de:

- Aves comunes (catitas de la sierra, cimarrones, jilguero, siete-cuchillos, naranjeros y hornero copetudo);
- Aves de rapiña (gavilanes, águila mora, el aguilucho, el halconcito y el chimango);
- Reptiles (yarará nata, la culebra ratonera, boas de las vizcacheras, el matuasto y la lagartija, asimismo otras especies como el lagarto negro, tortugas terrestres, iguanas y garrobos);
- Mamíferos **(**armadillo -piche, piche llorón y peludo-, liebre europea, vizcachas, cuises, zorros grises y roedores excavadores que se refugian en cuevas y galerías como ratones, conejo del cerco, cuises, y tuco-tucos);
- Insectos invertebrados: Hormigas cortadoras de hojas - forrajeras.

3-2.- Ensayos SPT:

Ensayos de penetración normal SPT (Standard Penetration Test): se realizaron tres ensayos de este tipo (SPT_1/SPT_3), metro a metro, sobre el fondo de las perforaciones PCA1/PCA3 respectivamente, a medida que avanzaban, utilizando el saca-testigos prescripto por la Norma ASTM D1586, de 34,9mm de diámetro interior y 51mm de diámetro exterior, hincada con una energía de impacto de 48,39kgm, utilizando una maza con guía de 63,5kg y una altura de caída de 76,2cm, y se fueron contando el número de golpes cada 15cm de hundimiento y por un total de 45cm, y desechando el número de golpes de los primeros 15cm como resultado de estos ensayos. El sistema utilizado se completó con barras de acero acopladas a la punta cónica en uno de los extremos y en el otro a una cabeza golpeadora; todo accionado con disparador a través de un cabrestante acoplado a un trípode con polea. El detalle del saca-testigos utilizado responde al siguiente esquema.

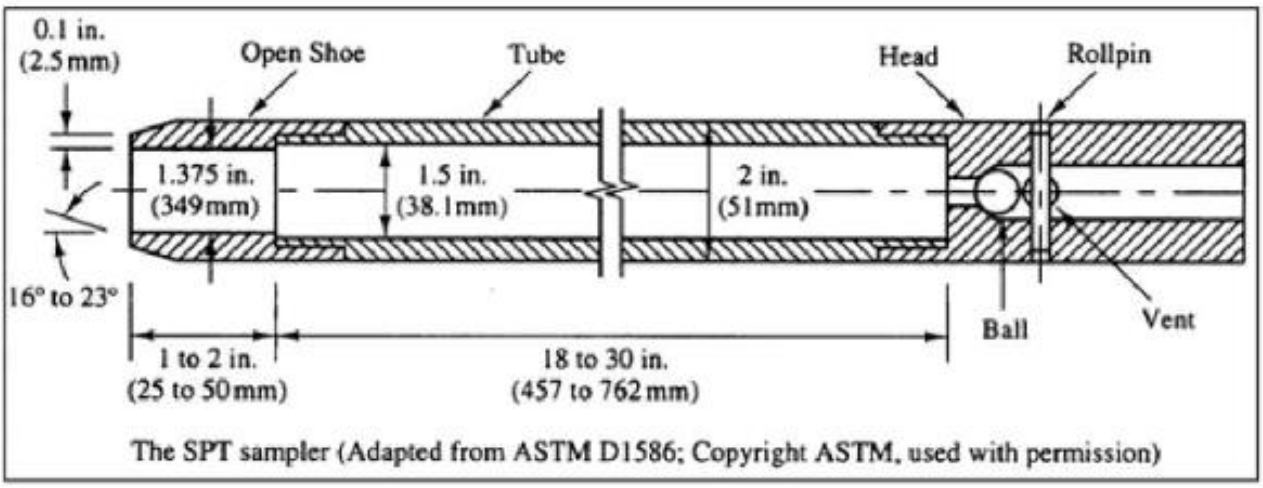


Figura I: Esquema del saca-testigos utilizado en los ensayos SPT

Para las gravas se reemplazó el saca-testigos por la punta cónica maciza de 60° en punta y 50,8mm de diámetro.

3-3.- Densidades:

A cada cambio de estrato se determinó la densidad in situ, usando el cono modificado y arena seleccionada bajo tamiz 10.

3-4.- Recuperación de muestras:

A cada cambio de estrato se recuperaron muestras disturbadas para ensayos de granulometría y humedad. No fue posible, por la naturaleza de los estratos, recuperar damas o muestras indisturbadas para ensayos de corte directo en laboratorio.

4.- TRABAJOS DE LABORATORIO:

A los efectos de la identificación de los distintos horizontes que componen el perfil geotécnico del terreno, se realizaron los siguientes ensayos:

4-1.- Determinación de constantes hídricas de Atterberg: LL, LP e IP, Análisis Granulométrico Mecánico por vía húmeda sobre tamiz N° 200 y luego sobre la serie normalizada de tamices de mayor abertura.

4-2.- Determinación de la densidad aparente y contenido de humedad natural, referido al peso seco (completamiento).

4-3.- Observaciones de muestras: color, textura, concreciones calcáreas, yeso, materias orgánicas, etc.

Todas las determinaciones se efectuaron conforme a técnicas de ensayos establecidas por las normas IRAM y/o ASTM.

5.- TRABAJOS DE GABINETE:

Se realizaron las siguientes tareas de gabinete:

5-1.- Clasificación de los suelos por textura y plasticidad, conforme al Sistema Unificado de Casagrande.

5-2.- Corrección de los resultados de SPT.

5-3.- Determinación de la capacidad del suelo de fundación.

5-4.- Estimación de los planos de fundación más convenientes y recomendación de fundaciones.

5-5.- Elaboración de informe.

6.- GEOLOGIA DE LA ZONA DONDE SE UBICARA LA OBRA, ZONIFICACION SISMICA Y CLASIFICACION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCION.

6.1.- Geología de la zona donde se ubicará la obra

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de una unidad geológica denominada “Depósitos aluviales recientes”, la que está conformada por gravas arenas y limos. La edad asignada a esta unidad es al holoceno, cuaternario, según cuadro estratigráfico de la Hoja 3369-III“Cerro Tupungato”.

6.2.- Zonificación sísmica de la zona donde se ubicarán las obras

Según prescripciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, Julio 2018, la obra se emplazará en zona 3, de elevada peligrosidad sísmica, con aceleración máxima del suelo a_s=0,25g.

6.3.- Clasificación del sitio

La clasificación del sitio se ha realizado siguiendo las propiedades de suelo promedio especificadas en la tabla I del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, 2018, y en base al número de golpes medio de los ensayos de penetración normalizado (N_m). El número de golpes medio de los ensayos de penetración normalizado (N_m), para suelos estratificados, se calculó con la siguiente expresión:

$$Nm = \frac{30}{\left[\sum(ti/Ni)\right]}$$

Donde:

ti= Espesor del estrato de suelo i (m); Ni = Número de golpes del SPT para el estrato i.

Para esto se tomó el menor número de golpes medido hasta los 6,00m de profundidad, y por debajo de los 6,00m la resistencia a la penetración se adoptó en base a evidencia geológica, como sigue:

Tabla II - N_m y Tipo Espectral del Sitio

CALCULO DEL NUMERO DE GOLPES MEDIO DEL SPT							TIPO ESPECTRAL Y SITIO
Estrato, espesor y SPT				ti/Ni	Nm	OBSERVACIONES	
N°	Tipo de suelo	ti (m)	N_{SPT} (Nº)	Nº	Nº		
1	Limos	1.00	2	0.50	15.84	N_{SPT} medido	Tipo 2 - Sitio SD Suelo cohesico blando de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.
2	Arenas limosas	2.00	3	0.67		N_{SPT} medido	
3	Arenas limosas	1.00	5	0.20		N_{SPT} medido	
4	Gravas	1.00	36	0.03		N_{SPT} medido	
5	Gravas	25.00	50	0.50		N_{SPT} adoptado s/evidencia geológica	
Σ				1.89			

7.- ESTRATIGRAFIAS Y CARACTERISTICAS GEOTECNICAS.

La estratigrafía constatada en cada calicata, referida a nivel de terreno (NT), es la siguiente:

7-1.- ESTRATIGRAFIA PCA1:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 3,00m de profundidad se constató un estrato conformado por limos inorgánicos y arenas finas, no plástico, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,41gr/cm^3 y una humedad de w=9,50%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como blando.

Horizonte II:

Desde 3,00 y hasta 4,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas, con pocos finos, mal graduadas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=6,20%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como medina# densas en el techo y densas en el fondo.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

7-2.- ESTRATIGRAFÍA PCA2:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 2,00m de profundidad se constató un estrato conformado por arenas finas y limos inorgánicos, de clasificación SM, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,30gr/cm^3 y una humedad de w=8,15%. Consistencia blanda. Color marrón claro. Origen eólico.

Horizonte II:

Desde 2,00m y hasta 5,00m de profundidad se constató un estrato conformado por limos inorgánicos y arenas finas, de clasificación ML, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,32gr/cm^3 y una humedad de w=15,16%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como blando en el techo y mediana# compacto en el fondo.
Horizonte III:

Desde 5,00m y hasta 6,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=7,50%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como denso.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

7-3.- ESTRATIGRAFÍA PCA3:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 4,00m de profundidad se constató un estrato conformado por areans finas ylimos inorgánicos, de clasificación SM, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,32gr/cm^3 y una humedad de w=11,30%. Consistencia blanda. Origen eólico/aluvional.

Horizonte II:

Desde 4,00m y hasta 5,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas mal graduadas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=7,40%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como densa.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

8.- PARAMETROS DE DISEÑO y CAPACIDAD DEL SUELO DE FUNDACION:

8-1.- PARAMETROS DE DISEÑO DEL SUELO NATURAL:

En el estrato ML el ángulo de fricción interna se ha correlacionado con el menor número de golpes determinados con el ensayo SPT (N_{SPT}=3), a través de las experiencias de Peck, Hanson y Thornburn (1974), como sigue:

Tabla III - Estimación ángulo fricción interna en ML a 1m de profundidad

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ϕ') (Para suelo no saturado)								
ϕ' correlacionados con $(N_1)_{60}$, según Peck, Hanson y Thornburn (1974)								
$(N_1)_{60}$= CN*N_{60} (Valor de N_{60} corregido a un valor estándar de σ'_o)								
CN=0,77*log((20/(σ'_o/pa)) (Relación de Peck y otros; 1974); donde pa=100kN/m^2(presión atmosférica)								
N_{60}=(N*η_H*η_B*η_S*η_R)/60 (Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo).								
η_H=60% (Martillo tipo donut, con liberación a través de disparador en caida libre)								
η_S=1.0 (Muestreador estándar); η_B=1,15 (ϕpozo>200mm); η_R=0,85 (long.barra=4 a 6m)								
Tipo de suelo	h (m.)	N	N_{60}	γ (kN/m^3)	σ'_o (kN/m^2)	CN	$(N_1)_{60}$	ϕ'
ML	1.00	3	2.93	14.10	14.10	1.66	4.86	25.54

La cohesión en el estrato ML se desprecia.

En las gravas el ángulo de fricción interna se han evaluado indirectamente a través de las experiencias de Peck, Hanson y Thornburn (1974), correlacionando con la menor resistencia a la penetración estándar medida en cada caso, como sigue:

Tabla IV: Estimación de ángulo de fricción interna

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ϕ') (Para suelo no saturado)								
ϕ' correlacionados con $(N_1)_{60}$, según Peck, Hanson y Thornburn (1974)								
$(N_1)_{60}$= CN*N_{60} (Valor de N_{60} corregido a un valor estándar de σ'_o)								
CN=0,77*log((20/(σ'_o/pa)) (Relación de Peck y otros; 1974); donde pa=100kN/m^2(presión atmosférica)								
N_{60}=(N*η_H*η_B*η_S*η_R)/60 (Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo).								
η_H=60% (Martillo tipo donut, con liberación a través de disparador en caida libre)								
η_S=1.0 (Muestreador estándar); η_B=1,00 (ϕ perf.=60-120mm); η_R=0,75 (long.barra=0 a 4m)								
Tipo de suelo	h (m.)	N_{SPT}	N_{60}	γ (kN/m^3)	σ'_o (kN/m^2)	CN	$(N_1)_{60}$	ϕ'
Gravas	5.00	36	27.00	18.00	90.00	1.04	28.00	32.08

Considerando los resultados de las observaciones de terreno, parámetros de suelos obtenidos de los ensayos realizados y el conocimiento de los materiales encontrados en las prospecciones realizadas, se han adoptado los parámetros de diseño que se indican en la siguiente tabla:

Tabla V: Parámetros de Diseño

Estrato	γ (kN/m^3)	ϕ' (°)	υ ( )	E_o (kN/m^2)
Limos (1m)	14,10	25	0,35	15000
Gravas GP	18,00	32	0,35	50000

8-2.- CARACTERIZACION Y PARAMETROS DE DISEÑO DE PAQUETE DE MEJORAMIENTO DE SUELOS, Y METODO DE CONSTRUCCION:

Para estructuras fundadas superficialmente, como transformadores, se sugiere construir un paquete de mejoramiento del suelo a través de un terraplén con material de estabilizado, y sobre el mismo fundar a través de plateas los transformadores y demás equipos livianos, y a través de zapatas corridas los edificios. La construcción de este paquete de mejoramiento debe realizarse del siguiente modo:

1.- Realizar excavación en el área de ocupación de estas obras de modo de extraer todo el suelo superficial que contiene malezas y raíces de arbustos autóctonos, en un espesor de 0,70m de profundidad, extendiendo la misma en un sobre-ancho de por lo menos 2m., nivelando la sub-rasante de asiento y compactando con rodillo pesado hasta rechazo.

2.- Construir sobre la sub-rasante el terraplén mencionado usando material que cumpla la granulometría de suelos tipo A-1-a(0) ó A-1-b(0) (según clasificación AASHTO), con tamaño máximo de partículas de 2". Este material de estabilizado debe extenderse sobre los costados de las bases un ancho de por lo menos 2m, y debe colocarse en capas bien niveladas no mayores a 0,25m de espesor, las que deben compactarse a humedad óptima y a una densidad ≥97% de la densidad máxima seca de proctor modificado.

Por otro lado para estimar las propiedades de este material de estabilizado se han tomado valores característicos para suelos compactados del Corps of Enginners and Bureau of Reclamation - EEUU. El material de estabilizado tiene que ser gravoso con un contenido de finos (fracción pasante por el tamiz n° 200) mayor a 12%, por lo tanto se lo puede considerar suelo GM. Para un suelo GM compactado por lo menos a una densidad máxima de suelo seco de 97% y a humedad óptima se puede tomar un ángulo de fricción interna ϕ=32°. Y según Geotecnia III (Jimenez Salas) se puede tomar un módulo edométrico de Eo=30.000*z (kN/m^2), donde z es la profundidad (m); y un coeficiente de balasto para placa de 1pie^2 de Ks1=200.000kN/m^3.

Tabla VI: Parámetros de diseño adoptados para terraplén

Estrato	γ (kN/m^3)	ϕ' (º)	υ ( )	E_o (kN/m^2)	Ks1 (kN/m^3)
Material de estabilizado	18,00	32	0,35	30.000*z	200.000

8-3.- Capacidad de carga última para platea de transformador:

Para transformadores se debe fundar sobre un paquete de mejoramiento del suelo como el indicado en el punto 9-2.

Para platea superficial fundada sobre terraplén de material de estabilizado ejecutado sobre suelo fino, se tiene un suelo estratificado, con la siguiente capacidad de carga última:

Tabla VII - Capacidad de carga última para plateas de transformadores

Capacidad última de carga (qu) - Cimentaciones superficiales sobre suelo estratificado						
Suelo más fuerte sobre suelo más débil (c'1=0; c'2=0) (Meyerhof y Hanna 1978)						
Geometría						
Df (Profundidad de desplante, en m.)						0.20
H (Espesor del estrato fuerte por debajo del plano de desplante, en m.)						0.80
B (Ancho de la base, en m.)						5.00
L (Largo de la base, en m.)						5.00
Parámetros físicos						
Estrato	Peso específico		Ang.fricción int.		Cohesión	
Superior (1)	$\gamma 1$ (kN/m^3)	18	$\phi'1$ (°)	32	c'1 (kN/m^2)	0.00
Inferior (2)	$\gamma 2$ (kN/m^3)	14.1	$\phi'2$ (°)	25	c'2 (kN/m^2)	0.00
Factores de capacidad de carga						
Estrato superior (1)	$N_{c(1)}$	0	$N_{q(1)}$	23.18	$N_{\gamma(1)}$	30.21
Estrato inferior (2)	$N_{c(2)}$	0	$N_{q(2)}$	10.66	$N_{\gamma(2)}$	10.88
Factores de forma						
Estrato superior (1)	$F_{cs(1)}$	0	$F_{qs(1)}$	1.62	$F_{\gamma s(1)}$	0.60
Estrato inferior (2)	$F_{cs(2)}$	0	$F_{qs(2)}$	1.47	$F_{\gamma s(2)}$	0.60

Capacidad última de carga para falla por punzonado en estrato superior, seguida por falla por corte general en el estrato inferior

q1	q2	q2/q1	ks	qu
kN/m^2	kN/m^2	N°	N°	kN/m^2
1360	383	0.28	2.5	507.84

$$q_u = \left[\gamma_1(D_f + H)N_{q(2)}F_{qs(2)} + \frac{1}{2}\gamma_2 B N_{\gamma(2)}F_{\gamma s(2)}\right] + \gamma_1 H^2\left(1 + \frac{B}{L}\right)\left(1 + \frac{2D_f}{H}\right)\frac{K_s \tan\phi'_1}{B} - \gamma_1 H$$

Capacidad última de carga para falla por corte general en el estrato superior

qt (kN/m^2)	951

$$q_t = c'_1 N_{c(1)}F_{cs(1)} + \gamma_1 D_f N_{q(1)}F_{qs(1)} + \frac{1}{2}\gamma_1 B N_{\gamma(1)}F_{\gamma s(1)}$$

CONCLUSION: Se adopta el menor de los valores, entre qu y qt, es decir **qu=500kN/m^2**

8-4.- Capacidad de carga última para bases de columnas de estructuras para piquetes de LAAT y columnas de pórticos de ET:

Para bloques de hormigón armado de base cuadrada (L=B) la capacidad de carga última, para suelo natural gravoso y para carga vertical centrada, es la siguiente:

Tabla VIII - Capacidad de carga última para bases de estructura piquetes de LAAT y de pórticos de ET

$Q_{p(neta)}$ = Ap * (q' * (Nq-1) * Fqs* Fqd * Fqc) (Capacidad última de carga de punta - peso del pilar)															
BASE CUADRADA (EC.GRAL.DE CAP. DE CARGA))															
γ	Df	B	q'	c	ϕ'	Lg	Ap	Lg/B	Nq	Nq-1	Fqs	Fqd	Fqc	Fqc	$Q_{p(neta)}$
kN/m^3	m	m	kN/m^2	Mpa	°	m	m^2	N°	N°	N°	N°	N°	N°	Nº	kN
18.00	6.00	1.00	18.00	0	32	1.00	2.00	1.00	23.18	22.18	1.62	1.22	2.95	1.00	1579
18.00	6.00	1.50	18.00	0	32	1.00	2.25	0.67	23.18	22.18	1.62	1.16	2.14	1.00	1696
18.00	6.00	2.00	18.00	0	32	1.00	4.00	0.50	23.18	22.18	1.62	1.13	2.14	1.00	2927

Df = Profundidad de desplante. B = lados de la base.

Lg=Longitud de la base embebida en las gravas.

Ap=Sección de la base.

Fqs=1+tg ϕ' (Factor de forma)

Fqd=1 + 2 * tgϕ' * (1-senϕ')^2 * tg^{-1} (L/B) (Factor de profundidad)

Fqc= exp (((-3,8*tgϕ')+ ((3,07*senϕ')*(log10 2Irr)/(1+senϕ'))) (Factor de compresibilidad para Irr<Icr)

Fqc= 1 (Factor de compresibilidad para Irr>Irc)

Para la verificación de la estabilidad de las fundaciones, según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, Julio 2018, las fundaciones a diseñar, deben cumplir:

Su ≤ ϕ * Sn (P/cada combinación de cargas)
Donde:

Su= Solicitación requerida para cada estado límite a verificar.
Sn= Qp(neta) (Capacidad de carga última).
Sn= qu (Capacidad de carga última).

ϕ = 0,4 (P/combinación de acciones que no incluyen sismo)
ϕ = 0,7 (p/combinación de acciones que incluyen sismo)

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES:

9-1.: LIMITACIONES DE ESTE INFORME:

Al momento de realizar este estudio no se dispuso de un proyecto con ubicación y características de cada equipo a instalar en la ET. Tampoco se dispuso de la ubicación de cada piquete de la LAAT. Y como se puede observar en el perfil de cada calicata, el terreno de la zona es muy errático, entonces, para el proyecto ejecutivo se recomienda hacer un nuevo estudio geotécnico con alcance para cada equipo a instalar en la ET y para cada piquete de la LAAT.

9-2.: SISTEMAS DE FUNDACION Y PLANOS DE DESPLANTE:

Se recomienda fundar las estructuras de equipos de ET, como transformador, sala de celdas, etc, superficialmente, con el criterio descripto en los puntos 8-2 y 8-3.

Para la fundación de pórticos de ET y columnas de piquetes de LAAT con el criterio descripto en el punto 8-4.-

9-3.: RIESGO GEOLOGICO

Al sur del predio existe un arroyo de importantes dimensiones por el que bajan aluviones de lluvias, con afluentes que antiguamente han atravesado el lugar donde se proyecta la LAAT y ET, entonces, se recomienda realizar los estudios pertinentes para mitigar procesos de erosión en bases.

9-4.: SALES AGRESIVAS

Para el proyecto ejecutivo se recomienda la realización de análisis de sales en suelos finos y suelos de grano grueso, y determinación del grado de agresión a hormigones de contacto de bases.

10.- BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA REDACTAR ESTE INFORME:

- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica – K.Terzaghi; R. Peck.
- Mecánica de Suelos – T.W. Lambe; R.V. Whitman.
- Mecánica de Suelos – P.L. Berry; D. Reid.
- Principio de Ingeniería de Cimentaciones – Braja M. Das.
- Fundamentos de Ingeniería Geotécnica – Braja M. Das.
- Geotecnia y Cimientos - J.A. Jiménez Salas; J.L. De Justo Alañes; A.A.Serrano G.-
- Ingeniería Geológica – Luis I. Gonzalez de Vallejo.
- Foundation Analysis And Design - Joseph E. Bowles.
- Reglamento CIRSOC 401, Reglamento Argentino de Estudios Geotécnicos. Edición Julio 2015.
- Reglamento INPRES-CIRSOC 103 - Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes Parte I - Construcciones en General - Julio 2018.
- Hoja 3369-III “Cerro Tupungato”. SEGEMAR.

Mendoza, 28 de Enero de 2.025.

ANEXO N°1: ALBUM FOTOGRAFICO

Fotografias I: Ejecución de calicatas.

Fotografias II: Equipo usado en ensayos SPT.

ANEXO N°2 : ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION (SPT)

REGISTRO PENETROMETRICO SPT1

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 21-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT1, SOBRE PCA1
NIVEL TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA1

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	2	3		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Consistencia blanda
3	12	24	31	55		Suelo denso
4	52…			R.		Suelto denso
5						
6						

R.=Rechazo.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT2

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT 220kV Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 22-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT2, SOBRE PCA2
NIVEL TERRENO = BOCA DE PCA2.

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	1	2		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Suelo suelto
3	2	2	3	5		Suelo suelto
4	2	3	5	8		Suelto suelto
5	8	12	24	36		Suelo suelto
6	12	43…		R.		

REGISTRO PENETROMETRICO SPT3

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT 220kV Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 21-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT3, SOBRE PCA3
NIVEL TERRENO = BOCA DE PCA3.

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	1	2		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Suelo suelto
3	1	1	2	3		Suelo suelto
4	2	2	3	5		Suelto suelto
5	5	12	25	37		Suelo suelto
6						

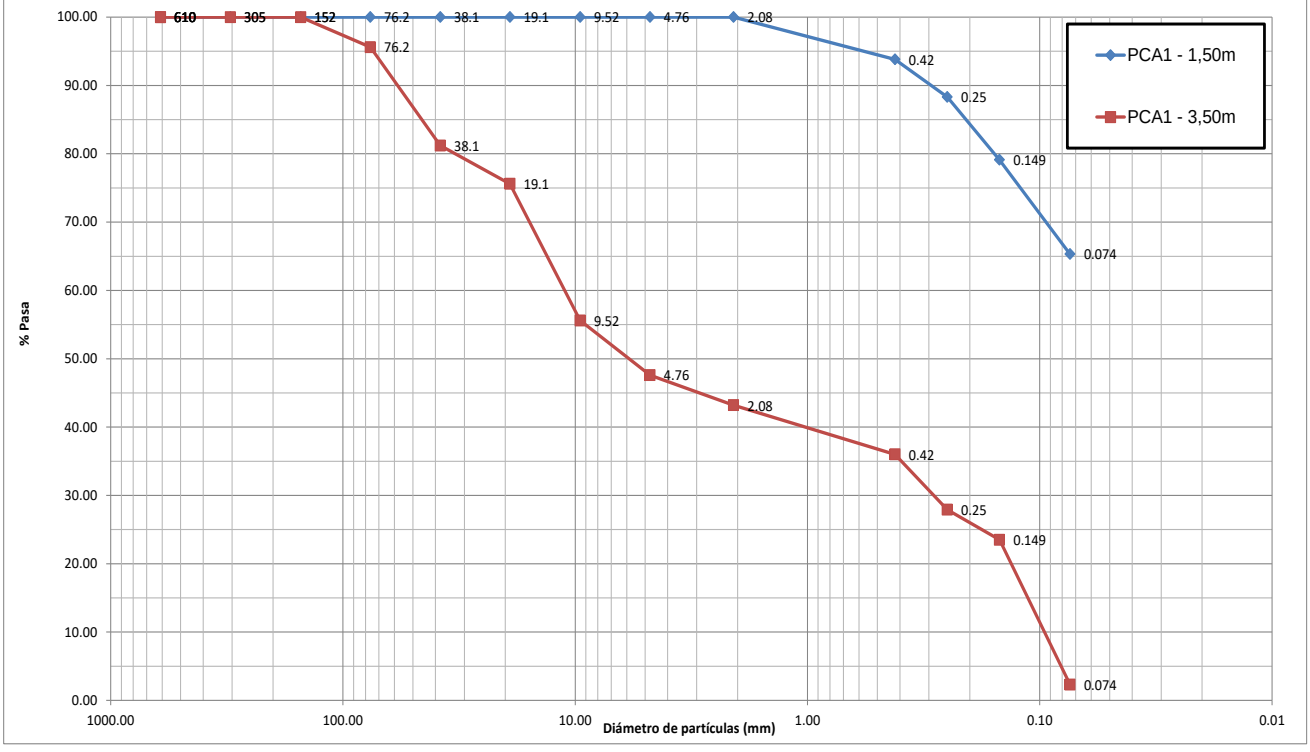
ANEXO N°3 : ENSAYOS GRANULOMETRICOS Y CLASIFICACION DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - PCA1

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROFESIONAL : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA					
		PCA1 1,50m	PCA1 3,50m				
Tam. Max.	610	100.00	100.00				
24"	610	100.00	100.00				
12"	305	100.00	100.00				
6"	152	100.00	100.00				
3"	76.2	100.00	95.60				
1 1/2"	38.1	100.00	81.20				
3/4"	19.1	100.00	75.60				
3/8"	9.52	100.00	55.60				
#4	4.76	100.00	47.60				
#10	2.08	100.00	43.20				
#40	0.42	93.80	36.00				
#60	0.25	88.30	27.90				
#100	0.149	79.10	23.50				
#200	0.074	65.30	2.30				
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS							
D10			0.10				
D30			0.30				
D60			10.20				
Cu			102.000				
Cc			0.088				
CLASIFICACIÓN S/S.U.C.S.							
Suelo		grano fino	grano grueso				
Pasa#200		65.30	2.30				
L.L.		NP					
L.P.		NP					
I.P.		NP					
Símbolo		**ML**	**GP**				
Descripción		Limos inorg. y ar.finas	Gravas mal graduadas				

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS



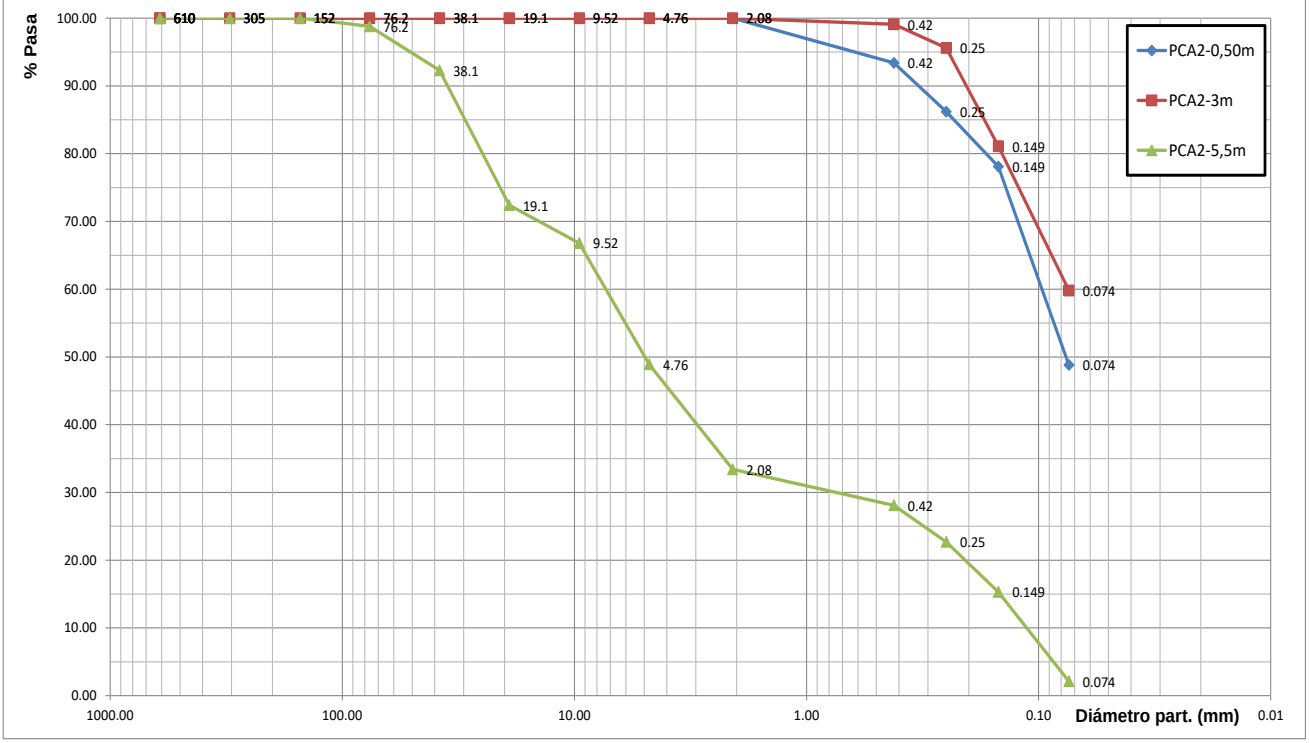
ANALISIS GRANULOMETRICO PCA2

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROF. : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

ANALISIS GRANULOMETRICO - PCA2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA PCA2 0,50m	PCA2 3,00m	PCA2 5,50m
Tam. Max.	610	100.00	100.00	100.00
24"	610	100.00	100.00	100.00
12"	305	100.00	100.00	100.00
6"	152	100.00	100.00	100.00
3"	76.2	100.00	100.00	98.80
1 1/2"	38.1	100.00	100.00	92.30
3/4"	19.1	100.00	100.00	72.40
3/8"	9.52	100.00	100.00	66.80
#4	4.76	100.00	100.00	48.90
#10	2.08	100.00	100.00	33.40
#40	0.42	93.40	99.10	28.10
#60	0.25	86.20	95.60	22.70
#100	0.149	78.10	81.10	15.30
#200	0.074	48.80	59.80	2.10
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS				
D10		0.030		0.120
D30		0.050		0.700
D60		0.950		7.400
Cu		31.667		61.667
Cc		0.088		0.552
CLASIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN SUELO s/S.U.C.S.				
Suelo		grano grueso	grano fino	grano grueso
Pasa#200		48.80	59.80	2.10
L.L.			NP	
L.P.			NP	
I.P.			NP	
Clasificación		**SM**	**ML**	**GP**
Descripción		Arenas limosas	Limos inorgánicos	Gravas mal grad.

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS

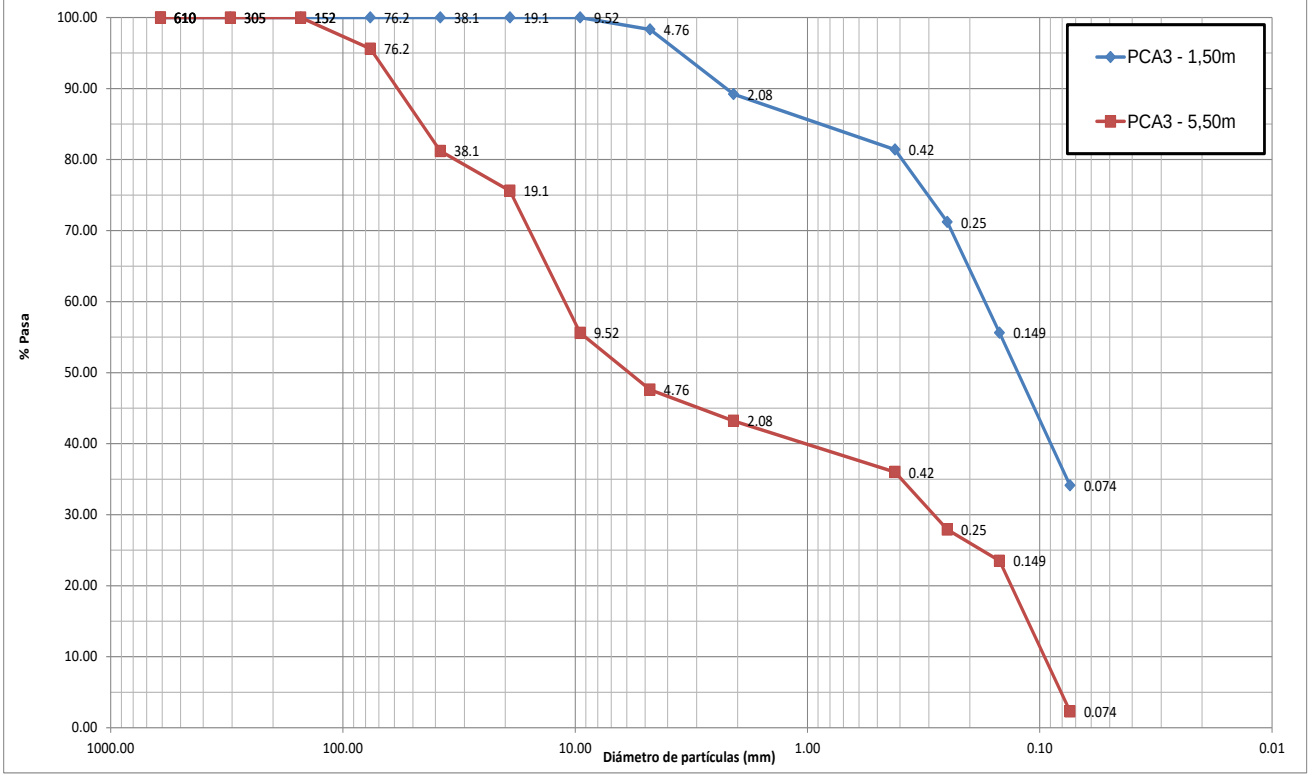


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - PCA3

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROFESIONAL : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA PCA3 1,50m	% PASA PCA3 5,50m
Tam. Max.	610	100.00	100.00
24"	610	100.00	100.00
12"	305	100.00	100.00
6"	152	100.00	100.00
3"	76.2	100.00	95.60
1 1/2"	38.1	100.00	81.20
3/4"	19.1	100.00	75.60
3/8"	9.52	100.00	55.60
#4	4.76	98.30	47.60
#10	2.08	89.20	43.20
#40	0.42	81.40	36.00
#60	0.25	71.20	27.90
#100	0.149	55.60	23.50
#200	0.074	34.10	2.30
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS			
D10			0.10
D30			0.30
D60			10.20
Cu			102.000
Cc			0.088
CLASIFICACIÓN S/S.U.C.S.			
Suelo		grano grueso	grano grueso
Pasa#200		34.10	2.30
L.L.			
L.P.			
I.P.			
Símbolo		**SM**	**GP**
Descripción		Arenas limosas	Gravas mal graduadas

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS



ANEXO N°4 : PERFILES GEOTECNICOS

PERFIL GEOTECNICO PCA1

PROYECTO : ET 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 21/1/2025

CALICATA PCA1

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA1

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	$\phi'_{t.nat.}$ (°)	C MPa
3.00	3.00			ML	Limos inorgánicos y arenas finas. Color marron.	1m=3 2m=3 3m=R.	9.50	1.41	25.00	0.00
4.00	1.00			GP	Mezcla de gravas y arenas, mal graduadas. Color gris.	4m=R.	6.20	1.80	32.00	0.00

NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática. R=rechazo.

* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

PERFIL GEOTECNICO PCA2

PROYECTO : LAAT 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 22/1/2025

CALICATA PCA2

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA2

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	ϕ'$_{t.nat.}$ (°)	C MPa
2.00	2.00			SM	Arenas finas y limos inorgánicos. Color marron claro.	1m=2 2m=3	8.15	1.30	25.00	0.00
3.00	1.00			ML	Limos inorgánicos y arenas finas, con algunas lentejas de arcillas. Color marrón.	3m=5	15.16	1.32	25.00	0.00
4.00	1.00					4m=8				
5.00	1.00					5m=36				
6.00	1.00			GP	Gravas mal graduadas. Color gris.	6m=R.	7.50	1.80	32.00	0.00

NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática. R=rechazo.

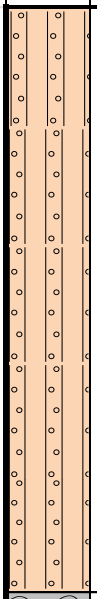
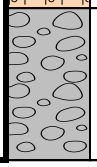
* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

PERFIL GEOTECNICO PCA3

PROYECTO : LAAT 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 21/1/2025

CALICATA PCA3

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA3

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	ϕ'$_{t.nat.}$ (°)	C MPa
4.00	4.00			SM	Arenas y limos inorgánicos . Color marron.	1m=2 2m=3 3m=3 4m=5	11.30	1.32	25.00	0.00
5.00	1.00			GP	Gravas y arenas mal graduadas. Color gris.	5m=37	7.40	1.80	32.00	0.00

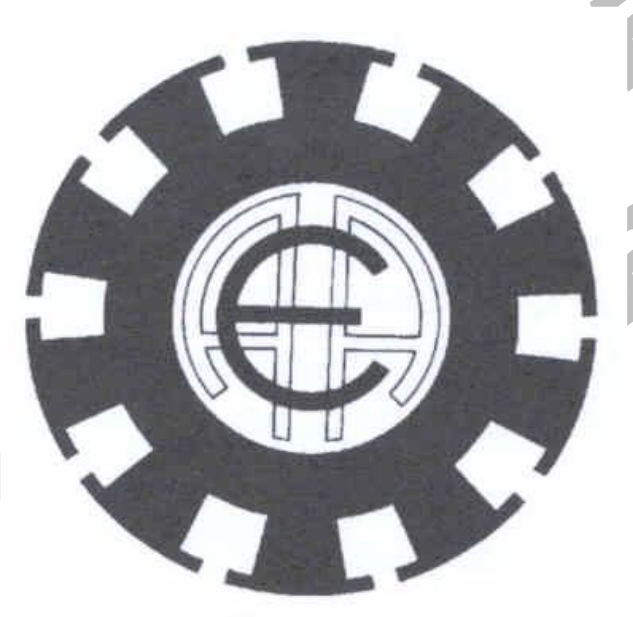
NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

DOCUMENTO A DISCUSIÓN PÚBLICA



ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA

1913-2006

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Comité de Estudios CE N°31

Comisión de Estaciones Transformadoras

Integrantes

Presidente:	Ing. Juan Carlos ALANIZ (Edenor S.A.)
Secretario	Ing. Sergio Vázquez (Edesur S.A.)
Miembros Permanentes:	Ing. Adrian Kisielewsky (Edenor S.A.)
	Ing. Adrián Lamas (Edesur S.A.)
	Ing. Franco Bramante (Consultor privado)
	Ing. José Martinez Fayó (ENERSA)
	Ing. Roberto Perez (EPE S.A.)
	Ing. Ariel Lichtig (Artec Ingeniería S.A.)
	Ing. Francisco Cavallaro (Edenor S.A.)
	Ing. Edgardo Molgaray (Edenor S.A.)
	Ing. Angel Santos (EyP Ingeniería)
Miembros invitados:	Ing. Fernando Seguí (Transener S.A.)
	Ing. Norberto Sirabonián (SIRESPRO S.A.)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Comisión de Normalización

Integrantes

Presidente:	Ing. Norberto O. BROVEGLIO (CD – AEA)
Secretario:	Ing. Natalio FISCHER (Director del EON)
Miembros Permanentes:	Ing. Carlos A. GALIZIA (CD – AEA)
	Ing. Alberto IACONIS (APSE)
	Ing. Víctor OSETE (CD – AEA)
	Ing. Jorge PUJOLAR (CD – AEA)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Prólogo

La Asociación Electrotécnica Argentina es una institución civil sin fines de lucro, de carácter privado, creada en 1913 para fomentar el desarrollo de todos los campos de la Electrotecnia. Es el ámbito adecuado para el estudio e información de los aspectos teóricos de la Ingeniería Eléctrica, como así también para el establecimiento de documentos normativos, en todo lo referente a las aplicaciones tecnológicas y a los avances e innovaciones en este campo.

Los documentos normativos producidos son recomendaciones de uso nacional y se publican bajo la forma de Reglamentaciones, Normas, Especificaciones Técnicas, Guías o Informes Técnicos, algunos de los cuales han sido adoptados por diversas Leyes, Resoluciones y Ordenanzas, de carácter oficial.

El Comité de Estudios CE N°31 “Estaciones Transformadoras” tiene como principal objetivo el desarrollo de documentos normativos referentes a las instalaciones de maniobra y transformación destinadas a la transmisión y distribución de energía eléctrica en Corriente Alterna, cuyo nivel de tensión primaria sea superior a 36 kV.

Consideraciones Generales

La Asociación Electrotécnica Argentina ha editado los documentos: “Reglamentación para la Ejecución de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión”, “Reglamentación para la Ejecución de Líneas Aéreas Exteriores de Baja Tensión”, “Reglamentación sobre Líneas Subterráneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones”, “Reglamentación para Centros de Transformación y de Suministro de Distribución” y “Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles”, que abarcan diferentes tipos de instalaciones en todos los niveles de tensión utilizados en nuestro país.

No obstante, no disponía hasta el presente de ningún documento normativo de aplicación a las instalaciones de maniobra y transformación de tensiones superiores a los 36 kV, que completase el marco reglamentario definido en las Reglamentaciones citadas.

La Asociación Electrotécnica Argentina, consciente de lo expuesto y considerando que es de interés general contar con documentos normativos que regulen la ejecución de estas instalaciones, entre otras acciones, decidió conformar el Comité de Estudio CE N°31, y encomendar a éste la realización de la presente Reglamentación.

Si bien esta Reglamentación es de aplicación a instalaciones de maniobra o transformación destinadas al servicio público (Distribuidoras, Generadoras, Transportistas, etc.) podrá servir como guía para la ejecución de Instalaciones no destinadas a este tipo de servicio, como ser las pertenecientes a industrias, ferrocarriles, etc., hasta tanto sea desarrollado el documento normativo específico.

En la elaboración de esta Reglamentación se tuvo como premisa establecer que las instalaciones tratadas provean un elevado nivel de seguridad de las personas y bienes previniendo los riesgos asociados, que su afectación al medio ambiente sea acotada, que brinden un correcto funcionamiento para el uso previsto y facilidades apropiadas para su explotación por parte de personal entrenado, considerado los avances de las tecnologías disponibles en la actualidad.

A tal efecto, se han establecido condiciones de diseño que tratan de reflejar, armonizar y unificar la vasta experiencia nacional acumulada hasta el presente en el proyecto, construcción y explotación de este tipo de instalaciones, así como la necesaria referencia a documentos avanzados en la materia, incluyendo las Normas IRAM e IEC y otras reconocidas de origen extranjero tales como las IEEE, VDE, CENELEC, NEC, etc.

Cabe no obstante destacar que en esta edición faltan incorporar aspectos importantes, que están todavía en elaboración, como ser el referido a las instalaciones de Baja Tensión en Estaciones Transformadoras y el diseño y cálculo de estructuras teniendo en cuenta los Esfuerzos Electrodinámicos y las Condiciones Climáticas. También falta ampliar y completar los aspectos referidos a las Obras Civiles y a las condiciones técnicas generales para los equipamientos de las Estaciones Transformadoras.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Los requerimientos establecidos en la presente Reglamentación deben ser adoptados como presupuestos mínimos, debiendo considerarse además los establecidos por los organismos competentes que corresponda conforme al área o jurisdicción en que se desarrollen las instalaciones (autoridades nacionales, provinciales, municipales, etc.). Esta Reglamentación no constituye por lo tanto una especificación de diseño ni un manual de instrucciones

Este Comité tiene la esperanza y la convicción de seguir mejorando y actualizando la presente Reglamentación con el aporte de todos los actores: empresas de servicios públicos, fabricantes de equipos, proyectistas, constructores, entes públicos, etc., para lograr que se obtenga el consenso necesario y que la misma sea útil y clara para los usuarios.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

REGLAMENTACION PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

PÁGINA EN BLANCO

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

ÍNDICE GENERAL

1. OBJETO 8
2. ALCANCE 8
3. CAMPO DE APLICACIÓN 8
3.1. Limitaciones al Campo de aplicación 8
3.2. Exclusiones 9
4. NORMAS DE REFERENCIA 9
5. DEFINICIONES 12
5.1. Estación Transformadora 12
5.2. Descripción Física 13
5.2.1. ET Urbanas 13
5.2.2. ET Rurales 13
5.2.3. ET Subterráneas 13
5.2.4. ET Blindadas 13
5.2.5. A la Intemperie o Exteriores 13
5.2.6. Interiores o Cerradas 13
5.3. Límite Físico 13
5.4. Glosario 14
5.4.1. Estación Transformadora 14
5.4.2. Esquema 14
5.4.3. Playa 14
5.4.4. Sala de Alta Tensión 14
5.4.5. Aparato o Equipo 14
5.4.6. Campo 15
5.4.7. Celda 15
5.4.8. Barra 15
5.4.9. Secciones 15
5.4.10. Vano 15
5.4.11. Tablero 15
5.4.12. Edificio de Comando 15
5.4.13. Edificio de Auxiliares 15
5.4.14. Edificio de Comando y Auxiliares 16
5.4.15. Sala de Celdas 16
5.4.16. Casetas 16
5.4.17. Red de Puesta a Tierra 16
5.4.18. Cables de maniobra 16
5.4.19. Tensiones de maniobra y protección 16
5.4.20. Tensiones seguras 16
5.4.21. Sistemas de Comunicación 16
5.4.22. Tensiones nominales. 16
5.4.23. Tensión máxima de un sistema 17
5.4.24. Tensión máxima del equipamiento. 17
5.4.25. Tensión nominal 17
5.4.26. Tensión máxima de un sistema 17
5.4.27. Tensión máxima del equipamiento Um 17
5.4.28. Aislación externa 17
5.4.29. Aislación interna 17
5.4.30. Aislación externa para equipamiento interior 17
5.4.31. Aislación externa para equipamiento exterior 18
5.4.32. Aislación autorregenerativa 18
5.4.33. Aislación no autorregenerativa 18
5.4.34. Sobretensión 18
5.4.35. Sobretensión de maniobra 18
5.4.36. Sobretensión de origen atmosférico 18
5.4.37. Distancia eléctrica no disruptiva 18

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.38. Distancia eléctrica de seguridad 18
5.4.39. Red o malla de puesta a tierra 18
5.4.40. Instalación de puesta a tierra 18
5.4.41. Tierra 19
5.4.42. Puesta a tierra 19
5.4.43. Puesta a tierra de protección 19
5.4.44. Puesta a tierra de servicio 19
5.4.45. Puesta a tierra única 19
5.4.46. Conductor de puesta a tierra 19
5.4.47. Electrodos dispersores o de puesta a tierra 19
5.4.48. Electrodos dispersores de tierra superficiales 19
5.4.49. Electrodos dispersores de tierra profundos 20
5.4.50. Resistividad del suelo 20
5.4.51. Resistencia de dispersión de un electrodo de tierra 20
5.4.52. Impedancia de puesta a tierra 20
5.4.53. Control de potencial 20
5.4.54. Corriente de defecto o de falla a tierra 20
5.4.55. Corriente de puesta a tierra 20
5.4.56. Contacto a tierra 20
5.4.57. Tiempo de eliminación de la falla o tiempo de duración de la falla 20
5.4.58. Cámara de inspección: 20
5.4.59. Máximo potencial de tierra (Ground Potential Rise GPR) 20
5.4.60. Tensión de paso 21
5.4.61. Tensión de contacto 21
5.4.62. Tensión de cuadrícula 21
5.4.63. Nivel sonoro equivalente (NSCE) 21
5.4.64. Materiales Peligrosos 21
5.4.65. Ruido 21
5.4.66. Carga de fuego 21
5.4.67. Medios de escape 21
5.4.68. Muro cortafuego 21
5.4.69. Resistencia al fuego (F) 21
5.4.70. Sector de incendio 21
5.4.71. Materias muy combustibles 22
5.4.72. Materias combustibles 22
5.4.73. Materias incombustibles 22
5.4.74. Área rural 22
5.4.75. Área urbana 22
5.4.76. Corte visible y corte efectivo 22
5.4.77. Dispositivo con corte visible 22
5.4.78. Dispositivo con corte efectivo 22
5.4.79. Zona protegida sin tierras 22
5.4.80. Zona protegida 22
5.4.81. Zona de trabajo 23
5.4.82. Bloqueos 23
5.4.83. Trabas 23

6. CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO 23
6.1. Concepción 23
6.2. Inaccesibilidad 24
6.3. Otros Usos 24
6.4. Proyecto 24
6.5. Tensiones Normalizadas 24
6.6. Coordinación de la Aislación 24
6.7. Distancias de Seguridad 24
6.8. Puesta a Tierra de las Instalaciones 24
6.9. Protección contra descargas atmosféricas 25
6.10. Compatibilidad Electromagnética 25
6.11. Medio Ambiente 25
6.12. Obras Civiles 25
6.13. Equipamiento 25

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

6.14. Protección Contra Incendios 25
6.15. Condiciones geográficas de instalación 26
6.16. Recomendaciones Adicionales de Diseño 26
6.16.1. Distribución de aparatos 26
6.16.2. Seccionamiento y Puesta a Tierra de las áreas de trabajo 26
6.16.3. Operabilidad 26
6.16.4. Ampliabilidad 27
6.16.5. Disposiciones constructivas 27
6.16.6. Transformadores de Potencia 27
6.16.7. Instalación de cables de Maniobra 28

7. PRESCRIPCIONES GENERALES DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA 28
7.1. Proyectista 29
7.1.1. Anteproyecto 29
7.1.2. Evaluación de Impacto Ambiental 29
7.1.3. Proyecto Completo 29
7.2. Dirección de Obra 30
7.3. Documentación Técnica del Proyecto 30
7.3.1. Planos y Documentación Técnica Ejecutiva 31
7.3.2. Normas a emplear 34

8. TENSIONES NORMALIZADAS 34
8.1. Tabla 34

9. COORDINACIÓN DE LA AISLACIÓN 35
9.1. Generalidades 35
9.1.1. Clasificación de tensiones y sobretensiones 36
9.1.2. Formas de onda de tensión nominales 36
9.1.3. Dispositivo para limitar las sobretensiones 36
9.1.4. Tensiones resistidas 37
9.1.5. Tensión resistida nominal a los impulsos de maniobra o de origen atmosférico 37
9.1.6. Tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial 37
9.1.7. Condiciones atmosféricas de referencia nominales 37
9.1.8. Nivel de aislación evaluado 37
9.1.9. Nivel de aislación nominal 37
9.1.10. Ensayos de tensión resistida nominales 37
9.2. Rangos de tensiones máximas para el equipamiento según IEC 60071-1. 38
9.3. Selección de los niveles de aislación nominales 38
9.4. Tablas 39
9.5. Distancias mínimas en aire para asegurar la instalación ante tensiones resistidas impulsivas 40
9.6. Factores de corrección de la tensión resistida 43

10. DISTANCIAS DE SEGURIDAD 44
10.1. Determinación de las distancias eléctricas de seguridad 44
10.2. Figura 10.2. Zonas de Circulación 46
10.2.1. Figura 10.2.1. Barandas y Cubiertas 46
10.3. Distancias adoptadas 47
10.3.1. Tabla 10.3.1.- Distancias mínimas en función del nivel de tensión. 47
10.3.2. Tabla 10.3.2 - Distancias eléctricas mínimas de seguridad teniendo en cuenta las distancias de seguridad establecidas por la ley 19587 decreto 351/79, según diferentes casos y tensiones. 47

11. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS 48
11.1. Generalidades 48
11.2. Consideraciones sobre seguridad 48
11.2.1. Límites de corriente toleradas por el cuerpo humano 48
11.2.2. Tensiones de contacto y de paso 49
11.2.3. Determinación del tiempo t_s: 50
11.3. Factor de reducción y resistividad del material superficial 50
11.3.1. Resistividad del Material de la Capa Superficial de Protección 50
11.3.2. Factor de Reducción C_s 51

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11.4. Mediciones de resistividad del terreno 51
11.4.1. Tablas de valores de resistividad 51
11.4.2. Medición de resistividades 52
11.4.3. Presentación de la documentación de mediciones de puesta a tierra y resistividades 52
11.5. Procedimiento de cálculo de la máxima corriente de malla 52
11.6. Determinación de la sección del conductor de puesta a tierra y de sus conexiones 53
11.7. Diseño del sistema de puesta a tierra en EE.TT. 55
11.7.1. Conceptos generales 55
11.7.2. Diagrama en bloques 55
11.7.3. Figura 11.7.3. Diagrama en bloques 57
11.7.4. Modificaciones al diseño 58
11.8. Ejecución y construcción de puesta a tierra 58
11.8.1. Formación de la red de puesta a tierra 58
11.8.2. Uniones de los cables de la red de puesta a tierra 58
11.8.3. Condiciones de tendido de los cables de la red de puesta a tierra 58
11.9. Conexión de los aparatos y estructuras metálicas a la red de puesta a tierra general 59
11.9.1. Transformadores 59
11.9.2. Conexión de los armazones metálicos y/o estructuras de hormigón armado de interruptores, seccionadores y demás aparatos de A.T. y de sus armarios de maniobra. 59
11.9.3. Conexión de los armazones metálicos y de las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores de cables o líneas aéreas 59
11.9.4. Toma de tierra de los descargadores de sobretensión 59
11.9.5. Puesta a tierra de las torres de comunicación 60
11.9.6. Conexión de las estructuras de H°A° y metálicas de edificios 60
11.10. Condiciones de tendido de los conductores, (barras o cables) de tierra en el interior de edificios y de bases de fundaciones de hormigón 60
11.11. Ejecución de trabajos con instalaciones en servicio 60
11.12. Inspección y mediciones del sistema de puesta a tierra 60
11.12.1. Inspecciones 60
11.13. Mediciones de impedancia de puesta a tierra y gradientes de tensiones 61
11.13.1. Objetivos de las mediciones 61
11.13.2. Precauciones generales 61
11.13.3. Condiciones de seguridad durante la preparación de las mediciones 61
11.13.4. Condiciones de seguridad durante las mediciones 62

12. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 62
12.1. Generalidades 62
12.2. Etapas del diseño 63
12.3. Elementos del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas 63
12.4. Métodos de diseño del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas 63
12.4.1. Métodos Empíricos 64
12.4.2. Método del Angulo Fijo 64
12.4.3. Método de Langhrer 64
12.5. Modelo Electrogeométrico (EGM) 66
12.5.1. Aplicación del Método EGM 67
12.6. Protección de Edificios dentro de la E.T. 67
12.7. Protección Contra Descargas Atmosféricas de Antenas de Comunicaciones 68
12.8. Protección de Equipo de Comunicación 68
12.8.1. Mástil 68
12.9. Consideraciones sobre la ejecución de los sistemas de Protección contra Descargas Atmosféricas 69
12.9.1. Prescripciones Generales 69
12.10. Cable de Guardia 69
12.10.1. Requerimientos generales 69
12.11. Pararrayos de punta 69
12.12. Realización de bajadas 69
12.13. Conexionado al Sistema de Puesta a Tierra 70

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

13. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA EN EE.TT. 70
13.1. Recomendaciones para reducir las perturbaciones 70
13.1.1. Para las interferencias de alta frecuencia 70
13.1.2. Para las interferencias de baja frecuencia 71
13.2. Medidas adicionales para reducir los efectos de las interferencias 71

14. DISEÑO DE EE.TT. CONSIDERANDO EL MEDIO AMBIENTE 72
14.1. Ruido 72
14.1.1. Tipos de ruido 72
14.1.2. Reducción del ruido 72
14.2. Lugar de emplazamiento de la E.T. 74
14.2.1. Usos del suelo 74
14.2.2. Vías de acceso 75
14.2.3. Erosión del suelo 75
14.2.4. Drenaje de aguas superficiales. 76
14.2.5. Calidad y cantidad de agua subterránea 76
14.2.6. Aspecto socioeconómico 76
14.3. Consideraciones estéticas 77
14.3.1. Parquización 77
14.3.2. Paredes y cercos 77
14.3.3. Color 78
14.3.4. Iluminación. 78
14.3.5. EE.TT. cerradas. 78
14.3.6. EE.TT. abiertas o intemperie 78
14.3.7. Acceso de cables subterráneos. 78
14.4. Protección contra incendio 78
14.5. Servicio de aguas 79
14.6. Materiales peligrosos 79
14.7. Campos eléctricos y magnéticos 79
14.8. Construcción 80
14.8.1. Ruido 80
14.9. Lugar de emplazamiento de la E.T. 80
14.9.1. Limpieza, excavaciones y rellenos. 80
14.9.2. Playones de carga y descarga. 80
14.9.3. Desagües de agua 81
14.9.4. Métodos de control. 81
14.10. Construcciones civiles 81
14.11. Materiales peligrosos 82
14.12. Varios 82
14.12.1. Manejo de aceites 82
14.12.2. Control del pintado 82
14.12.3. Pozos y fosas 82
14.12.4. Disposición de residuos sólidos 82
14.12.5. Obrador 82
14.13. Construcciones civiles 82
14.13.1. Control de agua y sedimentos 82
14.13.2. Pintura 83
14.13.3. Control de la vegetación 83
14.13.4. Depósitos 83
14.14. Materiales peligrosos 83
14.15. Derrames de Aceite 83
14.16. Documentación 83
14.17. Evaluación de Impacto Ambiental 83
14.17.1. Elaboración 83
14.17.2. Prefactibilidad 83
14.17.3. Anteproyecto 84
14.18. Informe de Impacto Ambiental 84

15. OBRAS CIVILES 84
15.1. Características del terreno de emplazamiento 84
15.1.1. 12.3.1 Relevamiento planialtimétrico 84

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

15.1.2. Estudio Geotécnico ... 84
15.2. Nivelación del terreno ... 85
15.3. Drenajes y escurrimiento de aguas pluviales ... 85
15.4. Caminos internos ... 85
15.4.1. Camino de carga pesada (ingreso transformador de potencia). ... 85
15.4.2. Caminos secundarios (mantenimiento) ... 86
15.4.3. Alcantarillas y obras especiales (badenes, refuerzos, etc) ... 86
15.5. Canales de cables ... 86
15.6. Cerramiento perimetral ... 86
15.6.1. Alcances ... 86
15.6.2. Muro perimetral en EE.TT. Urbanas ... 86
15.6.3. Cerco perimetral en EE.TT. Rurales ... 87
15.6.4. Aberturas de Acceso ... 87
15.7. Edificios ... 87
15.7.1. Tipos de Edificios para Estaciones de intemperie ... 88
15.7.2. Ubicación y orientación. ... 88
15.7.3. Criterios Generales ... 88
15.7.4. Arquitectura de los edificios ... 89
15.7.5. Diseño Estructural de los Edificios ... 89
15.7.6. Acondicionamiento de los edificios ... 90
15.7.7. Instalación contra incendio ... 90
15.7.8. Puesta a tierra. ... 90
15.8. Estructuras de Playa ... 90
15.9. Fundaciones ... 90

16. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN ... 90
16.1. Condiciones de proyecto ... 90
16.1.1. Normas y unidades ... 90
16.1.2. Cargas actuantes sobre los equipos ... 91
16.1.3. Condiciones ambientales ... 91
16.1.4. Requisitos sísmicos ... 91
16.2. Materiales y componentes ... 91
16.2.1. Generalidades ... 91
16.2.2. Componentes ... 92
16.3. Cajas de comando y/o conjunción ... 92
16.3.1. Generalidades ... 92
16.3.2. Detalles constructivos ... 92
16.3.3. Puesta a tierra ... 92

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO ... 93
17.1. Riesgo y resistencia al fuego de los elementos constitutivos de una E.T. ... 93
17.1.1. Riesgo ... 93
17.1.2. Resistencia al fuego ... 93
17.2. Detalles de las condiciones de incendio ... 94
17.2.1. Condiciones de Situación ... 94
17.2.2. Condiciones de Construcción ... 94
17.3. Muros parallamas y distancias entre transformadores ... 95
17.3.1. EE.TT. a intemperie o abiertas ... 95
17.3.2. EE.TT. cerradas ... 98
17.4. Boxes de transformadores en EE.TT. cerradas ... 98
17.5. Sistemas de contención de aceite ... 98
17.6. Túneles de cables ... 99
17.7. Sala de Celdas de Media Tensión ... 99
17.8. Canales de cables ... 99
17.9. Escaleras ... 99
17.10. Edificio principal, auxiliares y casetas ... 100
17.11. Condiciones de detección y extinción ... 100
17.12. Detección automática, pulsadores de alarmas y alarmas de incendio ... 100
17.13. Tanque de reserva contra incendio ... 101
17.14. Hidrantes húmedos y secos, mangueras y lanzas ... 101
17.15. Extintores (matafuegos) ... 101

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

17.16. Iluminación de emergencia y señalización 102
17.17. Sistema fijo de extinción automática 103
17.17.1. Sistema fijo de extinción con agua fraccionada 103
17.17.2. Sistema fijo de extinción con anhídrido carbónico 103
17.18. Sistemas de detección y alarma 104

18. ASPECTOS DE SEGURIDAD A OBSERVARSE EN LA REALIZACIÓN DE TAREAS EN EE.TT. 104
18.1. Habilitaciones del personal 104
18.1.1. Tipos de habilitaciones 104
18.1.2. Habilitación para el acceso a la ET 105
18.1.3. Habilitaciones de responsables de trabajo para la realización de tareas en la E.T. 105
18.1.4. Habilitaciones de responsables de entrega para la realización de maniobras de operación, entrega de equipos y colocación de medidas de seguridad 105
18.1.5. Vigencia de las habilitaciones 106
18.1.6. Credencial de habilitación 106
18.1.7. Información al despacho 107
18.2. Aspectos de seguridad a tenerse en cuenta en la entrega de instalaciones 107
18.3. Aplicación de las 5 reglas de oro para la entrega de instalaciones con medidas de seguridad. 107
18.4. Aspectos de seguridad a tenerse en cuenta en la realización de tareas con instalaciones en servicio 108
18.5. Uso de los elementos de seguridad 109
18.5.1. Elementos de seguridad - Definición 109
18.5.2. Obligación de uso 109
18.5.3. Clasificación 109

19. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO 115
19.1. Rutina de ensayos y controles 115
19.2. Planillas de control 116
19.2.1. Planillas para el control de la red de puesta a tierra 116
19.2.2. Planillas para el control visual del equipamiento. 116
19.2.3. Planillas para la inspección visual de tableros y armarios. 116
19.2.4. Planillas para el control de los ensayos 116
19.2.5. Listados de las alarmas y señalizaciones en la sala de comando y el eventual centro de telecontrol 116
19.2.6. Cualquier otra planilla o listado que se juzgue necesario 116
19.3. Acta de entrega de instalaciones 116

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

1. OBJETO

Esta Reglamentación tiene por objeto definir las prescripciones técnicas mínimas a aplicar en las etapas de diseño, proyecto y ejecución de ESTACIONES TRANSFORMADORAS para:

- Asegurar la protección de las personas y los seres vivos
- Asegurar la protección de los bienes involucrados
- Asegurar su funcionamiento satisfactorio conforme al uso previsto
- Respetar el medio ambiente

2. ALCANCE

Alcanza a todas las ESTACIONES TRANSFORMADORAS nuevas a construirse o ampliaciones a realizarse en instalaciones existentes, tanto para el servicio público como para el ámbito privado, con las limitaciones indicadas expresamente en las distintas partes de esta Reglamentación.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Reglamentación rige para todos los tipos de ESTACIONES TRANSFORMADORAS de Corriente Alterna cuyo lado de mayor tensión supere los 36 kV.

También se aplicará a aquellas instalaciones de Transformación y/o Maniobra cuyo lado de mayor tensión se encuentre comprendido entre 36 kV y 14,5 kV cuando:

- Forman parte de Sistemas de Transmisión en esos niveles de tensión.
- Cumplan la función de ser las fuentes principales de alimentación de pueblos o ciudades.
- Cuando por su importancia, las Autoridades Regulatorias decidan incorporarlas en esta categoría.

3.1. Limitaciones al Campo de aplicación

Para algunas instalaciones pueden establecerse requisitos especiales que difieran de los prescriptos por esta REGLAMENTACIÓN, sin embargo en aquellos aspectos no cubiertos o que tuviesen menor grado de exigencia, deberán satisfacerse como mínimo los requisitos de esta REGLAMENTACIÓN en lo que les sea aplicable. En particular se limita el Campo de Aplicación para:

a) Instalaciones pertenecientes al SISTEMA DE TRANSPORTE EN ALTA TENSIÓN, las que se regirán por el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE EN ALTA TENSIÓN aprobado por el ENRE mediante resolución N° 0558/2003 o las que en lo sucesivo la actualicen o reemplacen y se encuentren vigentes al momento de aplicar la presente Reglamentación.

b) Instalaciones especiales que estén reglamentadas por Normas particulares reconocidas a nivel nacional o internacional y se encuentren vigentes al momento de aplicar la presente Reglamentación, tales como:

- Las específicas de procesos industriales

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- Sistemas de tracción eléctrica
- Instalaciones electroquímicas
- etc.

3.2. Exclusiones

Se excluyen de esta Reglamentación el diseño y la construcción de equipamiento encapsulado, cerrado o compacto, tales como:

- Instalaciones aisladas en gas SF6.
- Equipos de maniobra compactos.
- Celdas metálicas.
- Conductos de barras.

Estos equipamientos, en el caso de instalarse en una ESTACIÓN TRANSFORMADORA serán considerados en su conjunto como si fueran un equipamiento más de dicha ESTACIÓN TRANSFORMADORA.

4. NORMAS DE REFERENCIA

- Normas IRAM de dibujo
- Norma IEC 60038 (1983) Tensiones normalizadas.
- IEC 60071-1. (1993). Coordinación de la aislación. Definiciones, principios y reglas.
- IEC 60071-2. (1996). Coordinación de la aislación. Guía de aplicación.
- IRAM 2211. Parte I. (1985). Coordinación de la aislación. Definiciones, principios y reglas.
- IRAM 2211. Parte II. (1988). Coordinación de la aislación. Guía de aplicación.
- IRAM 2211. Parte III. (1988). Coordinación de la aislación entre fases. Principios, reglas y guía de aplicación.
- IEC 60060-1. (1992). High voltage test techniques.
- IEC 60060-2. (1996). Measuring systems.
- IEC 60060-3. (1976). Measuring devices.
- IEC 60060-4. (1977). Application guide for measuring devices.
- Ley N° 19587 - Higiene y Seguridad del Trabajo. Decreto 351/79 y modificatorios. Ley 24557. Decreto 911/96.
- Electra N° 19. The effect of safety regulations on the design of substations.
- IEEE Std 80. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Guide for Safety in AC Substation Grounding.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- IEEE Std 81. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System.

- IEEE Std 81.2. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Guide for Measurement of Impedance and Safety Characteristics of Large, Extended or Interconnected Grounding Systems.

- IEEE Std 142. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.

- IEEE Std 367. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Recommended Practice for Determining the Electric Power Station Ground Potential Rise and Induced Voltage from a Power Fault.

- IEEE Std 665. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Standard for Generating Grounding.

- IEEE Std 837. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

- IRAM 1585. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Bloquetes de Puesta a Tierra, para Elementos de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado de Soporte de Líneas Aéreas.

- IRAM 2281-1. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos. Consideraciones Generales. Código de Práctica.

- IRAM 2281-2. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos. Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencias, resistividades y gradientes).

- IRAM 2281-3. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos. Instalaciones industriales y domiciliarias (Inmuebles) y redes de baja tensión. Código de Práctica.

- IRAM 2281-4. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos, Subestaciones y Redes. Código de Práctica.

- IRAM 2281-5. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos. Puesta a Tierra de Sistemas de Telecomunicaciones (telefonía, telemedición y equipos de procesamiento de datos). Código de Práctica.

- IRAM 2315. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Materiales para Puesta a Tierra. Soldadura Cuproaluminotérmica.

- IRAM 2379. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales – Sistemas de Distribución Eléctrica en Corriente Alterna. Clasificación según la conexión a tierra de las redes de alimentación y de las masas de las instalaciones eléctricas.

- DIN VDE 0141. Norma Alemana. Puesta a tierra para instalaciones de corrientes industriales con tensiones nominales superiores a 1 kV.

- IEC 61936-1. Power installations exceding 1 kV a.c.

- BS 7430. Code of practice for earthing.

- IRAM 2309. Jabalina cilíndrica de acero-Cobre

- IRAM2315. Soldadura cuproaluminotérmica

- IRAM 2004. Conductores de Cobre desnudo

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- IRAM 722. Conductores de acero galvanizado
- IRAM 2184-1 y 2184-1-1. Protección de Estructuras Contra Descargas Atmosféricas
- IEC 61024: Protection of Structures Against Lightning
- IEEE Std 998: Guide For Direct Lighting Stroke Shielding of Substations
- VDE 0185: Lightning Protection System
- Norma de Armonización Europea HD 637 S1:1999
- BS 6651: Code of Practice for Protection of Structures against Lightning
- NFPA 780: Standard for the Installation of Lightning Protection System
- IEEE PC 62.43/DO.2
- UNE 207003, Noviembre 2000.
- IEC 61.000 Part 6.5 Generics standards – Inmunity for power stations and subestation enviroment.
- IEEE Std 1127-1990 Guide for the design, construction, and operation of safe and reliable substations for environmental acceptance.
- IEEE Std 979-1984 Guide for substation fire protection.
- IEEE Std 80-2000 Guide for safety in AC substation grounding.
- IEEE Std 980-1987 Guide for containment and control of oil spills in substations.
- NOM-113-ECOL-1998. (Norma Oficial Mexicana)
- Resolución 1725/98 del ENRE.
- Resolución S.E. 77/98 de la Secretaría de Energía.
- Norma IRAM 4062 Ruidos Molestos al Vecindario.
- C.E.M. Campos eléctricos y magnéticos asociados con el uso de la energía eléctrica. National Institute of Environmental Health Sciences y U. S. Department of Energy.
- CIRSOC 101. Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios
- CIRSOC 102. Acción del Viento sobre las Construcciones
- CIRSOC 103. Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes.
- CIRSOC 104. Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones.
- CIRSOC 201. Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.
- CIRSOC 301. Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios
- CIRSOC 302. Métodos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- CIRSOC 303. Estructuras Livianas de Acero.
- Ley Nacional 19.587 y Decreto Reglamentario 351/79.
- NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler
- NFPA 15 - Standard Water Spray Fixed System for Fire Protection
- NFPA 22 - Standard Water Tanks for private fire protection
- NFPA 72 - Standard National Fire Alarm Code
- NFPA 850 - Standard Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations
- IRAM 3501-1– Certificación de instalaciones contra incendio. Parte 1: Certificación de la instalación.
- IRAM 3501-2 – Certificación de instalaciones contra incendio. Parte 2: Certificación de los auditores.
- IRAM 3528 - Instalaciones fijas contra incendio. Evaluación del riesgo por el método de Purt, para la aplicación de sistemas automáticos de detección y extinción.
- IRAM 3531 – Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de detección y alarma. Definiciones y descripción de detectores.
- IRAM 3551 - Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de detección y alarma. Aplicaciones.
- IRAM 3554 - Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de detección y alarma. Proyecto y montaje de la instalación.
- IRAM 3556 - Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de detección y alarma. Dispositivos eléctricos de control.
- IRAM 3558 - Instalaciones fijas contra incendio. Sistemas de detección y alarma. Tableros de control y señalización.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5. DEFINICIONES

5.1. Estación Transformadora

Se designa con el nombre de ESTACIÓN TRANSFORMADORA a la instalación que dentro de un sistema eléctrico cumpla alguna o varias de las siguientes funciones:

- Transformar niveles de tensión entre partes del sistema.
- Maniobrar y proteger líneas o cables de transmisión de energía eléctrica.
- Vincular Centrales de Generación, Equipos de Compensación, Equipos de
- Conversión de Frecuencia, etc. a los sistemas de transmisión de energía eléctrica.

En adelante se utilizará la abreviatura ET o EETT (singular o plural) para referirse a estas instalaciones.

Se consideran sinónimos de esta denominación, de acuerdo a la modalidad propia de cada Empresa u Organismo público o privado, a nombres tradicionales tales como Subestación (SE), Subestación Transformadora (SET), Subusina (SU) u otras similares utilizados hasta el presente.

5.2. Descripción Física

La ESTACIÓN TRANSFORMADORA es una instalación compuesta por la agrupación ordenada de un conjunto de construcciones y aparatos, que interconectados, cumplen las funciones descriptas en el punto anterior.

Desde el punto de vista de su ubicación o tipo de construcción se dividen (en forma no excluyente) en:

5.2.1. ET Urbanas

Son las ubicadas dentro de los ejidos urbanos de los pueblos o ciudades, según la definición de los Códigos de Planeamiento Urbano fijados por las respectivas autoridades locales.

Además de las definidas en el punto anterior, se consideran como urbanas todas aquellas ubicadas en zonas cuyo entorno arquitectónico indique la necesidad de ocultar, al menos parcialmente, las instalaciones, adoptando un tipo constructivo para el cerco perimetral, las construcciones civiles y la disposición del equipamiento, acorde con la edificación o el medio circundante.

5.2.2. ET Rurales

Son las ubicadas fuera de las áreas citadas en el punto anterior

5.2.3. ET Subterráneas

Son las que tienen su equipamiento (Transformadores, Interruptores, Celdas de MT, Tableros de Comando, Protección y Auxiliares, etc.) ubicados en recintos subterráneos

5.2.4. ET Blindadas

Son las que tienen sus Equipos totalmente aislados en gas SF6.

5.2.5. A la Intemperie o Exteriores

Son aquellas que tienen sus Barras y su equipamiento de AT a la intemperie

5.2.6. Interiores o Cerradas

Son aquellas que tienen sus Barras y su equipamiento de AT dentro de Edificios.

5.3. Límite Físico

La ET comprende todo el ámbito físico (terreno y construcciones) que contiene las instalaciones destinadas a cumplir las funciones citadas en 5.2.

Forman parte de la ET:

- La propia barrera física (muro o alambrado), que limita las instalaciones, incluso su conductor de puesta a tierra, aún si este se extiende por afuera de dicho límite.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- Los Pórticos de Acometida de líneas aéreas, excepto los aisladores de retención de la línea, su grapería de fijación y la grapería de amarre de sus hilos de guardia.

- Las Estructuras Terminales de líneas aéreas ubicadas dentro del límite, con las mismas exclusiones del punto anterior.

- Las Estructuras Soporte (a la intemperie o dentro de Salas de AT o Celdas de MT) de terminales de cables que ingresen del exterior de la E.T. Se excluyen en consecuencia los Terminales y los Cables.

- Los bornes de conexión (dentro de Celdas, Tableros, Armarios, etc.) de los Cables de BT o de los Sistemas de Comunicación que ingresen del exterior de la E.T. Se excluyen en consecuencia los citados Cables.

- Todas las instalaciones mecánicas y construcciones civiles, cualquiera sea su destino o función, ubicadas dentro del límite.

- Todos los elementos, instalaciones, aparatos o equipos, cualquiera sea su uso o función, contenidos dentro de las construcciones citadas en el punto anterior.

- Toda instalación electrónica o eléctrica, cualquiera sea su nivel de tensión o función, ubicada dentro del límite.

5.4. Glosario

Los términos y expresiones de carácter general, definidos a continuación, se consideran únicamente desde el punto de vista relacionado con la presente REGLAMENTACIÓN.

5.4.1. Estación Transformadora

Instalación ya definida en el **Punto 5.3**

5.4.2. Esquema

Designación que define en una ET y para un nivel de tensión dado, la cantidad de barras o la forma en que se asocian interruptores o seccionadores y que se relaciona con la confiabilidad, flexibilidad o forma en que se opera dicha ET.

Sinónimo: Esquema de Barras.

Ejemplos: Simple Barra, Doble Barra con Transferencia, interruptor y medio, anillo, H, etc.

5.4.3. Playa

Es el espacio físico donde se dispone el equipamiento de potencia en las EETT del tipo intemperie.

Sinónimos: playa Intemperie, Playa AT, Playa de Maniobra, Parque

5.4.4. Sala de Alta Tensión

Es el Edificio donde se dispone el equipamiento de potencia en las EETT del tipo interior.

5.4.5. Aparato o Equipo

Dispositivo que cumple una función específica dentro de una ET, por ej.:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Cada uno de los elementos de potencia dedicados a la interrupción, transformación, seccionamiento, derivación a tierra, medición, etc. de energía eléctrica de alta, media y baja tensión.

Cada uno de los elementos de baja tensión y corrientes débiles dedicados a la protección (Relés de Protección), medición (Medidores, Registradores, Instrumentos, etc.) comando (Relés Auxiliares, Manipuladores, Indicadores Luminosos, etc.), telecontrol (Unidades Adquisidoras de Datos, Terminales Locales, etc.), comunicaciones (Transreceptores, Bobinas de Bloqueo, Capacitores de Acoplamiento, Modems, etc.)

5.4.6. Campo

Conjunto de Aparatos vinculados eléctricamente para cumplir una función determinada. Por ej.: Campo de Línea (maniobrar y proteger una Línea), Campo de Transformador (ídem de un Transformador), Campo de Acoplamiento (Unir eléctricamente Barras o Secciones diferentes), etc.

En una Playa o Sala se designa también con este nombre al espacio físico que ocupa el conjunto de aparatos citado o el reservado para uno futuro.

5.4.7. Celda

Es una instalación cerrada contenida en un armario metálico o recinto de mampostería, en cuyo interior están ubicados los componentes de un Campo

5.4.8. Barra

Conjunto de conductores de potencia comunes que vinculan campos o celdas distintas.

Sinónimo: Barra Colectora

5.4.9. Secciones

Cada uno de los tramos en que se divide una Barra mediante Equipos de Acoplamiento o Seccionamiento.

5.4.10. Vano

Es, en una Playa, el espacio entre dos pórticos de Barras consecutivos, las Barras que los vinculan y los Campos que contiene.

5.4.11. Tablero

Armario o gabinete, generalmente metálico, que contiene en su interior o dispuesto sobre su frente, una serie de aparatos destinados a cumplir un fin específico relacionado con un Campo, una Sección o un conjunto de funciones generales. Por ej.: Tableros de Protección, Tableros de Maniobra, Tableros de Intermediarios de Telecontrol, Tableros de Servicios Auxiliares, etc.

5.4.12. Edificio de Comando

Construcción civil que contiene los Tableros de comando (o Pantallas y Consolas de Comando y Control centralizado de la instalación), protección, medición, alarmas, telecontrol, auxiliares, etc. Generalmente se le subdivide en salas para Protecciones, Comunicaciones, Telecontrol, etc., incluyendo además dependencias (servicios sanitarios, oficina, etc.) para el personal, Talleres, Depósitos, etc.

5.4.13. Edificio de Auxiliares

Construcción civil que contiene los Transformadores y Tableros de Servicios Auxiliares, los Tableros de baja tensión para distribución de los circuitos de iluminación y fuerza motriz, las baterías de acumuladores

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

con sus cargadores y las fuentes de tensión segura, los Grupos Generadores de emergencia, los Compresores y Tanques de Reserva de Aire Comprimido, etc. Puede tener, además las dependencias (servicios sanitarios, oficina, etc.) para el personal, Talleres, Depósitos, etc.

5.4.14. Edificio de Comando y Auxiliares

Construcción civil integral que contiene en su interior todos o la mayoría de los elementos citados en los puntos anteriores.

5.4.15. Sala de Celdas

Es el Edificio, o local dentro de un Edificio, que contiene las Celdas de Media Tensión.

5.4.16. Casetas

Son pequeños edificios ubicados en las playas de Alta Tensión o Extra Alta Tensión que contienen tableros intermediarios, tableros de protección, unidades remotas de captación distribuida, etc., correspondientes al o a los Campos asociados a la Caseta.

Sinónimo: quiosco

5.4.17. Red de Puesta a Tierra

Es el conjunto de conductores horizontales dispuestos en forma de cuadrícula enterrados superficialmente y los electrodos verticales profundos (jabalinas) vinculados a los anteriores.

5.4.18. Cables de maniobra

Son los cables de Baja Tensión, generalmente de conductores múltiples blindados o no, utilizados para la vinculación de los circuitos de protección, comando o supervisión entre aparatos de potencia o entre estos y los Tableros respectivos asociados.

Sinónimo: Cables Piloto

5.4.19. Tensiones de maniobra y protección

Son las tensiones o tensión que se utilizan para el accionamiento del equipamiento de potencia vinculado a la protección y el control de la ET. Generalmente se trata de tensiones continuas de una o más baterías, asociada a distintos rectificadores.

5.4.20. Tensiones seguras

Son las tensiones o tensión de CC o CA aptas para mantener el servicio de suministros esenciales en el caso de un colapso general.

5.4.21. Sistemas de Comunicación

Son los Sistemas de Comunicación instalados dentro del límite de la ET. Comprende los equipos propiamente dichos (emisores, receptores, etc.), las antenas de radio enlace y los cables de cualquier naturaleza (pilotos, telefónicos, fibras ópticas, etc.) que se instalen para interconectarlos.

5.4.22. Tensiones nominales.

Tensiones para la cual se diseña la ESTACION TRANSFORMADORA (Playa, equipamiento de AT, MT y BT, Servicios Auxiliares, Sistema de Protecciones) y para la cual están dirigidas ciertas características de operación.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.23. Tensión máxima de un sistema

El mayor valor que puede tener la tensión bajo condiciones normales de operación en cualquier momento y en cualquier punto del sistema.

5.4.24. Tensión máxima del equipamiento.

Es la tensión máxima para la cual está especificado el equipamiento considerando:

a) La aislación;

b) Otras características para las que la tensión máxima del equipo puede ser una información relevante.

La tensión máxima de un equipo es el máximo valor de la tensión máxima de un sistema para la que un equipo puede utilizarse.

5.4.25. Tensión nominal

Tensión para la cual está diseñado el sistema o el equipamiento y para la cual están dirigidas ciertas características de operación.

5.4.26. Tensión máxima de un sistema

El mayor valor que puede tener la tensión bajo condiciones normales de operación en cualquier momento y en cualquier punto del sistema.

5.4.27. Tensión máxima del equipamiento Um

Es la tensión máxima para la cual está especificado el equipamiento considerando:

La aislación

Otras características para las que la tensión máxima del equipo puede ser una información relevante

La tensión máxima de un equipo es el máximo valor de la tensión máxima de un sistema para la que un equipo puede utilizarse.

5.4.28. Aislación externa

Aislación de las partes externas de un aparato, constituida por distancias en aire o superficies aislantes en contacto con el aire, y sometidas, al mismo tiempo, a la solicitación dieléctrica y a la influencia de condiciones o agentes exteriores, tales como humedad, polvo, impurezas, animales, depósitos de sales, etc.

5.4.29. Aislación interna

Aislación de las partes internas de un aparato que no está sometida a la influencia de las condiciones atmosféricas o agentes exteriores, tales como humedad, polvo, impurezas, animales, etc.

5.4.30. Aislación externa para equipamiento interior

Aislación externa destinada a utilizarse en el interior de un edificio y no expuesta a la intemperie.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.31. Aislación externa para equipamiento exterior

Aislación externa destinada a utilizarse en el exterior de los edificios y que puede estar expuesta a la intemperie.

5.4.32. Aislación autorregenerativa

Aislación que recupera integralmente sus propiedades aislantes después de una descarga disruptiva. Una aislación de este tipo es, generalmente pero no necesariamente una aislación externa. (Más específicamente el aire).

5.4.33. Aislación no autorregenerativa

Aislación que pierde sus propiedades aislantes, o no las recupera integralmente, después de una descarga disruptiva. Una aislación de este tipo es, generalmente pero no necesariamente, una aislación interna.

5.4.34. Sobretensión

Toda tensión, entre un conductor de fase y tierra o entre dos conductores de fase, cuyo valor de cresta es mayor que el valor de cresta correspondiente a la tensión máxima para el equipamiento.

5.4.35. Sobretensión de maniobra

Sobretensión fase-tierra o entre fases que aparece en un punto determinado de una red originada por una maniobra, un defecto u otra causa, cuya forma puede asimilarse, en lo que respecta a la coordinación de aislación, a los impulsos de maniobra normalizados usados para los ensayos de impulso de maniobra. Las sobretensiones de este tipo son, habitualmente, fuertemente amortiguadas y de corta duración.

5.4.36. Sobretensión de origen atmosférico

Sobretensión fase-tierra o entre fases que aparece en un punto determinado de una red originada por una descarga atmosférica, cuya forma puede asimilarse, en lo que concierne a la coordinación de la aislación, a la de los impulsos normalizados utilizados para los ensayos de impulsos de origen atmosférico. Las sobretensiones de este tipo son, habitualmente, unidireccionales y de muy corta duración.

5.4.37. Distancia eléctrica no disruptiva

Separación mínima necesaria que debe mantenerse en medios aislantes sólidos, líquidos o gaseosos, entre partes que están entre sí bajo tensión.

5.4.38. Distancia eléctrica de seguridad

Separación mínima (espacio libre) que debe mantenerse en aire entre cualquier punto con tensión, y tierra u otro equipo o conductor sobre el cual sea necesario realizar algún trabajo.

5.4.39. Red o malla de puesta a tierra

Conjunto de electrodos superficiales (cables desnudos), vinculados galvánicamente entre sí de forma tal que componen una cuadrícula, enterrados y en contacto directo con el suelo en el área de implantación de la E.T. A ella se conectan los conductores de puesta a tierra de aparatos y equipos y los electrodos de tierra profundos que complementan la red en determinados sectores de la E.T..

5.4.40. Instalación de puesta a tierra

Conjunto de elementos, unidos eléctricamente a tierra, con la finalidad de proteger personas, animales y bienes de los efectos dañinos de la corriente eléctrica, o de fijar un potencial de referencia o de conducir a

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

tierra las corrientes de rayos u otras descargas atmosféricas. Se compone de la totalidad de los electrodos dispersores, conductores de protección, conductores colectores, malla y puentes colectores.

5.4.41. Tierra

Se denomina así tanto a la tierra como lugar físico en el sentido eléctrico, como a la tierra como material (ejemplo: suelos como humus, grava, etc.).

El sentido eléctrico de la palabra tierra se refiere a: un conductor de puesta a tierra o una derivación directa; conexión, accidental o intencional, entre un conductor y tierra; poner a tierra, conectar un conductor con el sistema de puesta a tierra.

5.4.41.1. Tierra local

Parte de la tierra que está en contacto eléctrico con un electrodo de tierra y con el potencial eléctrico (del sistema de puesta a tierra), el cual no es necesariamente igual a cero.

5.4.41.2. Tierra de referencia

Parte de la tierra considerada como conductiva y cuyo potencial eléctrico se toma como convencionalmente igual a cero, que está fuera de la zona de influencia del sistema de puesta a tierra relevante.

5.4.42. Puesta a tierra

Conjunto de todos los medios y disposiciones para conectar a tierra.

5.4.43. Puesta a tierra de protección

Puesta a tierra de un punto del circuito que es necesaria para la protección de personas y bienes de los efectos dañinos de la corriente eléctrica, o para fijar un potencial de referencia.

5.4.44. Puesta a tierra de servicio

Puesta a tierra de un punto del circuito, que es necesaria para el funcionamiento normal de aparatos, equipos e instalaciones.

5.4.45. Puesta a tierra única

Unión de las puestas a tierra de protección (en general malla de puesta a tierra) y de seguridad (electrodos de puesta a tierra profundos)

5.4.46. Conductor de puesta a tierra

Conductor que está fuera del suelo o colocado aislado dentro del suelo y que conecta una parte de una instalación que debe ponerse a tierra con la red de puesta a tierra.

5.4.47. Electrodos dispersores o de puesta a tierra

Conductores introducidos en el suelo y conectados eléctricamente a éste mediante una unión intima, conductora de corriente, tales como planchuelas, cables, alambres, jabalinas o conductores desnudos.

5.4.48. Electrodos dispersores de tierra superficiales

Electrodo dispersor que generalmente está colocado a una profundidad menor de 1 metro. Puede tener forma de planchuela, barra o cable, y estar distribuido como electrodo de tierra radial, anular o de malla o ser una combinación de éstas.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.49. Electrodos dispersores de tierra profundos

Electrodo dispersor que está colocado verticalmente a una profundidad mayor que 1 metro.

5.4.50. Resistividad del suelo

Resistencia específica del suelo. Se expresa en [$\Omega \cdot m^2/m = \Omega \cdot m$] y equivale a la resistencia de un cubo de 1 metro de arista medida entre dos caras opuestas del cubo.

5.4.51. Resistencia de dispersión de un electrodo de tierra

Resistencia de tierra entre el electrodo de tierra y la tierra de referencia

5.4.52. Impedancia de puesta a tierra

Impedancia existente entre una instalación de puesta a tierra y la tierra de referencia a la frecuencia de servicio. El valor de la impedancia de puesta a tierra resulta de la conexión en paralelo de las resistencias de dispersión de los electrodos de tierra y las impedancias de la red concurrente, conectadas por cables de tierra o hilos de guardia o cables con acción de electrodos de tierra.

5.4.53. Control de potencial

Modificación del potencial de tierra, especialmente del potencial de la superficie de la tierra, mediante electrodos de tierra.

5.4.54. Corriente de defecto o de falla a tierra

Corriente que circula desde el circuito de servicio hacia la tierra o hacia piezas puestas a tierra debido a un contacto a tierra, en el lugar de la falla.

5.4.55. Corriente de puesta a tierra

Corriente que pasa a tierra a través de la impedancia de puesta a tierra.

5.4.56. Contacto a tierra

Unión conductora originada por un defecto de un conductor del circuito con la tierra o una parte conectada a tierra. La unión conductora puede también ser a través de un arco eléctrico.

5.4.57. Tiempo de eliminación de la falla o tiempo de duración de la falla

Tiempo en que una corriente de falla se mantiene hasta que la actuación de las protecciones y el interruptor la eliminan.

5.4.58. Cámara de inspección:

Cámara de mampostería al nivel del terreno en la que se vincula el electrodo de tierra profundo a través de un puente desmontable con los electrodos dispersores horizontales. Permite la medición de resistencia en forma independiente del electrodo de tierra profundo.

5.4.59. Máximo potencial de tierra (Ground Potential Rise GPR)

Máxima diferencia de potencial que una malla de puesta a tierra de una E.T. puede alcanzar con respecto a una tierra lejana cuyo potencial se asume igual al de la tierra de referencia.

Matemáticamente, es el producto de la máxima corriente que fluye por la malla y la resistencia de la malla.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.60. Tensión de paso

Diferencia de potencial a la que puede quedar sometida una persona puenteando una distancia de aproximadamente un metro (distancia igual al paso normal humano) sin contacto con ninguna estructura conectada a tierra.

5.4.61. Tensión de contacto

Diferencia de potencial entre el máximo potencial de tierra (GPR) y el potencial de un punto donde una persona está parada con su mano en contacto con una estructura puesta a tierra.

5.4.62. Tensión de cuadrícula

Máxima tensión de contacto dentro de la malla de puesta a tierra.

5.4.63. Nivel sonoro equivalente (NSCE)

Es el nivel sonoro medido en dB(A) de un ruido supuesto constante y continuo durante toda la jornada, cuya energía sonora sea igual a la del ruido variable medido estadísticamente a lo largo de la misma.

5.4.64. Materiales Peligrosos

Cualquier material que deba ser controlado por entes u organismo designados para este fin o bien impacten sobre la salud o el medio ambiente adversamente.

5.4.65. Ruido

Emisiones de sonido indeseables o emisiones/señales electromagnéticas indeseables.

5.4.66. Carga de fuego

Peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

5.4.67. Medios de escape

Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

5.4.68. Muro cortafuego

Muro construido con materiales de resistencia al fuego similares a lo exigido al sector de incendio que divide. Deberá cumplir también con los requisitos de resistencia a la rotura por compresión, resistencia al impacto, conductividad térmica, relación altura, espesor y disposiciones constructivas que establecen las normas respectivas.

5.4.69. Resistencia al fuego (F)

Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

5.4.70. Sector de incendio

Local delimitado por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

5.4.71. Materias muy combustibles

Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición. Por ejemplo: hidrocarburos pesados.

5.4.72. Materias combustibles

Materias que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor por lo general necesitan un abundante flujo de aire. Por ejemplo: determinados plásticos.

5.4.73. Materias incombustibles

Materias que al ser sometida al calor o llama directa puede sufrir cambios en su estado físico, sin formación de materia combustible alguna. Por ejemplo: hierro.

5.4.74. Área rural

Comprende las zonas destinadas a emplazamientos de usos relacionados con la producción agropecuaria extensiva, forestal, minera y otras.

5.4.75. Área urbana

Es la destinada a asentamientos humanos intensivos, en la que se desarrollen usos vinculados con la residencia, las actividades terciarias y las de producción compatibles.

5.4.76. Corte visible y corte efectivo

Es la característica de un equipo de corte, por la cual es posible controlar la posición de apertura de sus contactos que asegure la distancia de aislamiento. Esto puede obtenerse por un dispositivo con corte efectivo o con corte visible, según el cumplimiento de las condiciones que se definen a continuación. Todos, se señalizaran con un cartel (rojo y blanco) de " NO MANIOBRAR".

5.4.77. Dispositivo con corte visible

Cuando el equipo de corte dispone de visualización directa e inequívoca de sus contactos móviles en posición de abiertos, asegurando así la distancia de aislamiento entre los contactos de cada fase.

5.4.78. Dispositivo con corte efectivo

Cuando la posición de abierto de los contactos está asegurada a través de un dispositivo de señalización (o indicador) seguro. Un dispositivo indicador es seguro cuando la cadena cinemática indicador - contactos y accionamiento - contactos están diseñadas y construidas de forma que no haya posibilidad que la indicación no coincida con la posición real de los contactos.

5.4.79. Zona protegida sin tierras

Es la parte de la red eléctrica comprendida dentro de los límites definidos por los puntos de corte visible y/o efectivo de las fuentes de tensión abiertos, con sus correspondientes bloqueos, trabas y señalizaciones que advierten no maniobrar.

5.4.80. Zona protegida

Es la parte de la red eléctrica comprendida dentro de los límites definidos por los puntos de corte visible y/o efectivo de las fuentes de tensión, abiertos, con sus correspondientes bloqueos, trabas y señalizaciones que advierten no maniobrar, con puestas a tierra colocadas y señalizadas en los puntos de corte visible y/o

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

efectivo. No se consideran como parte de la zona protegida los equipos de corte visible y/o efectivo abiertos que la delimitan.

5.4.81. Zona de trabajo

Es una parte de la instalación y/o equipo aislado con cortes visibles y/o efectivos (bloqueados y trabados), perfectamente señalizada y delimitada por cadenas de seguridad y/o vallas, con puesta a tierra. En determinados trabajos que se realizan en las EE.TT. sobre equipamientos de baja tensión (menores a 1000 V), no es necesaria la constitución de una zona protegida y la zona de trabajo podrá no encontrarse entre tierras. Cuando se requiera una zona de trabajo con tierras, estas se ubicarán en todos los lugares donde pueda recibir tensión la zona de trabajo, tratándose de colocar lo más próximas posible al lugar de trabajo y de la vista del personal ejecutante.

5.4.82. Bloqueos

Es el conjunto de operaciones tendientes a imposibilitar el accionamiento de los aparatos de corte, que proporcionan el corte visible o efectivo, eliminando las fuentes de energía que producen dicho accionamiento (tensión de accionamiento, aire comprimido, etc.). Los mismos pueden ser de tres tipos:

a) Neumáticos: cierre de llaves de paso, despresurización de aire y retiro de tapones.

b) Mecánicos: desacople de barrales de accionamiento.

c) Eléctricos: Apertura de cuchillas seccionables, llaves termomagnéticas y/o fusibles.

5.4.83. Trabas

Son dispositivos, ajenos a la instalación, que se deben colocar para impedir el accionamiento por error de los aparatos con corte visible o efectivo. Estos dispositivos deben ser siempre fijados con candados. Cuando las trabas a los accionamientos de los cortes visibles o efectivos sean compartidas, por existir más de una zona de trabajo y más de un RT, se colocará un dispositivo llamado “multiplicador de candados”, con un candado por cada RT. De esta forma, se evita el retiro de la traba hasta tanto se hayan finalizado todos los trabajos, retirado el personal interviniente, retirados los correspondientes candados y cerrados los correspondientes protocolos de seguridad.

Las trabas podrán ser directas o indirectas:

- Directas: Son las que traban directamente el accionamiento del aparato que garantiza el corte visible o efectivo.
- Indirectas: Cuando mediante candado, se traba una puerta o tapa de acceso a los bloqueos que hayan aplicado al aparato de corte, impidiendo el accionamiento de los mismos.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

6. CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

6.1. Concepción

Las EETT deben concebirse desde su origen tomando como base las prescripciones de esta Reglamentación.

6.2. Inaccesibilidad

Todo el ámbito físico de las EETT estará limitado mediante una barrera física infranqueable a personas o vehículos y a la que solo se podrá ingresar a través de accesos controlados.

Este límite deberá estar materializado en forma evidente y ostensible, siendo el acceso a este ámbito, restringido solo a personal habilitado, o a personas debidamente autorizadas.

6.3. Otros Usos

No se acepta dentro del límite de las EETT la existencia de:

- Viviendas.
- Construcciones destinadas a casa habitación de uso permanente.
- Oficinas Comerciales.
- Locales con acceso al público en general.

6.4. Proyecto

Las EETT, ya sean nuevas o ampliación de instalaciones existentes y cualquiera sea su función o propósito, deberán contar con un Proyecto que desde su etapa inicial de construcción, defina todas sus características, tanto de las Obras Civiles y Electromecánicas como la especificación de materiales o equipos y la forma en que han de montarse, conectarse, probarse y ponerse en servicio.

Las Prescripciones Generales de Proyecto y Dirección de Obra se indican en la Parte 4 de esta Reglamentación.

6.5. Tensiones Normalizadas

Todos los componentes de las EETT deberán ser elegidos teniendo en cuenta las Tensiones Normalizadas definidas en la Parte 5 de esta Reglamentación.

6.6. Coordinación de la Aislación

Tanto para la elección de los componentes como para el dimensionamiento de las distancias de aislación se aplicarán las directivas de la Parte 6 de esta Reglamentación.

6.7. Distancias de Seguridad

La disposición del equipamiento y su conexionado debe asegurar la inaccesibilidad de todas las partes bajo tensión a las personas que operen la instalación.

Para cumplir con este requisito se respetarán las distancias de seguridad definidas en la Parte 7 de esta Reglamentación.

6.8. Puesta a Tierra de las Instalaciones

Las EETT contarán con un Sistema de Puesta a Tierra que asegure en forma efectiva:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- La puesta a tierra de los neutros del sistema eléctrico.
- El drenaje a tierra de las eventuales corrientes de falla producidas durante su operación.
- El drenaje a tierra de las Corrientes debidas a las Descargas Atmosféricas.

Para cumplir con este requisito se aplicarán las prescripciones y directivas de ejecución definidas en la Parte 8 de esta Reglamentación.

6.9. Protección contra descargas atmosféricas

Todos los elementos (barras, Aparatos, Edificios, etc.) de las EETT, excepto los muros o alambrados que ofician de límites, los caminos de circulación y los espacios destinados a futuras ampliaciones, estarán protegidos contra descargas atmosféricas.

Para cumplir con este requisito se aplicarán las prescripciones y directivas definidas en la Parte 9 de esta Reglamentación.

6.10. Compatibilidad Electromagnética

Para asegurar la confiabilidad en el funcionamiento de los sistemas de protección, control y comunicaciones de las EETT, se tendrán en cuenta las recomendaciones indicadas en la Parte 10 de esta Reglamentación.

6.11. Medio Ambiente

Las EETT, ya sean nuevas o ampliación de instalaciones existentes y cualquiera sea su función o propósito, deberán diseñarse teniendo en cuenta las consideraciones que se indican en la Parte 11 de esta Reglamentación.

6.12. Obras Civiles

Todas las Obras Civiles ya sean en EETT nuevas o ampliación de instalaciones existentes y cualquiera sea su función o propósito, deberán proyectarse y construirse aplicando las prescripciones y directivas definidas en la Parte 12 de esta Reglamentación.

6.13. Equipamiento

Todo el equipamiento a utilizarse en las EETT, ya sean nuevas o ampliación de instalaciones existentes y cualquiera sea su función o propósito, deberán especificarse y probarse aplicando las prescripciones y directivas definidas en la Parte 13 de esta Reglamentación.

6.14. Protección Contra Incendios

En las EETT, ya sean nuevas o ampliación de instalaciones existentes, el Sistema de Protección contra incendios se ajustará a las prescripciones que se definen en la Parte 14 de esta Reglamentación.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

6.15. Condiciones geográficas de instalación

Para la determinación de las características geográficas a tener en cuenta en las etapas de diseño y proyecto de las EETT, se tomará en cuenta la clasificación de zonas establecidas en la Reglamentación de Líneas Aéreas de la ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA.

6.16. Recomendaciones Adicionales de Diseño

Como complemento de las prescripciones y recomendaciones establecidas en los puntos anteriores, a continuación se transcriben una serie de recomendaciones adicionales surgidas de la experiencia en el proyecto, construcción y operación de EETT en la República Argentina y cuya adopción quedará a criterio del proyectista, en tanto cumpla con las prescripciones citadas en los puntos anteriores.

6.16.1. Distribución de aparatos

La distribución de los aparatos en la instalación será ejecutada de manera tal que los operadores tengan una visión clara y completa de la misma, de manera de dificultar las maniobras erróneas y brindar seguridad al personal de operación para despejar rápidamente cualquier zona afectada por tareas de mantenimiento o eventuales siniestros.

Debe tenerse siempre en cuenta la posibilidad de trabajar en una parte o zona de la instalación con total seguridad, estando energizadas las partes o zonas adyacentes.

Cualquier aparato debe poder ser retirado o instalado en la ET, sin desafectar del servicio ninguna parte no involucrada en esa tarea.

6.16.2. Seccionamiento y Puesta a Tierra de las áreas de trabajo

Las instalaciones se proyectarán de forma tal que permitan asegurar la separación visible de las partes bajo tensión o su indicación mediante un “Dispositivo Indicador Confiable” y la correspondiente puesta a tierra y delimitación efectiva de las áreas de trabajo.

6.16.3. Operabilidad

Debe tenderse a la adopción de disposiciones amplias y en el caso de instalaciones a la intemperie, planas sobre el terreno, que eviten las estructuras demasiado altas y permitan una vigilancia y mantenimiento racional de la ET.

Las EETT deben poder ser mantenidas evitando, tanto como se pueda, el uso de medios de elevación potencialmente peligrosos.

Los mismos recaudos se tomarán para que los eventuales siniestros se autolimiten y no den lugar a cortes del servicio de gran magnitud, adoptando disposiciones suficientemente espaciadas del equipamiento, para minimizar la posibilidad de que un accidente grave (incendio, explosión o caída), provoque deterioros en los elementos vecinos o se extienda a otras partes de la instalación.

Debe facilitarse, además, la circulación en la vecindad del equipamiento para permitir ganar tiempo en las maniobras y supervisar mejor todos los elementos de la instalación.

Debe tenerse presente que todas las instalaciones debajo del nivel del terreno son siempre susceptibles de anegamiento por lo que deben preverse los medios de desagote adecuados para mantenerlas libres de este inconveniente.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

6.16.4. Ampliabilidad

El proyecto debe permitir la ampliación total de la instalación hasta el último nivel de desarrollo previsto, con el mínimo cortes del servicio posibles en el sector en funcionamiento.

Esto implica prever en la etapa inicial todos los trabajos que predispongan la situación futura, esto es:

- Red de puesta a tierra con conductores de sección adecuada a la corriente de falla normalizada para el último nivel de expansión previsto.
- Edificios con espacios de reserva para las ampliaciones previstas.
- Fundaciones y Pórticos previstas para futuras ampliaciones de Barras.
- Bases de Transformadores previstas para la ampliación de potencia.
- Otros aspectos que requieran ser tenidos en cuenta.

Las salas de tableros (celdas de MT, auxiliares, comando, protección, etc.) se pueden adecuar, cuando se estima una demora razonable para la ampliación total, de manera de construir solo el edificio con las dimensiones previstas para la etapa inicial y predisponer la instalación para construir oportunamente el resto del edificio.

Es conveniente adoptar disposiciones que permitan una normalización de los elementos constituyentes (obra civil, conductores, bases de los aparatos, morsetería, etc.), tendiendo a la reducción de los tiempos de obra, los costos resultantes y los estudios y cálculos particulares.

6.16.5. Disposiciones constructivas

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

6.16.6. Transformadores de Potencia

Los Transformadores, Autotransformadores, Reactores y en general cualquier máquina que contenga aceite u otro liquido refrigerante, se instalarán en bases que tengan una platea o pileta que permita recoger la totalidad de los eventuales derrames o pérdidas de estos líquidos.

Nota: En instalaciones en donde varios transformadores comparten una platea para el derrame de aceite, el volumen de la misma deberá ser el necesario para contener todo el aceite de la máquina de mayor contenido de aislante.

La instalación debe completarse con una cisterna recolectora impermeable a la que se conducirán esos eventuales derrames y que tendrá como mínimo la capacidad suficiente para almacenar la totalidad del liquido contenido en la máquina de mayor volumen previsto.

Los canales o bocas de recolección de aceite en las bases estarán protegidos por un sistema de “cortallamas” (rejas metálicas, de hormigón, etc.) que impidan el paso del fuego en el caso de producirse derrames de liquido encendido.

Si la instalación es a la intemperie, debe tenerse en cuenta que el sistema también recolectará el agua de lluvia, por lo tanto se deberá prever un sistema de separación del agua y el aceite, que retenga el aceite, derivándolo a la cisterna de recolección y permitiendo que el agua escurra sin contaminar los efluentes pluviales.

La instalación de dos o más máquinas en bases anexas debe acompañarse siempre de muros parallamas, resistentes al fuego, que confinen cualquier eventual siniestro.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

6.16.7. Instalación de cables de Maniobra

Para las señales de control (comando, señalización, alarmas, medidas, etc.) se utilizarán cables multifilares aptos para 1 kV que cumplan con la norma IRAM correspondiente.

Los mismos podrán tener distintas formaciones normalizadas, debiéndose prever un mínimo de 10 % de conductores de reserva en cada formación adoptada, con un mínimo de un conductor por formación.

Se debe tener especial cuidado en utilizar multifilares independientes para cada función o nivel de tensión (corriente de medida, tensión de medida, mandos, alimentaciones en C.A., señalizaciones, alarmas, etc.).

Los cables acometerán a tableros y equipos a través de prensacables estancos, además se identificaran en ambos extremos con tarjetas metálicas estampadas u otro sistema indeleble e inalterable en el tiempo, con su numero de identificación.

Los conductores individuales se conectarán a bornera mediante terminales adecuados los que irán prensados al conductor. La fijación de los conductores a la bornera será preferentemente con tornillos,

Cada conductor a su vez será individualizado con elementos de identificación adecuados indelebles e inalterables en el tiempo.

Se emplearan conductores blindados con cobre corrugado para los recorridos en playas de tensiones iguales o superiores a los 220 kV, si los mismos están conectados a aparatos susceptibles a sobretensiones y/o ruidos inducidos. El blindaje de estos cables se debe conectar en uno de sus extremos a la malla de puesta a tierra.

Los cables de Potencia no se deben tender en los mismos canales o ductos que los cables de Comando, Protección, Comunicaciones, Telecontrol, etc.

Si el recorrido de los cables es por canales y/o bandejas en zonas de gran presencia de roedores, se pueden emplear cables armados con fleje de acero para la protección del mismo

Los cables pueden tenderse, teniendo en cuenta las características de cada ESTACIÓN de cualquiera de las siguientes formas:

a) En bandejas portacables ubicadas en canales de cables, montantes y/o entrepisos técnicos.

b) Sobre soportes o perchas ubicadas en canales de cables.

c) Directamente apoyados sobre el canal de cables (para canales en edificios limitando la excesiva superposición de los mismos).

d) Mediante cañeros teniendo en cuenta la limitación de no superar el 30 % de la superficie del mismo.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

7. PRESCRIPCIONES GENERALES DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

En este punto se establece las prescripciones de carácter general que se deben contemplar respecto de la responsabilidad técnica en las etapas de proyecto, construcción y puesta en servicio de EETT, ya se trate de un nueva instalación como de la ampliación de una existente.

Alcanza a todas las actividades relacionadas con el diseño, el proyecto, la adquisición y recepción de materiales y equipos, la ejecución de las obras y la puesta en servicio de las instalaciones.

Estas actividades en todas sus especialidades (Eléctrica, Mecánica, Civil, etc.), deberán estar a cargo de profesionales matriculados con las incumbencias respectivas.

A tales fines se tomarán en cuenta las reglamentaciones vigentes que rigen el ejercicio profesional en cada jurisdicción donde se instalen las EETT.

7.1. Proyectista

Proyectista es la función que el profesional desempeña en oportunidad de la ejecución de las distintas etapas de un proyecto, verificando, controlando y avalando que la documentación técnica elaborada cumpla con las Normas y Reglamentaciones vigentes y que las instalaciones proyectadas respondan a los fines previstos.

Para esta Reglamentación se adoptan las siguientes definiciones:

7.1.1. Anteproyecto

Se entiende por anteproyecto el conjunto de plantas, cortes y vistas representados conforme con las normas y disposiciones vigentes o, en su caso, el conjunto de dibujos y demás elementos gráficos necesarios para dar una idea general de la obra en estudio. El anteproyecto debe acompañarse con una memoria descriptiva, con un enfoque sintético, y un presupuesto global.

7.1.2. Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental se desarrollará de acuerdo a la Normativa aplicable (en su versión vigente) al momento de realizarse el proyecto y gestión de aprobación de la obra. A falta de esta se tomará la Resolución N° 1725 del ENRE.

7.1.3. Proyecto Completo

Se entiende por proyecto completo el conjunto de elementos gráficos y escritos que definan con precisión el carácter y finalidad de la obra y que permita solicitar la aprobación de las autoridades respectivas, licitar, cotizar, adjudicar, dirigir, ejecutar y poner en servicio la obra, e involucra:

a) **Planos generales**: comprenden la serie de plantas, cortes y vistas y, en su caso, ubicación de instalaciones, máquinas, conductores, plantaciones y demás accesorios en las escalas usuales representadas conforme con las disposiciones vigentes y son los básicos para la confección de los proyectos ejecutivos de construcciones, estructuras e instalaciones.

b) **Planos complementarios o de detalle**: Comprenden toda suerte de planos de conjunto o de detalle de las construcciones, estructuras, instalaciones, conexionados y demás elementos constructivos, incluso las respectivas planillas de cálculo, listas de materiales, planillas de borneras, etc., que se utilizan para la ejecución de la obra.

c) **Pliego de condiciones**: Es el documento que contiene y determina las cláusulas y condiciones que regirán los diversos trabajos y que deberán observar el comitente y los contratistas en el curso de la obra.

   En esta categoría, además de las cláusulas y condiciones comerciales y legales, se incluyen las Especificaciones Técnicas para la adquisición de aparatos o materiales y las que definen el alcance y forma en que se han de construir, montar, probar y poner en servicio las EETT.

d) **Memoria descriptiva:** Es el conjunto de informaciones técnicas documentadas, con un enfoque amplio de la obra a ejecutar.

e) **Cómputo métrico:** Es el conjunto de cálculos efectuados sobre la base de los planos generales y complementarios y que determinan cuantitativamente cada uno de los ítems que integran la obra.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

f) **Presupuesto detallado:** Es el cálculo anticipado del costo de la obra en base al cómputo métrico.

g) **Estudio de propuestas:** Es la revisión y verificación de las propuestas presentadas por los oferentes para la ejecución de la obra, así como las explicaciones gráficas o escritas que el profesional deberá suministrar al comitente para facilitar la adjudicación de dichas propuestas.

h) **Documentación para actuaciones oficiales:** Son los planos, planillas y demás elementos para que el comitente o el contratista puedan realizar las gestiones necesarias, para obtener la aprobación de la obra y/o gestionar créditos ante las reparticiones u organismos correspondientes.

7.2. Dirección de Obra

Director de Obra es la función que el profesional desempeña en oportunidad de la ejecución material de la obra verificando, controlando y avalando la fiel interpretación del proyecto, pudiendo cumplirse con las siguientes modalidades:

a) **Dirección de obra:** Cuando además controle el cumplimiento del contrato y se complementa con:

1.- Certificaciones y liquidaciones parciales y definitivas.

2.- Recepción provisional y definitiva.

3.- Confección de planos de detalle de obra.

4.- Revisión y aprobación de documentación del contratista.

5.- Documentación final conforme a obra.

b) **Dirección ejecutiva:** En caso de obras por administración en las que el profesional, con todas las responsabilidades de Director y Constructor, tiene a su cargo obtener y fiscalizar los materiales, la mano de obra y los subcontratistas.

En todos los casos, el Director emite el “Certificado final” de la obra en donde certifica que la misma se ha realizado de acuerdo con los planos del proyecto y demás documentación contractual y que se han confeccionado los correspondientes planos Conforme a Obra.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

7.3. Documentación Técnica del Proyecto

En este punto se definirá el nivel mínimo de la documentación que debe contener un Proyecto

La Documentación Técnica que conforma el Proyecto debe abarcar la totalidad de las obras y tareas necesarias para construir, equipar, montar y poner en servicio una ET y que de un modo general comprenden:

a) Todas las Obras Civiles e Instalaciones Electromecánicas necesarias para la construcción y puesta en servicio de las Obras

b) Todos los aparatos y materiales (Interruptores, Seccionadores, Transformadores, Celdas de MT, Tableros Auxiliares, Estructuras, Metálicas o de Hormigón, Herrería, Conductores, Morsetería, etc.) necesarios para equiparla.

c) Las construcciones y conexiones provisorias necesarias para su ejecución y Puesta en Servicio.

d) Los desmontajes y retiros necesarios para la realización de las Obras.

e) La realización de los planos necesarios para gestionar todos los Permisos y Autorizaciones requeridos por las leyes y reglamentaciones vigentes, para la ejecución y puesta en servicio de las Obras.

7.3.1. Planos y Documentación Técnica Ejecutiva

La documentación requerida será la siguiente:

7.3.1.1. Planta General de las Instalaciones

En estos planos figurarán todas las obras a ejecutar o existentes (Edificio, Playa, Canales, etc.), relacionadas con los elementos externos o internos, que definen su ubicación, por ejemplo: calles, pórticos, barras, transformadores, líneas, cercos, medianeras, etc.

Se indicará además los ejes de replanteo que permitan integrar los Planos Ejecutivos en las distintas especialidades (Civil, Electromecánico, Electroductos, etc.), así como también los niveles y líneas municipales. Para estos planos se deberán realizar el relevamiento planialtimétrico correspondiente.

7.3.1.2. Especificaciones Técnicas

Las Especificaciones Técnicas requeridas deben definir:

Las características técnicas de todos los equipos, aparatos y materiales que se instalarán o utilizarán en la ET.

Las características técnicas de todos las obras que se ejecutarán

7.3.1.3. Planos de Construcción Civil

- Mensura y Nivelación.
- Estudio de Suelos (mínimo 4 pozos)
- Planos Municipales.
- Planta General de la Subestación (replanteo). (1:100)
- Cálculo Bases, Soportes Equipos, Columnas de Iluminación, etc.
- Dimensionamiento de Cámaras y Caños para Desagües de Playa.
- Cálculos y Planos Estructurales.
- Balance Térmico y Cálculo de Acondicionamiento de Edificios.
- Estudio de Niveles Acústicos y Atenuación de Ruidos.
- Replanteo de Arquitectura de los Edificios (1 :50)
- Instalación Sanitaria.
- Carpintería y Planilla de Locales.
- Detalles (Fachadas, Cercos, Canales, Cámaras, Pavimentos, Cubiertas, etc.)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

7.3.1.4. Planos de Instalación Electromecánica

- Planta General
- Verificación de Cobertura de Hilos de Guardia, Descargadores y Pararrayos
- Malla de P .A. T .(incluye cálculo y verificaciones)
- Cálculo Mecánico de Barras y Conexiones de A T (Conductores e Hilos de Guardia)
- Tablas de Tendido
- Verificación de esfuerzos estáticos y electrodinámicos sobre estructuras y aparatos
- Verificación de conductores de BT (de Potencia y Multifilares)
- Cálculo de Iluminación de Playa y Edificios
- Instalación Eléctrica de Playa y Edificios
- Planos de plantas y cortes
- Planos de recorridos de Multifilares
- Planos de detalles de montaje de todos los equipos a instalar
- Planos de vistas y cortes de los Tableros y Celdas a instalar (MT, Servicios Internos, Intermediarios, Protección, etc.)
- Planos de los sistemas contra Incendio.

7.3.1.5. Esquema Unifilar

Plano que muestra mediante un trazo único, la vinculación eléctrica que existe entre los aparatos de maniobra de una ET para cada nivel de tensión.

7.3.1.6. Planos Eléctricos (Esquemas y Conexionado)

Funcionales (en forma individual para cada equipo)

- Funcionales de seccionadores e interruptores
- Funcionales de ventilación y regulación de transformador
- Esquemas de líneas de corriente y tensión
- Funcionales de protección
- Funcionales de alarmas
- Funcionales de teleprotección
- Funcionales de MT y Servicios Internos

Estos funcionales se realizarán con la indicación de los bornes de aparatos y/o borneras interconectadas, perfectamente identificadas y numeradas

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Planos Topográficos de cableado y conexionado

- Cableado interno de cada uno de los Tableros, Celdas, Armarios, etc.
- Planos de interconexión de multifilares, guirnaldas, etc.
- Planillas de borneras

Planos y esquemas del sistema de control

- Diagramas en bloques de control
- Listado de señales
- Planos de borneras y planillas de Cableado entre los tableros de Control y la UTR

Documentación del sistema de comunicaciones

- Diagrama de bloque detallado
- Disposición de tableros
- Cableado interno
- Planos de borneras y planillas de cableado
- Memorias descriptivas de los equipos

7.3.1.7. Protocolos o Guías de Pruebas Funcionales

El Proyecto contendrá todas las Planillas Guía necesarias para la sistematización y registro de las Pruebas funcionales (de funcionamiento) para la Puesta en Servicio de estas Instalaciones y que de un modo general comprenden:

- Verificación de Ajustes Mecánicos
- Pruebas funcionales de Aparatos y Equipos
- Pruebas funcionales a pie de equipo
- Pruebas funcionales de circuitos de Protección y Teleprotección
- Pruebas funcionales de circuitos de Control y Telecontrol
- Pruebas funcionales de Sistemas Auxiliares
- Registros Termográficos
- Verificación de soldaduras y medición de la Resistencia de Puesta a
- Tierra y las Tensiones de Paso y Contacto
- Medición de los Niveles de Iluminación
- Medición de los Niveles de Ruido
- Medición de los Niveles de Campos Electromagnéticos

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

7.3.1.8. Documentación Técnica de los Materiales y Equipos

Además de los planos y planillas indicados, el Proyecto incorporará toda la documentación técnica (Manuales, Protocolos de ensayos, etc.) del equipamiento instalado y los materiales utilizados.

7.3.2. Normas a emplear

Para la ejecución de planos civiles, mecánicos o eléctricos se utilizarán las Normas IRAM de dibujo correspondientes.

Las dimensiones de planos y planillas, así como los símbolos gráficos de dibujo serán los indicados en las correspondientes Normas IRAM (A0, A1, A2, A3, etc.) y sus formatos extendidos.

8. TENSIONES NORMALIZADAS

En este apartado se define los valores nominales y máximos de las tensiones de Corriente Alterna, con una frecuencia nominal de 50 ciclos, que se utilizarán en las EE.TT para el dimensionamiento de las instalaciones y la selección del equipamiento.

Si en las instalaciones existentes se utilizan valores de tensión distintos a los fijados en esta Reglamentación, se mantendrán dichos valores existentes.

8.1. Tabla

Teniendo en cuenta las tensiones de uso corriente en nuestro país se elaboró la tabla 8.1.

Los valores de las tensiones indicados en la tabla son valores eficaces.

Tabla 8-1 - Valores normalizados de tensión nominal del sistema y tensión máxima del equipamiento.

Tensión Nominal del Sistema (kV)	Tensión Máxima del Equipamiento (kV)
3.3	3.6
6.6	7.2
13.2	14.5 (3)
33	36
66	72,5
132	145
220	245

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

(330) 500	(363) 550 (2)

1) Los valores indicados entre paréntesis deben ser considerados como valores “no preferidos”. Es recomendable que estos valores no sean de aplicación en sistemas nuevos construidos en el futuro. Los valores indicados son de tensión entre fases.

2) También se emplea 525 kV.

3) Este valor fue tomado de la IRAM 2211 parte I teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

La tensión indicada es de la utilización en el país.

La norma IEC 60038 no tiene normalizada esta tensión para 50HZ.

Los valores de tensiones de ensayo son los mismos que para la tensión siguiente superior (15kV) de la norma IEC.

9. COORDINACIÓN DE LA AISLACIÓN

Con la Coordinación de la Aislación se debe reducir a un nivel aceptable, desde el punto de vista económico y de la explotación, la probabilidad de que las solicitaciones dieléctricas impuestas a los equipos causen daño a sus aislaciones o afecten la continuidad del servicio.

En el caso que con la aplicación de la presente Reglamentación no se verifique la Coordinación de la Aislación de la instalación existente, esta deberá modificarse, adoptándose todas las medidas necesarias para que verifique.

9.1. Generalidades

La coordinación de la aislación comprende la selección de las tensiones resistidas por los equipos y partes de una ET, en función de las tensiones que pueden aparecer en la red a la cual se vinculan y teniendo en cuenta las características de los dispositivos de protección disponibles.

Su objeto es reducir a un nivel aceptable, desde el punto de vista económico y de la explotación, la probabilidad de que las solicitaciones dieléctricas impuestas a los equipos causen daño a sus aislaciones o afecten la continuidad del servicio.

Para lograr este fin se siguen los lineamientos y conclusiones resultantes de la Norma IEC 60071 y de la IRAM 2211, la que especifica el procedimiento para la selección de las tensiones resistidas nominales para la aislación del equipamiento y las instalaciones de estos sistemas de potencia entre fase y tierra, entre fases y longitudinal.

La norma IEC recomienda que las tensiones resistidas seleccionadas deberán estar asociadas con la tensión máxima para el equipamiento. Esta asociación es a propósito de la coordinación de la aislación únicamente. Los requerimientos necesarios para la seguridad personal no están cubiertos por esta norma IEC.

Por último, en función de estos valores de tensión se determinan los valores de distancias eléctricas mínimas en el aire.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

9.1.1. Clasificación de tensiones y sobretensiones

De acuerdo a su forma de onda y duración, las tensiones y sobretensiones se dividen en los siguientes tipos:

- Tensión permanente (a frecuencia industrial): Tensión de frecuencia industrial, considerando que tiene valor eficaz constante, aplicada continuamente a un par de terminales de una configuración de aislación.

- Sobretensión temporal: Sobretensión a frecuencia industrial de relativamente larga duración.

- Sobretensión transitoria: Sobretensión de corta duración de pocos milisegundos o menor, oscilatoria o no oscilatoria, usualmente fuertemente amortiguada.

Las sobretensiones transitorias se dividen en:

- Sobretensión de frente de onda lento: sobretensión transitoria, usualmente unidireccional, con picos de duración entre 20 μs < Tp $\leq$ 5000 μs, y duración de cola T2 $\leq$ 20 μs.

- Sobretensión de frente de onda rápido: sobretensión transitoria, usualmente unidireccional, con picos de duración entre 0,1 μs < T1 $\leq$ 20 μs, y duración de cola T2 < 300 μs.

- Sobretensión de frente de onda muy rápido: sobretensión transitoria, usualmente unidireccional, con picos de duración Tf $\leq$ 0,1 μs, duración total < 3 μs, y con oscilaciones superpuestas de frecuencia 30 kHz < f < 100 Mhz.

- Sobretensiones combinadas (temporales, frente de onda lento, frente de onda rápido, frente de onda muy rápido): Consiste en la composición de dos tensiones aplicadas simultáneamente entre cada uno de los dos terminales de fase de una aislación entre fases (o longitudinal) y tierra. Se clasifica por la componente de mayor valor pico.

9.1.2. Formas de onda de tensión nominales

Las siguientes formas de onda de tensión están normalizadas:

- Tensiones de corta duración a frecuencia industrial nominal: una tensión sinusoidal con frecuencia entre 48 Hz y 62 Hz, y duración de 60 s.

- Impulso de maniobra nominal: una tensión impulsiva que tiene un pico de duración de 250 μs y una duración al valor medio de 2500 μs.

- Impulso de origen atmosférico nominal: una tensión impulsiva que tiene una duración de frente de onda de 1,2 μs y una duración al valor medio de 50 μs.

- Impulso de maniobra combinado nominal: tensión de impulso combinada que tiene dos componentes del mismo valor pico y polaridad opuesta. La componente positiva es un impulso de maniobra nominal y la negativa es un impulso de maniobra cuyos tiempos de pico y valor medio no serian menor que aquellos del impulso positivo. Ambos impulsos alcanzarían sus valores picos en el mismo instante. El valor pico de la tensión combinada es, por lo tanto, la suma de los valores picos de las componentes.

9.1.3. Dispositivo para limitar las sobretensiones

Dispositivo el cual limita los valores pico de las sobretensiones o su duración o ambos. Estos se clasifican como dispositivos de prevención (por ejemplo resistencias de preinserción) o como dispositivos de protección (por ejemplo descargadores).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

9.1.4. Tensiones resistidas

El valor de los ensayos de tensión debe ser determinado bajo condiciones específicas en ensayos de resistencia, durante el cual se tolera un número especificado de descargas disruptivas. La tensión resistida es designada como:

- Tensión resistida asumida convencional, cuando el número de descargas disruptivas tolerado es cero. Esto es considerando que corresponde una probabilidad de resistir Pw = 100 %;

- Tensión resistida estadística, cuando el número de descargas disruptivas tolerado está relacionado con una probabilidad de resistencia específica. Para la norma IEC 60071 la probabilidad especificada es Pw= 90 %.

9.1.5. Tensión resistida nominal a los impulsos de maniobra o de origen atmosférico

Valor de cresta de la tensión resistida a los impulsos de maniobra o de origen atmosférico en lo que se refiere a los ensayos resistidos.

9.1.6. Tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial

Valor eficaz de la tensión sinusoidal de frecuencia industrial que la aislación del equipamiento debe soportar cuando los ensayos se efectúan en las condiciones especificadas, y durante un tiempo especificado que no exceda generalmente 1 min.

9.1.7. Condiciones atmosféricas de referencia nominales

Las condiciones atmosféricas de referencia nominales son:

- Temperatura to = 20 °C
- Presión bo = 101,3 kPa (1013 mbar)
- Humedad absoluta hao = 11 g/m^3

9.1.8. Nivel de aislación evaluado

Un conjunto de tensiones resistidas nominales las que caracterizan la capacidad dieléctrica de la aislación.

9.1.9. Nivel de aislación nominal

Es un nivel de aislación evaluado, las tensiones resistidas nominales asociadas a Um como se recomienda en las tablas 0 y 0.

9.1.10. Ensayos de tensión resistida nominales

Son ensayos dieléctricos realizados en condiciones específicas para probar que la aislación cumple con una tensión resistida nominal. Estos valores nominales cubren:

- Ensayos de corta duración a frecuencia industrial
- Ensayos de impulso de maniobra
- Ensayos de impulso de origen atmosférico
- Ensayos de tensiones combinadas

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

9.2. Rangos de tensiones máximas para el equipamiento según IEC 60071-1.

Las tensiones máximas normalizadas para el equipamiento se divide en dos rangos:

- Rango I: mayor de 1 kV hasta 245 kV inclusive. Este rango cubre los sistemas de transmisión y distribución.
- Rango II: mayor a 245 kV. Este rango cubre los sistemas de transmisión solamente.

9.3. Selección de los niveles de aislación nominales

La asociación de las tensiones resistidas nominales con la tensión máxima del equipamiento ha sido normalizada por la norma IEC 60071 como beneficio de la experiencia ganada por la operación de sistemas diseñados de acuerdo a las normas IEC.

Las tensiones resistidas nominales están asociadas con las tensiones máximas para el equipamiento según la tabla 0 para el rango I y la tabla 0 para el rango II.

Además, las siguientes asociaciones están normalizadas para la aislación entre fases y longitudinal:

- Para la aislación entre fases, rango I, las tensiones resistidas para corta duración a frecuencia industrial e impulso de origen atmosférico entre fases nominales son iguales a las tensiones resistidas de fase a tierra apropiadas. Los valores entre paréntesis, pueden ser insuficientes para determinar las tensiones resistidas requeridas, en ese caso, pueden ser necesarios ensayos adicionales de tensión resistida entre fases.
- Para la aislación entre fases, rango II, la tensión resistida por impulso de origen atmosférico entre fases nominal es igual a la de impulso de origen atmosférico entre fase y tierra.
- Para la aislación longitudinal, rango I, las tensiones resistidas para corta duración a frecuencia industrial e impulso de origen atmosférico entre fases nominales son iguales a las tensiones resistidas de fase a tierra apropiadas (tabla 0).
- Para la aislación longitudinal, rango II, la componente de impulso de maniobra de la tensión resistida combinada nominal está dada en la tabla 0, mientras que el valor pico de la componente a frecuencia industrial de polaridad opuesta es Um, y la componente de impulso de origen atmosférico de la tensión resistida combinada nominal es igual a la tensión resistida fase a tierra apropiada (tabla 0), mientras que el valor pico de la componente a frecuencia industrial de polaridad opuesta es 0,7 Um.

La asociación de solamente dos tensiones resistidas nominales es suficiente para definir el nivel de aislación normalizado de un equipamiento:

Para equipamiento en el rango I:

a) La tensión resistida de impulso atmosférico nominal, y

b) La tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial nominal.

Para equipamiento en el rango II:

a) La tensión resistida de impulso atmosférico nominal, y

b) La tensión resistida de impulso de maniobra.

Si se justifican técnica y económicamente, se pueden adoptar otras asociaciones.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

9.4. Tablas

Tabla 9-1 - Niveles de Aislación Normalizados para Rango I (1 kV < Um ≤ 245 kV)

Tensión máxima para el Equipamiento Um [kV] (Valor eficaz)	Tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial nominal. [kV] (Valor eficaz)	Tensión resistida de impulso Atmosférico nominal.[kV] (Cresta)
3,6	10	20 40
7,2	20	40 60
14,5	38	75 95
36	70	145 170
72,5	140	325
145	(185)	(450)
	230	550
	275	650
245	(275)	(650)
	(325)	(750)
	360	850
	395	950
	460	1050

Nota: Si los valores entre paréntesis son considerados insuficientes para garantizar las tensiones resistidas entre fases requeridas, es necesario realizar ensayos adicionales de tensiones resistidas entre fases.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Tabla 9-2 - Niveles de Aislación Normalizados para Rango II. (Um > 245 kV)

Tensión máxima para el Equipamiento Um [kV] (Valor eficaz)	Tensión resistida de impulso de maniobra nominal			Tensión resistida de impulso atmosférico nominal. [kV] (Cresta)
	Aislación longitudinal (nota 1) [kV] (Cresta)	Fase a tierra [kV] (Cresta)	Fase a fase (Relación con el valor de cresta de fase a tierra)	
362	850	850	1,50	950 1050
	850	950	1,50	1050 1175
525	950	950	1,70	1175 1300
	950	1050	1,60	1300 1425
	950	1175	1,50	1425 1550

Nota

(1) Valor de la componente de impulso del ensayo combinado pertinente.

9.5. Distancias mínimas en aire para asegurar la instalación ante tensiones resistidas impulsivas

En instalaciones complejas, como lo son las EETT, que no pudieron ser ensayadas en su conjunto, es necesario asegurarse que la capacidad dieléctrica sea la adecuada.

Las tensiones resistidas de maniobra y de origen atmosférico en el aire a valores atmosféricos normalizados pueden ser iguales, o mayores que, los valores normalizados de las tensiones resistidas de maniobra y de origen atmosférico especificados por la norma IEC 60071 y tomados como referencia en esta Reglamentación. Teniendo en cuenta esto, las distancias mínimas fueron determinadas para distintas configuraciones de electrodos. Las distancias mínimas especificadas son determinadas como una aproximación conservadora teniendo en cuenta la experiencia practica, razones económicas, y medidas prácticas de los equipos.

Estas distancias están dirigidas solamente a los requerimientos de la coordinación de la aislación. Los requerimientos de seguridad pueden tener como resultado distancias sustancialmente mayores.

Las tablas; 0, 0 y 0 (A.1, A.2 y A.3 de la Norma IEC 60071) son convenientes para aplicaciones generales, ya que proveen la distancia segura mínima para los niveles de aislación especificados.

Estas distancias pueden ser menores si se ha comprobado, por ensayos en la configuración actual o similar, que se encontraran las tensiones resistidas impulsivas normalizadas, tomando en cuenta las condiciones ambientales apropiadas las que pueden crear irregularidades en la superficie de los electrodos como ser lluvia y polución.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Las distancias son por consiguiente no aplicables a equipos cuya especificación incluye ensayos de tipo para impulsos, porque las distancias impuestas podrían ser un inconveniente en su concepción, aumentar su costo y frenar el progreso.

Las distancias también pueden ser menores, cuando se puede confirmar por la experiencia de operación que las sobretensiones esperadas son menores que aquellas indicadas en la selección de las tensiones resistidas normalizadas, o que la configuración de electrodos es más favorable que la asumida para las distancias recomendadas.

La tabla A.1 (tabla 0) correlaciona la distancia mínima en aire con las tensiones resistidas de origen atmosférico normalizadas para configuraciones de electrodo del tipo punta – estructura metálica y, en adición para el rango II, conductor estructura metálica. Estas son aplicables tanto para distancias de fase a tierra como para distancias entre fases (ver nota bajo tabla A.1, tabla 0).

La tabla A.2 (tabla 0) correlaciona la distancia mínima en aire para configuraciones de electrodo del tipo conductor – estructura metálica y punta – estructura metálica con las tensiones resistidas de maniobra normalizadas entre fase y tierra. La configuración conductor – estructura cubre un gran rango de configuraciones usadas normalmente.

La tabla A.3 (tabla 0) correlaciona la distancia mínima en aire para configuraciones de electrodo del tipo conductor – conductor y punta - conductor con las tensiones resistidas de maniobra normalizadas entre fases. La configuración asimétrica de punta – conductor es la peor configuración de electrodo encontrada normalmente en servicio.

La configuración conductor – conductor cubre todas las configuraciones simétricas con idénticas formas de electrodos entre dos fases.

Las distancias en aire aplicables en servicio se determinaron de acuerdo a las siguientes reglas.

A.1 Rango I.

La distancia en aire entre fase y tierra y entre fases está indicada en la tabla A.1 (tabla 0) para las tensiones resistidas de origen atmosférico normalizadas. La tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial normalizada puede ser desestimada cuando la relación entre la tensión resistida de origen atmosférico normalizada y la tensión resistida de corta duración a frecuencia industrial normalizada es mayor a 1,7.

A.2 Rango II.

La distancia fase a tierra es el mayor valor de distancia determinado para la configuración punta - estructura metálica para las tensiones resistidas de origen atmosférico normalizadas e indicada en la tabla A.1 (tabla 0), o para las tensiones resistidas de maniobra normalizadas e indicada en la tabla A.2 (tabla 0) respectivamente.

La distancia entre fases es el mayor valor de distancia determinado para la configuración punta - estructura metálica para las tensiones resistidas de origen atmosférico normalizadas e indicada en la tabla A.1 (tabla 0), o para las tensiones resistidas de maniobra normalizadas e indicada en la tabla A.3 (tabla 0) respectivamente.

La distancia necesaria para resistir las tensiones resistidas de origen atmosférico normalizadas para aislación longitudinal en el rango II se puede obtener por la suma de 0,7 veces de la tensión de operación máxima pico de fase a tierra y el valor de la tensión resistida de impulso atmosférico normalizada y por la división de la suma por 500 kV/m.

Las distancias necesarias para las sobretensiones de maniobra longitudinal en el rango II son menores que los valores entre fases correspondientes. Estas distancias usualmente existen solamente en los ensayos de tipo de aparatos.

Las distancias eléctricas (fase tierra, entre fases) indicadas no incluyen las distancias entre las partes bajo tensión y tierra de aparatos, incluyendo aisladores soporte, ya que las mismas forman parte de la garantía del

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

equipamiento dada por el fabricante y son verificadas por ensayo de tipo considerando las condiciones de instalación basadas en las recomendaciones del proveedor.

El análisis de la distancia de aislamiento es relativo al de la instalación (barras, conductores, etc.) y distancias en aire, no así las correspondientes a los aparatos en sí, cuyas normas especificas fijan los ensayos a los que son sometidos debiendo cumplir con las mismas. (Normas IEC correspondientes).

Tabla 9-3 - Correlaciones entre tensiones resistidas atmosféricas normalizadas y las distancias mínimas en aire.

Tensión resistida a los impulsos atmosféricos Nominal (kV)	Distancia mínima en aire (mm)	
	Punta-Estructura metálica	Conductor-Estructura metálica
20	60	
40	60	
60	90	
75	120	
95	160	
145	270	
170	320	
325	630	
450	900	
550	1100	
650	1300	
750	1500	
850	1700	1600
950	1900	1700
1050	2100	1900
1175	2350	2200
1300	2600	2400
1425	2850	2600
1550	3100	2900

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Notas

La tensión resistida a los impulsos atmosféricos nominal es aplicable tanto para fase a tierra como entre fases.

Para fase a tierra son aplicables las mínimas distancias de conductor a estructura metálica y punta a estructura metálica.

Entre fases es de aplicación la mínima distancia entre punta y estructura.

Tabla 9-4 - Correlación entre la tensión resistida a los impulsos de maniobra nominal y la distancia mínima en aire entre fase y tierra.

Tensión resistida a los impulsos de maniobra nominal (kV)	Distancia mínima entre fase y tierra (mm)	
	Conductor-Estructura metálica	Punta-Estructura metálica
750	1600	1900
850	1800	2400
950	2200	2900
1050	2600	3400
1175	3100	4100
1300	3600	4800
1425	4200	5600
1550	4900	6400

Tabla 9-5 - Correlación entre la tensión resistida a los impulsos de maniobra nominal y la distancia mínima en aire entre fases.

Tensión resistida a los impulsos de maniobra nominal			Distancia mínima entre fases (mm)	
Fase a tierra (kV)	Relación entre el valor entre fases y fase a tierra	Entre Fases (kV)	Conductor-Conductor paralelos	Punta-Conductor
750	1,5	1125	2300	2600
850	1,5	1275	2600	3100
850	1,6	1360	2900	3400
950	1,5	1425	3100	3600
950	1,7	1615	3700	4300
1050	1,5	1575	3600	4200
1050	1,6	1680	3900	4600
1175	1,5	1763	4200	5000
1300	1,7	2210	6100	7400
1425	1,7	2423	7200	9000
1550	1,6	2480	7600	9400

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

9.6. Factores de corrección de la tensión resistida

El grupo de tensiones resistidas nominales indicadas en las tablas 0 y 0, fundamentales en la determinación posterior de las distancias eléctricas mínimas en aire fueron obtenidas en condición de laboratorio, es decir con condiciones atmosféricas y ambientales predeterminadas y controladas.

Para adaptar estos valores de tensión a las condiciones reales a las que están sometidas los equipos e instalaciones se aplican, a los valores nominales tabulados, factores de corrección. Para la corrección de las condiciones atmosféricas se utiliza el factor K_a.

Esta corrección es de importancia para la determinación de las distancias eléctricas en aire.

Las distancias eléctricas en aire están relacionadas por la densidad del aire, es decir de su presión atmosférica y por lo tanto de la altura con respecto al nivel del mar donde va a estar ubicada la subestación.

Para determinar el factor de corrección K_a de las tensiones resistidas nominales, IEC fija la siguiente ecuación:

$$K_a = e^{m(H/8150)}$$

Donde:

H es la altura sobre el nivel del mar (en metros)

y m según:

m = 1,0 para la coordinación por tensiones resistidas a impulsos atmosféricos;

m de acuerdo a tabla para la coordinación de las tensiones resistidas de maniobra ver norma IEC 60071-2;

m = 1,0 las tensiones resistidas de corta duración a frecuencia industrial.

Para tensiones constituidas por dos componentes, el valor de la tensión es la suma de las componentes.

10. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

En este capítulo se estipulan las distancias eléctricas mínimas para garantizar la seguridad del personal involucrado en tareas de operación, mantenimiento y obra en las EETT como así también en la circulación general dentro de la instalación.

En el caso de ampliaciones, las Distancias de Seguridad aquí definidas se aplicarán exclusivamente a la instalación de los nuevos equipos y sus conexiones.

10.1. Determinación de las distancias eléctricas de seguridad

La Distancia Eléctrica de Seguridad se expresa como la suma de los siguientes valores:

La distancia eléctrica mínima no disruptiva, que para esta Reglamentación se adopta la definida por la ley N° 19587 de Higiene y Seguridad del Trabajo. Esta zona se define en la Figura 10.2 como “Distancia de Base”.

Una distancia predeterminada que depende del movimiento del personal de operación o mantenimiento, de la naturaleza de los trabajos a efectuar, y de los requerimientos de circulación y acceso. Esta distancia determina una “Zona de Seguridad” que en la Figura 10.2 se ha definido con una distancia mínima de 2.25m.

La Distancia de Base garantiza la prevención de cualquier riesgo de descarga en las condiciones menos favorables.

Se determinan a las distancias eléctricas mínimas de seguridad con las siguientes expresiones:

$$dh = df\text{-}t + 0,9$$

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$dv = df\text{-}t + 2{,}25$$

dh = distancia horizontal, en metros, que debe respetarse en todas las zonas de circulación.

dv = distancia vertical, en metros, que debe respetarse en toda la zona de circulación y nunca debe ser menor de 3,00 m.

df-t = Distancia Base conductor-tierra mínima correspondiente al valor fijado en el Decreto N° 351/79 de la Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y a los considerados en el Decreto N° 911/96 de la Ley 24557 de Riesgos de Trabajo.

La distancia mínima vertical de 2,25m está definida por la CIGRE para la zona de seguridad, en lo que respecta a la circulación de personal. Deberán adoptarse las medidas necesarias para que ninguna persona pueda alcanzar, por cualquier medio, sea elevándose por encima del piso, o empuñando elementos no aislados, una altura mayor a 2,25 m debajo de elementos con tensión. De la misma manera, deberá impedirse el acceso en el sentido horizontal, a una distancia mayor a 0,90 m a partir de barandas o cercos, en dirección a zonas con tensión.

La distancia entre la base del aislador más cercano a tierra y el piso no deberá ser inferior a este valor, ya que el aislador se considera como una pieza sujeta a un gradiente de tensión cuya parte metálica inferior está al potencial de tierra.

La altura mínima (hs) de las partes vivas sobre el nivel del suelo, en ningún caso debe ser inferior a 3,00 m, si no se encuentran aisladas por barreras de protección.

Si las partes bajo tensión se encuentran a alturas inferiores a las especificadas, se instalarán barandas protectoras o bien cubiertas, como se indica en la Figura 10.2.1.

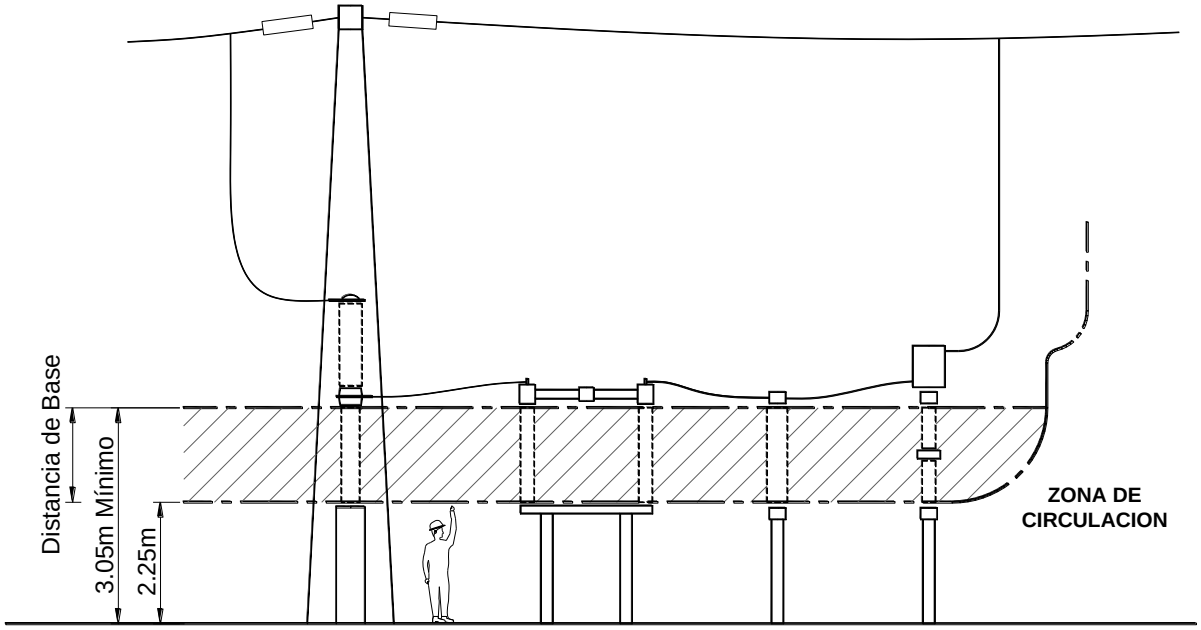
Las barandas deben tener 1,20 m de altura y quedar a una distancia de las partes vivas igual a la Distancia Base df-t aumentada en 0,90 m como mínimo.

Las cubiertas deben ser de 2,25 m de altura y estar alejadas de las partes vivas a una distancia igual a la distancia base df-t (fijada por ley).

En la Figura 10.2.1 se representan las diferentes situaciones, ya sea para tareas de mantenimiento, circulación, etc.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

10.2. Figura 10.2. Zonas de Circulación



ZONAS DE CIRCULACION

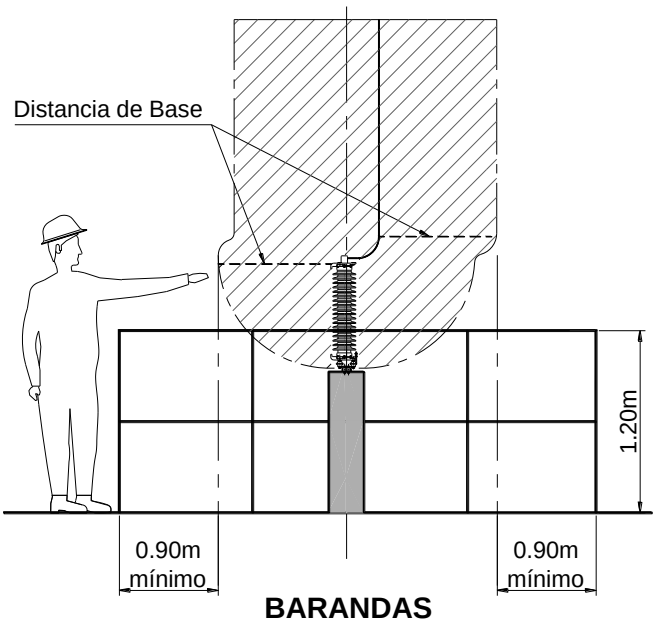
10.2.1. Figura 10.2.1. Barandas y Cubiertas

ALTURA MINIMA = DISTANCIA DE BASE + 2.25m

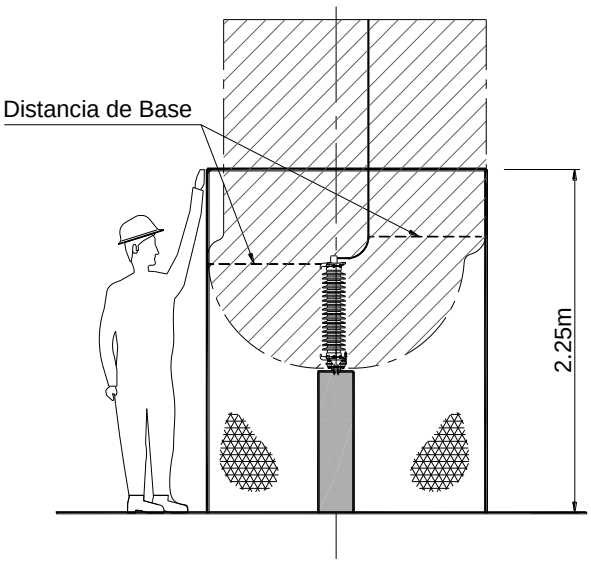
DISTANCIA HORIZONTAL MINIMA = DISTANCIA DE BASE + 0.90m

DISTANCIA DE BASE

ZONA DE SEGURIDAD



BARANDAS



CUBIERTAS

10.3. Distancias adoptadas

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguientes.

10.3.1. Tabla 10.3.1.- Distancias mínimas en función del nivel de tensión.

NIVEL DE TENSION	DISTANCIA MINIMA
Más de 50 V hasta 1 kV.	0,80 m
Más de 1 kV hasta 33 kV.	0,80 m (1)
Más de 33 kV hasta 66 kV.	0,90 m (2)
Más de 66 kV hasta 132 kV.	1,50 m (2)
Más de 132 kV hasta 150 kV.	1,65 m (2)
Más de 150 kV hasta 220 kV.	2,10 m (2)
Más de 220 kV hasta 330 kV.	2,90 m (2)
Más de 330 kV hasta 500 kV.	3,60 m (2)

(1) Estas distancias pueden reducirse a 0,60m, por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

(2) Para trabajos a distancia.

No se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.

En función de las fórmulas indicadas en 7.4, y teniendo en cuenta las medidas del personal y las distancias definidas en la Tabla 10.3.1 se confeccionó la Tabla 10.3.2

10.3.2. Tabla 10.3.2 - Distancias eléctricas mínimas de seguridad teniendo en cuenta las distancias de seguridad establecidas por la ley 19587 decreto 351/79, según diferentes casos y tensiones.

TENSION NOMINAL (kV)	Df-t (m)	dh (m)	dv (m)
33	0,80	1,70	3,05
132	1,50	2,40	3,75
220	2,10	3,00	4,35
330	2,90	3,80	5,15
500	3,60	4,50	5,85

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

En este apartado se define los criterios de diseño y ejecución de redes de puesta a tierra de seguridad y servicio de las EE.TT.

En el caso que con la aplicación de la presente Reglamentación no se verifique la instalación existente, esta debe modificarse, adoptándose todas las medidas necesarias para que verifique.

11.1. Generalidades

Los objetivos específicos de esta parte de la reglamentación son:

- Establecer, como base para el diseño, los límites de las diferencias de potencial que existirán en una subestación, en condiciones de falla, entre puntos que puedan ser conectados por personas que trabajan o caminan alrededor de una subestación para que no sean expuestas al peligro de un shock eléctrico crítico.

- Indicar prácticas de puesta a tierra en EE.TT. y proveer un criterio para el diseño de redes de puesta a tierra con especial referencia a la seguridad.

Se dará especial tratamiento a los principios básicos para el diseño del sistema de puesta a tierra de protección. A tal efecto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Proveer caminos a tierra para aquellas corrientes que se produzcan en condiciones anormales o de falla sin que se excedan los límites de operación de los equipos o sin que se afecte severamente la continuidad del servicio.

- Asegurar que una persona en las cercanías de una puesta a tierra no esté expuesta a un shock eléctrico crítico. Las tensiones de paso y de contacto producidas en una condición de falla deben ser valores seguros. Un valor seguro es aquel que no producirá fibrilación ventricular en el cuerpo humano.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11.2. Consideraciones sobre seguridad

Bajo condiciones de falla a tierra, la porción de la corriente de falla que se deriva a la red de puesta a tierra, producirá gradientes de potencial dentro y alrededor de la E.T. Si no se toman precauciones en el diseño, las tensiones que se presenten pueden resultar peligrosas para las personas. Además entran en las consideraciones de seguridad, la duración del flujo de corriente, las impedancias del camino de la corriente a tierra, las condiciones físicas de la persona y la probabilidad de contactos a tierra.

11.2.1. Límites de corriente toleradas por el cuerpo humano

Los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica a través del cuerpo, en función del crecimiento de la magnitud de la corriente, son percepción, contracción muscular, inconsciencia, fibrilación del corazón, paro respiratorio y quemaduras.

Basados en los resultados de los estudios realizados por Dalziel, la relación existente entre la magnitud de corriente que atraviesa un cuerpo y su duración, puede establecerse, para el 99.5 % de las personas, sin que sufran fibrilación ventricular, mediante la siguiente ecuación:

$$I_b = \frac{k}{\sqrt{t_s}} \text{ [A]} \qquad (1)$$

Donde:

I_b: Magnitud de la corriente que atraviesa el cuerpo en amperes

t_s: Duración de la exposición a la corriente en segundos

k: Constante relacionada con la energía producida durante el shock eléctrico

Para personas cuyo peso sea de 50 kg, k_{50} = 0.116

Para personas cuyo peso sea de 70 kg, k_{70} = 0.157

Esta ecuación se basa en pruebas limitadas a un rango de entre 0.03 y 3 segundos.

11.2.2. Tensiones de contacto y de paso

Para el diseño de puestas a tierra en EE.TT., este límite de corriente tolerada por el cuerpo humano se traslada a límites de tensiones que se obtienen tomando las impedancias presentes en el camino de la corriente que pasa por el cuerpo humano. Las tensiones de contacto y de paso son, por consiguiente, los criterios que se han de cumplir para lograr un diseño seguro.

Los valores de tensiones tolerables por el cuerpo humano dentro de las EE.TT. estarán dadas por las ecuaciones siguientes:

Para cuerpos de 50 kg de peso:

$$Epaso_{50} = (1000 + 6 \cdot C_s(h_s \cdot K) \cdot \rho_s)\frac{0.116}{\sqrt{t_s}} \quad [V] \qquad (2)$$

$$Econt_{50} = (1000 + 1.5 \cdot C_s(h_s \cdot K) \cdot \rho_s)\frac{0.116}{\sqrt{t_s}} \quad [V] \qquad (3)$$

Para cuerpos de 70 kg de peso:

$$Epaso_{70} = (1000 + 6 \cdot C_s(h_s \cdot K) \cdot \rho_s)\frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \quad [V] \qquad (4)$$

$$Econt_{70} = (1000 + 1.5 \cdot C_s(h_s \cdot K) \cdot \rho_s)\frac{0.157}{\sqrt{t_s}} \quad [V] \qquad (5)$$

Donde:

Epaso: Tensión de paso en volts

Econt: Tensión de contacto en volts

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

C_s: Factor de reducción que considera la capa superficial de relleno de una E.T., basado en el espesor de la capa superficial de protección que se esparce sobre el terreno natural de la E.T. Si no se usa una capa superficial de protección, C_s es igual a 1 (Ver punto 5.2).

ρ_s: Es la resistividad de la capa superficial de protección usada en la E.T. en [$\Omega \cdot m$]

h_s: Espesor del material superficial en metros

11.2.3. Determinación del tiempo t_s:

Un tiempo de apertura de falla (tiempo de exposición) corto implica un riesgo menor para las personas. En experiencias y pruebas realizadas se observó que la probabilidad de una lesión severa o de muerte se reduce considerablemente si la duración del flujo de corriente a través del cuerpo es muy pequeña.

Se recomienda considerar para los cálculos un valor del tiempo de apertura entre 0.5 y 1 segundo, quedando a juicio del ingeniero proyectista determinar el valor exacto en función del tiempo de respaldo de apertura de falla más el tiempo de accionamiento de interruptores, considerando además un margen de seguridad adecuado.

11.3. Factor de reducción y resistividad del material superficial

11.3.1. Resistividad del Material de la Capa Superficial de Protección

Una delgada capa de material superficial de protección de elevada resistencia tal como piedra partida sobre el terreno de una E.T., reduce considerablemente las consecuencias de un shock eléctrico durante el tiempo de falla. Este material superficial incrementa considerablemente la resistencia de contacto entre el suelo y los pies de las personas.

El rango de los valores de resistividad del material de la capa superficial depende de muchos factores, entre los que se pueden mencionar los tipos de piedra, tamaño, condiciones de las piedras (limpia o con impurezas), contenido de humedad, contaminación atmosférica, etc. En la tabla siguiente se observa que la resistividad del agua con la cual está humedecida la piedra tiene considerable influencia sobre la medición de la resistividad del material de la capa superficial.

Tabla 11-1 - Resistividades típicas de materiales usados en EE.TT. para capas superficiales (IEEE Std 80-2000)

N°	Descripción del material de la superficie	Resistividad en $\Omega \cdot m$	
		Seco	Húmedo
1	Piedra partida fina	$140*10^6$	1300
2	Piedra partida fina (tamaño 0.04 m)	4000	1200
3	Granito fino (tamaño 0.02-0.025 m)	----	6513
4	Granito lavado (tamaño 0.025-0.05 m)	$1.5*10^6$ a $4.5*10^6$	5000
5	Granito lavado (tamaño 0.05-0.1 m)	$2.6*10^6$ a $3*10^6$	10000
6	Piedra caliza lavada tamaño variable	$7*10^6$	2000 - 3000
7	Grava (tamaño 0.02 m)	$2*10^6$	10000

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

8	Grava en guijarros	$40*10^6$	5000
9	Granito lavado #57	$190*10^6$	8000
10	Asfalto	$2*10^6$ a $30*10^6$	10000 a $6*10^6$
11	Hormigón	$1*10^6$ a $30*10^9$	21 a 100

11.3.2. Factor de Reducción C_s

Una expresión analítica del factor de reducción puede ser obtenida a partir de la ecuación:

$$C_s = \frac{1}{0.96}\left[1 + 2\cdot\sum_{n=1}^{\infty}\frac{K^n}{\sqrt{1+\left(2\cdot n\cdot\frac{h_s}{0.08}\right)^2}}\right] \quad (6)$$

$$K = \frac{\rho - \rho_s}{\rho + \rho_s} \quad (7)$$

Donde:

C_s: Factor que considera la capa superficial, si $C_s = 1$ para el caso en que la resistividad de la capa superficial igual a la resistividad del suelo.

K: Factor de reflexión debido a las distintas resistividades de los materiales

ρ_s: Resistividad del material superficial en $\Omega\cdot m$

ρ: Resistividad del suelo debajo del material superficial en $\Omega\cdot m$

h_s: Espesor del material superficial en metros

En la norma IEEE Std 80-2000 puede observarse un gráfico que permite obtener directamente valores del factor de reducción (C_s) para los distintos espesores (h_s) y factores de reflexión (K), que resulta de aplicar la ecuación 6.

11.4. Mediciones de resistividad del terreno

11.4.1. Tablas de valores de resistividad

La resistividad puede variar no sólo con el tipo de suelo, sino también con la granulación, la compactación, la humedad, la temperatura y el contenido de sales del mismo. Debido a la estratificación del terreno, la resistividad varía mucho con la profundidad.

En una primera instancia, durante la etapa de anteproyecto, y previo a las mediciones de resistividades, resulta útil tener una aproximación de los valores de resistividad para estimar la cantidad de cable conductor que se empleará en la red de puesta a tierra de la ESTACION TRANSFORMADORA. Para ello se consultan

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

tablas con las resistividades de distintos tipos de suelo dadas en normas nacionales e internacionales. A continuación se detalla una de ellas.

Tabla 11-2 - Gamas de valores de resistividad medidos más frecuentemente (Norma IRAM 2281 – 4)

Tipo de suelo	Resistividad de la tierra en $\Omega \cdot m$
Tierra cenagosa	5 a 40
Barro, arcilla, humus	20 a 200
Arena	200 a 2500
Grava	2000 a 3000
Roca disgregada	casi siempre menor que 1000
Granito	2000 a 3000

11.4.2. Medición de resistividades

Antes de comenzar con la ingeniería de detalle y la confección de memorias de cálculo de una E.T., especialmente la vinculada al diseño y cálculo de la red de puesta a tierra, se deberán efectuar mediciones de resistividad del terreno. Algunas técnicas de medición están descriptas en detalle en las normas IRAM 2281-2 y en la IEEE Std 81. El método de las cuatro jabalinas de Wenner es la técnica de medición más usada.

11.4.3. Presentación de la documentación de mediciones de puesta a tierra y resistividades

La forma en que se deben hacer las mediciones de resistividad por el método de Wenner y los datos mínimos que el encargado de efectuar las mediciones deberá entregar para el diseño de la puesta a tierra está descripto en la norma IRAM 2281-2.

Se deberá incluir dentro del informe sobre la medición de la resistividad, los datos de la temperatura y el contenido de la humedad en el momento de la medición.

La interpretación de los valores obtenidos en la medición es la parte más difícil del programa de mediciones. El objetivo básico es lograr un modelo de suelo que sea una buena aproximación del suelo verdadero, que después será empleado en el cálculo de las tensiones de malla y de paso. La resistividad del suelo varía tanto longitudinalmente como en profundidad, dependiendo de la estratificación del suelo.

Los modelos de suelo mas usado para efectuar los cálculos de tensiones son el modelo de suelo uniforme y el modelo de suelo de dos capas. Los modelos de suelo de dos capas son una buena aproximación de cualquier estructura de suelo. Un modelo de suelo uniforme se usará sólo cuando hay una variación leve de la resistividad aparente, es decir condiciones de suelo homogéneo, lo que ocurre muy raramente en la práctica.

11.5. Procedimiento de cálculo de la máxima corriente de malla

Se deberán seguir los pasos que se detallan a continuación para determinar el valor de la máxima corriente de malla que se usará en los cálculos de puesta a tierra de la E.T.

1° Paso: Determinar el tipo y la localización de aquellas fallas a tierra que puedan ocurrir, y produzcan los mayores flujos de corriente entre la red de tierra de la E.T. y la tierra circundante y como consecuencia el máximo potencial de tierra con respecto a la tierra remota (GPR) y los valores de gradiente de potencial en el área de la E.T.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

2° Paso: Determinar el factor de división de corriente de falla (S_f), que establece que parte de la corriente simétrica de falla fluye desde la red de puesta a tierra al suelo circundante, para cada una de las fallas seleccionadas en el 1° paso, y luego calcular los correspondientes valores de la corriente de malla simétrica (I_g).

Para computar el valor de Sf es preciso conocer el circuito que recorre la corriente de falla a través de cables de guardia, neutros, armaduras de cables, etc, conectadas a la red de puesta a tierra y a partir de ahí determinar la fracción de corriente que se deriva a tierra. Por lo tanto Sf dependerá de:

- Localización de la falla.
- Magnitud de la impedancia del sistema de puesta a tierra.
- Cables y cañerías enterrados en la vecindad o directamente conectadas al sistema de puesta tierra.
- Cables de guardia, neutros y otros caminos de retorno.

3° Paso: Determinar el valor de decremento (D_f) para cada falla, que considera los efectos de la asimetría de la onda de la corriente de falla, considerando el tiempo de duración de la falla t_f.

4° Paso: Seleccionar el mayor producto $I_G = D_f \cdot I_g$ que da la corriente máxima de malla y por consiguiente la peor condición de falla juntamente con un valor de proyección C_p que permita establecer un margen que considere futuros sistemas de tierra asociados.

Nota: En el Anexo A se dan ecuaciones generales de cálculo. Para mayor detalle en su determinación podrá emplearse la metodología de cálculo descripta en IEEE Std 80-2000 o programas de computación debidamente probados.

11.6. Determinación de la sección del conductor de puesta a tierra y de sus conexiones

La sección del conductor se establece en función de la corriente de cortocircuito y de las características del material a emplear.

Para su determinación se deberá usar la ecuación siguiente:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_C \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \cdot \ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_0}\right)}} \quad [mm^2] \qquad (12)$$

Donde:

I Corriente de cortocircuito en KA

A Sección del conductor en mm^2

T_m Temperatura máxima permitida para el material en °C

T_0 Temperatura ambiente en °C

T_r Temperatura de referencia para las constantes del material en °C

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

α_0 Coeficiente de resistividad térmica a 0°C en 1/°C

α_r Coeficiente de resistividad térmica a la temperatura T_r en 1/°C

ρ_r Resistividad del conductor de puesta a tierra a la temperatura T_r en $\mu\Omega \cdot cm$

K_0 $\frac{1}{\alpha_0}$ o $\left(\left(\frac{1}{\alpha_r}\right) - T_r\right)$ en °C

TCAP Capacidad térmica por unidad de volumen en J/(°C $\cdot$ cm^3)

t_c Tiempo de duración de la corriente en segundos

Para el tiempo de duración de la corriente se deberá tomar un valor igual o superior a 1 segundo.

Esta ecuación se basa en dos suposiciones:

- Todo el calor será retenido en el conductor (proceso adiabático)
- El producto del calor específico y el peso específico del material (TCAP) es aproximadamente constante.

En la tabla siguiente se dan algunos valores característicos de los materiales más empleados en las instalaciones de puesta a tierra de EE.TT.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Tabla 11-3 - Valores característicos para los materiales más empleados (IEEE Std 80-2000).

Descripción	Conductividad del material (%)	α_r factor a 20° C (1/°C)	K_0 a 0 °C (°C)	Temperatura de fusión T_m (°C)	ρ_r 20°C ($\mu\Omega$cm)	TCAP [J/(°C·cm^3)]
Cobre blando maleable	100	0,00393	234	1083	1,72	3,42
Cobre comercial duro	97	0,00381	242	1084	1,78	3,42
Alambre de acero recubierto de cobre	40	0,00378	245	1084	4,4	3,85
Alambre de acero recubierto de aluminio	20,3	0,0036	258	657	8,48	3,58

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11.7. Diseño del sistema de puesta a tierra en EE.TT.

11.7.1. Conceptos generales

En las prácticas de puesta a tierra en EE.TT. prevalece la utilización de conductores enterrados horizontalmente en forma de red juntamente con un número de electrodos profundos conectados a la malla. El empleo de conductores horizontales se debe a su efectividad en reducir el peligro de elevadas tensiones de paso y de contacto en la superficie de la tierra. En cambio los electrodos profundos o verticales son más efectivos en la disipación de las corrientes de falla cuando se tiene suelos de dos o más capas de diferentes resistividades (generalmente la capa superior es de mayor resistividad que la de la capa inferior, además de verse sometida a condiciones climáticas adversas como heladas o temperaturas elevadas).

Varios parámetros de diseño se definen en base a la geometría de la red, pero el área del sistema de puesta a tierra, el espacio entre conductores, y la profundidad de la red tienen el impacto mayor en la tensión de malla. la elección del diámetro del conductor y el espesor de la capa de material superficial producen un menor impacto en la determinación de dicha tensión.

11.7.2. Diagrama en bloques

El diagrama en bloques de la figura 8.15.2.1 ilustra los pasos que deben seguirse en el diseño del sistema de puesta a tierra. En los párrafos siguientes se describe brevemente cada uno de ellos:

1) El diseño de la localización de la E.T. (layout) provee una estimación bastante exacta del área donde se colocará la red de puesta a tierra. Las mediciones de resistividad permitirán determinar los perfiles de resistividad del suelo.

2) Se determina la sección del conductor de la red de puesta a tierra. La corriente de falla se tomará como la máxima corriente de falla esperada que en el futuro deberá ser conducida por cualquier conductor de la red de puesta a tierra y el tiempo se tomará, a los efectos de este reglamento para el cálculo de la sección, igual a 1 segundo.

3) Las tensiones de paso y de contacto admisibles se deberán determinar considerando el tiempo de duración de la falla juntamente con el espesor y la resistividad de la capa superficial.

4) En el diseño preliminar se deberá estimar el espacio de separación entre conductores paralelos y la localización de los electrodos dispersores de profundidad, considerando especialmente la ubicación estimada de los equipos de playa.

5) -Se estimará la resistencia preliminar del sistema de puesta a tierra, dejando para el diseño final mayor precisión en su cálculo.

6) Se deberá determinar la corriente máxima de puesta a tierra (una parte de la corriente de falla total), que fluirá entre la red de puesta a tierra y la tierra remota. Esta corriente deberá reflejar el peor tipo de falla a tierra, considerando, además, cualquier sistema de expansión futuro.

7) Si el cálculo preliminar del máximo potencial a tierra (GPR) es menor que la tensión de contacto tolerable, no es necesario seguir con análisis. Se deberá ajustar el diseño inicial al layout definitivo de la E.T.

8) Si en cambio, el máximo potencial a tierra es superior a la tensión de contacto tolerable se deberá calcular las tensiones de malla y de paso.

Este cálculo podrá hacerse, a los fines de este reglamento, empleando el procedimiento descrito en la norma IEEE Std 80-2000 para redes de puesta a tierra de forma cuadrada, rectangular, en forma de T o L y triangular con la inclusión de electrodos dispersores de profundidad y resistividad del suelo uniforme.

NOTA: Podrán emplearse técnicas de análisis computacional para efectuar cálculos con un mayor grado de exactitud. Estos programas deberán estar debidamente probados.

9) Si la tensión de malla es menor que la tensión de contacto tolerable, el cálculo puede considerarse terminado (Ver paso 10). En cambio si la tensión de malla es mayor que la tensión de contacto tolerable, deberá revisarse el diseño preliminar (Ver paso 11).

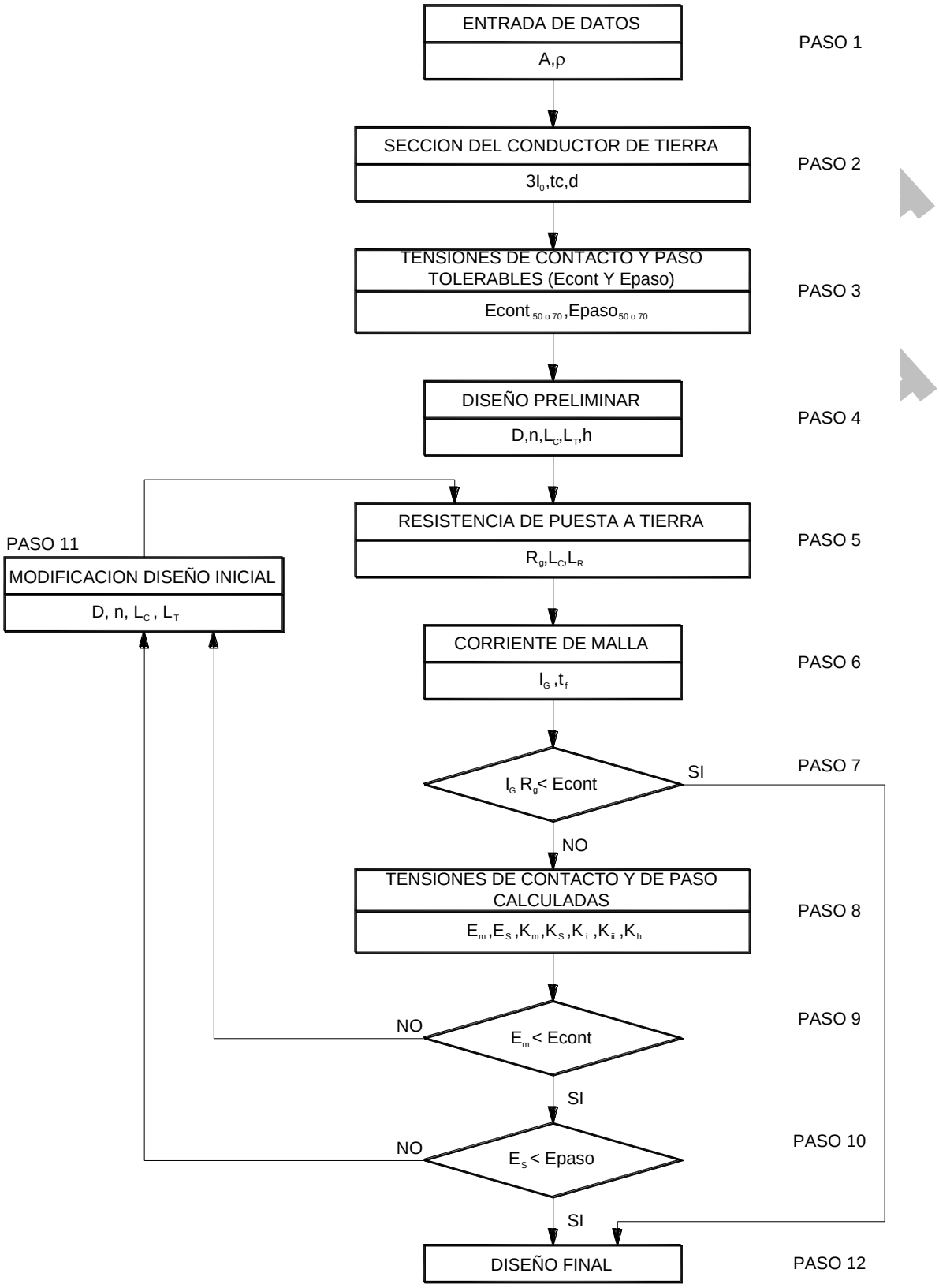
10) Si la tensión de malla y la tensión de paso calculadas son menores que las tensiones de contacto y de paso tolerables respectivamente, sólo deberán hacerse retoques menores al diseño preliminar. Si esto no ocurre, el diseño preliminar deberá revisarse.

11) Cuando los límites de tensiones de contacto y de paso tolerables son sobrepasados, se deberá efectuar una revisión al diseño de la red de puesta a tierra.

12) Si se satisfacen los límites de las tensiones de contacto y de paso tolerables, queda sólo efectuar ajustes menores a la red de puesta a tierra diseñada inicialmente, por ejemplo agregar electrodos dispersores de profundidad para descargadores, neutros de transformadores, etc. En el diseño final deberá analizarse la eliminación de riesgos de transferencia de potencial hacia exterior de la E.T. y los peligros de áreas especiales desde el punto de vista de la puesta a tierra: cercos, rieles, cañerías, canales, casetas y antenas de comunicación.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11.7.3. Figura 11.7.3. Diagrama en bloques



11.7.4. Modificaciones al diseño

Si el cálculo de las tensiones de la malla y de paso resultan superiores a las tensiones de contacto y de paso toleradas, es necesario modificar el diseño preliminar. Para reducir dichas tensiones se deben seguir algunos de los pasos que se detallan a continuación:

- Disminuir el tamaño de la cuadrícula, incrementando la cantidad de conductores en paralelo en cada dirección.

- Colocar o aumentar el espesor de la capa superficial de piedra partida. En general se rellena con espesores que van de 0.1 a 0.2 m.

Se pueden tomar otras medidas adicionales para disminuir los valores de las tensiones de malla y de paso, que sin embargo no pueden ser evaluados usando las ecuaciones del diseño simplificado (IEEE Std 80-2000) y es necesario recurrir a programas de computación.

Estas medidas pueden ser:

- Adicionar conductores paralelos alrededor del perímetro de la red.

- Derivar la corriente de falla a caminos alternativos. Es decir, conectar a la red de puesta a tierra todos los elementos que puedan derivar fuera de la malla (sin que esto provoque peligro para las personas) parte de la corriente de falla (cables de guardia, armadura de cables subterráneos, etc),

- Empleo de varios electrodos profundos, mas allá de los estrictamente necesarios (neutros, celdas de media tensión, descargadores, etc).

11.8. Ejecución y construcción de puesta a tierra

11.8.1. Formación de la red de puesta a tierra

La red de puesta a tierra estará compuesta por electrodos superficiales (cables desnudos), vinculados galvánicamente entre sí de forma tal que formen una cuadrícula, enterrados y en contacto directo con el suelo en el área de implantación de la E.T.. Los cables estarán dispuestos en correspondencia con las filas de las bases de fundaciones de los aparatos de maniobra, terminales de cables, transformadores de potencia, estructuras metálicas, etc.

A la red de puesta a tierra se deberán conectar los conductores de puesta a tierra de aparatos y equipos y los electrodos de tierra profundos que complementan la red en determinados sectores de la E.T.

11.8.2. Uniones de los cables de la red de puesta a tierra

Las uniones de los cables de la red de puesta a tierra entre sí y a los conductores de conexión a los aparatos y estructuras, deberán hacerse de manera que aseguren un contacto eléctrico eficaz y permanente.

La conexión de cada electrodo dispersor de profundidad a la red de puesta a tierra se deberá efectuar mediante un tramo de cable de sección adecuada que irá desde la red de puesta a tierra al electrodo a través de un puente desmontable con bornes terminales, colocado en la cámara de inspección del electrodo, tal que permita la medición periódica del valor de su resistencia de dispersión propia, es decir, separada de la red de puesta a tierra.

11.8.3. Condiciones de tendido de los cables de la red de puesta a tierra

Los cables serán tendidos horizontalmente de manera que sigan en lo posible líneas rectas sin grandes ondulaciones. La zanja será rellenada con tierra fina (exenta de piedras y arena), apisonada con agua, de tal manera que exista un contacto directo entre los cables y la tierra.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

11.9. Conexión de los aparatos y estructuras metálicas a la red de puesta a tierra general

11.9.1. Transformadores

En las puestas a tierra tanto de protección como de servicio de transformadores estarán dadas por:

1) Conexión del neutro de alta tensión: Será lo más directa posible a la malla de puesta a tierra y deberá ser realizada con planchuela (cinta) de cobre electrolítico o cable, con un aislamiento mínimo de 1kV, y de una sección que surgirá de a cuerdo a cálculos de verificación de acuerdo a las características de la instalación.

2) Eventual conexión del neutro de baja tensión: Tendrá su propio conductor, independiente de la conexión del neutro de alta tensión, con una disposición constructiva similar.

3) Conexión de la Cuba (o tanque) del transformador: Será ejecutada, siguiendo un camino separado de los de las bajadas de los neutros de la máquina, con una disposición constructiva similar.

4) Conexión del neutro de baja tensión y de la cuba (o armazón) de los transformadores de servicios internos: Cada una de ellas seguirá un camino separado de la otra. Se utilizará una planchuela de cobre electrolítico desnudo o un cable desnudo de cobre de sección adecuada según los cálculos de verificación y de acuerdo a las características de la instalación.

5) Conexión de la base de los aisladores de EAT rígidamente a tierra con un conductor de sección adecuada.

11.9.2. Conexión de los armazones metálicos y/o estructuras de hormigón armado de interruptores, seccionadores y demás aparatos de A.T. y de sus armarios de maniobra.

Se deberá hacer siguiendo, en cada caso, el camino más corto posible.

Los armarios de maniobra que no fuesen parte integrante del interruptor o seccionador, deberán ser conectados a la red de puesta a tierra general siguiendo un camino completamente separado del utilizado para poner a tierra las bases de los aisladores del interruptor o seccionador.

11.9.3. Conexión de los armazones metálicos y de las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores de cables o líneas aéreas

Se deberá realizar siguiendo caminos separados para cada una de estas partes:

1) Las bases de aisladores

2) El armario de maniobra (si no fuese parte integrante del seccionador)

3) Las cuchillas de puesta a tierra

En el caso de bases metálicas conductoras, se aceptará que la misma base sea la puesta a tierra sólo si se puede asegurar una perfecta continuidad entre el equipo y la base.

11.9.4. Toma de tierra de los descargadores de sobretensión

Los descargadores de sobretensión para barras, transformadores o líneas aéreas deberán tener una toma de tierra propia conectada, a su vez, a la red general de la E.T.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

En el caso de ser necesario se instalará un electrodo de dispersión profundo dentro de una cámara de inspección. Su ubicación será la más cercana a las bases de apoyo de los descargadores.

La conexión de los descargadores a la toma de tierra deberá ser tan corta y rectilínea como sea factible.

11.9.5. Puesta a tierra de las torres de comunicación

Las torres y los equipos de comunicaciones dentro del perímetro de la E.T. deberán conectarse a la red de puesta a tierra, y su tratamiento será similar al de cualquier otro equipo dentro de la misma.

11.9.6. Conexión de las estructuras de H°A° y metálicas de edificios

Cuando el edificio fuese recorrido por conductores de puesta a tierra, estos deberán estar conectados a las armaduras del mismo de manera tal de garantizar un buen contacto entre ambos. Todos los pasamanos de escaleras y estructuras metálicas deberán ser conectadas rígidamente a tierra.

11.10. Condiciones de tendido de los conductores, (barras o cables) de tierra en el interior de edificios y de bases de fundaciones de hormigón

A fin de permitir la rápida inspección visual de los circuitos de tierra, se prohíbe realizar el tendido de los conductores de tierra empotrados. En los casos en que fuera indispensable efectuarlo así (pasos de tabiques, pisos o muros) se dispondrá un caño de material no magnético (por ej.: caño de PVC) u orificio en la obra, de sección suficiente para que pueda comprobarse fácilmente que no hay cortes o roturas del conductor de tierra en su interior (la sección circular deberá ser la correspondiente al triple del diámetro o dimensión máxima del conductor).

11.11. Ejecución de trabajos con instalaciones en servicio

En general la realización de modificaciones o ampliaciones de una red de puesta a tierra existente se lleva a cabo con las instalaciones en servicio. Este apartado contempla las medidas a adoptar en estas condiciones a fin de preservar la seguridad del personal interviniente.

Como hipótesis de trabajo se asume que en el área de la E.T. a intervenir se retira la capa superficial (grava, piedra partida, asfalto, hormigón, etc.). Ello contribuirá a reducir excepcionalmente las condiciones de seguridad de diseño en la medida que elimina el efecto aislante de la capa superficial.

En este contexto se recomienda adoptar las siguientes precauciones:

Equipar al personal con guantes y calzado para uso eléctrico aptos para soportar las tensiones que pudieran generarse en las condición expuesta.

No realizar trabajos en caso de existir pronósticos de tormentas eléctricas que pudieran afectar la zona de la E.T. o áreas correspondientes a sistemas próximos interconectados.

En caso de restituirse la capa superficial original al finalizar los trabajos debe tenerse presente que resultará necesario eliminar toda presencia de tierra a fin de garantizar las condiciones de aislamiento requeridas.

11.12. Inspección y mediciones del sistema de puesta a tierra

11.12.1. Inspecciones

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Una vez finalizada la construcción de la E.T. se deberán efectuar controles de las instalaciones de puesta a tierra por posibles cambios en las condiciones del sistema. Los mismos se deberán realizar cada 5 años como máximo con inspecciones y mediciones de las conexiones a tierra del equipamiento y del sistema de puesta a tierra de la E.T.

Resulta conveniente contar durante las inspecciones con planos de detalles de las obras electromecánica y civil juntamente con la memoria de cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

En determinadas ocasiones, para comprobar el estado general del sistema de puesta a tierra de una E.T., deberán efectuarse excavaciones para analizar el estado de los conductores y uniones, especialmente en EE.TT. asentadas en suelos corrosivos.

En aquellos casos en que la superficie de la E.T. esté recubierta con piedra partida deberá verificarse permanentemente el espesor de dicha capa y su estado de conservación.

11.13. Mediciones de impedancia de puesta a tierra y gradientes de tensiones

11.13.1. Objetivos de las mediciones

Una vez finalizada la instalación de puesta a tierra de la E.T. deberán efectuarse mediciones de impedancia del sistema de puesta a tierra y tensiones de contacto y de paso sobre la superficie de la tierra. Estas mediciones son necesarias porque permiten:

- Verificar los resultados obtenidos mediante cálculos teóricos de nuevas instalaciones de puesta a tierra.
- Detectar cambios en sistemas de puesta a tierra existentes.
- Determinar tensiones de paso y de contacto peligrosas en el área de la E.T.
- Determinar la máxima tensión de puesta a tierra en la E.T.

11.13.2. Precauciones generales

En el momento de efectuar las mediciones de campo, la E.T. y el sistema de potencia asociado están bajo un cierto grado de exposición a fallas a tierra del sistema eléctrico o descargas atmosféricas. Se recomienda tener en cuenta durante las mediciones las siguientes precauciones:

- No efectuar mediciones del sistema de puesta a tierra de la E.T. durante períodos de pronósticos de descargas atmosféricas, en áreas cercanas a la E.T. o en redes de potencia conectadas a la misma.
- En el período de preparación de las mediciones, durante el tendido de cables o en los períodos durante los que no se efectúen las mediciones propiamente dichas, los cables para las pruebas deberán estar desconectados y aislados de la red de puesta a tierra.

Para mayor detalle ver la norma IEEE Std 81.

11.13.3. Condiciones de seguridad durante la preparación de las mediciones

En los preparativos de las mediciones de campo el personal participante está expuesto a fallas en o alimentadas desde el sistema de puesta a tierra que se encuentra en medición, tensiones de transferencia desde tierras remotas o la energización indebida de líneas o cables.

Aún cuando, la probabilidad de ocurrencia de algunos de estos eventos sea baja, la seguridad de personal deberá aumentarse considerando lo siguiente:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- El personal destinado a efectuar las mediciones deberá usar botas y guantes aisladas para alta tensión, protección de ojos y casco de seguridad.

- Trabajar sobre roca partida seca y limpia o sobre una alfombra aislada.

- Evitar el contacto directo con la mano desnuda entre equipamiento y conexiones de los elementos a medir.

- Contar con puntas de pruebas de tensión y corriente de los equipos de medición, de suficiente aislación para evitar contactos con tensiones peligrosas.

- Proveer de conexiones de puesta a tierra seguras, en cuanto a secciones adecuadas para los niveles de falla, a todos los armazones del equipamiento.

- Hacer las conexiones al instrumental de medición sólo después de que el personal encargado de tender los cables asociados a la medición se encuentre en un lugar seguro, alejado de la zona en prueba.

IMPORTANTE: En los casos en que una línea de transmisión fuera de servicio comparte una zona de servidumbre con líneas energizadas, pueden existir tensiones peligrosas debido a inducción en la línea desernegizada que es necesario tener en cuenta durante las mediciones.

11.13.4. Condiciones de seguridad durante las mediciones

Finalizados los preparativos para efectuar las mediciones es conveniente que un supervisor de ensayos coordine todas las operaciones de la medición, control de las conexiones hechas en los circuitos de medición y autorice la energización de las mediciones. Es recomendable que todo el personal presente en la E.T. bajo estudio este capacitado e informado sobre la naturaleza de las mediciones, en particular de las consecuencias de la circulación de corriente por la red de puesta a tierra.

Deberán considerarse que, durante las mediciones del sistema de puesta a tierra los valores de impedancias a medir son muy bajos, lo cual requiere inyectar a la red magnitudes de corriente elevadas con la consecuente aparición de tensiones peligrosas para el personal destinado a la medición.

12. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

En este capítulo se define el procedimiento a seguir en la etapa de diseño para evitar o disminuir a valores aceptables, la posibilidad de impacto directo de una descarga atmosférica sobre una EE.TT.

En el caso que con la aplicación de la presente Reglamentación no se verifique la instalación existente, esta debe modificarse, adoptándose todas las medidas necesarias para que verifique.

12.1. Generalidades

Ningún método de diseño del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas puede proveer una protección absoluta, dada la característica inherentemente probabilística del fenómeno de la descarga atmosférica.

En los parágrafos que siguen se describirán los métodos admitidos por esta Reglamentación y será responsabilidad del diseñador del sistema la elección del método adecuado según su experiencia, la importancia de la instalación a proteger y las exigencias climáticas de la zona de implantación de la estación.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

La incertidumbre, complejidad y costo de hacer un análisis detallado de un Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas ha resultado históricamente en la aplicación, en el caso de instalaciones de Baja Tensión, en reglas simples, rápida y poco costosas.

En el caso de las instalaciones de gran importancia como por ejemplo las estaciones con tensiones nominales de 220kV y superiores, en donde su equipamiento tiene importancia critica y costo elevado, se justifica un estudio mas sofisticado para determinar el riesgo aceptado junto con la relación costo - beneficio de la protección a diseñar.

12.2. Etapas del diseño

Se deberá seguir el siguiente enfoque para el diseño de un Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas:

- Evaluar la importancia y el valor de la instalación a proteger.
- Investigar la severidad y frecuencia de las tormentas en el área de la estación y su nivel de exposición a ellas.
- Seleccionar un método de diseño consistente con la evaluación anterior, de entre los admitidos por esta reglamentación.
- Evaluar la eficiencia (en el caso que el método elegido lo permita) y el costo del diseño resultante.

12.3. Elementos del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas

Los elementos usuales para obtener una cobertura del equipamiento y conexiones de la E.T. son la colocación de Hilos de Guardia a través de la misma y/o Pararrayos instalados en pórticos, estructuras especiales para soportar los pararrayos y mástiles de microondas y radioenlace.

Todos los métodos se basan en el efecto de cobertura suministrados por el conjunto de Hilos de Guardia y/o Pararrayos, la cual será mayor que la cobertura que se obtendría con un Hilo de Guardia o un Pararrayos individualmente.

12.4. Métodos de diseño del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas

Los métodos admitidos por esta reglamentación pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Métodos Empíricos (Geométricos)
- Método del ángulo fijo
- Método de Langhrer
- Método Electrogeométrico (Esfera Rodante)

El método empírico denominado “Método de las Curvas Fijas” queda explícitamente fuera de esta reglamentación.

En los ítems siguientes se dará una breve descripción orientativa de cada método indicando la/las normas internacionales que los respaldan.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

12.4.1. Métodos Empíricos

12.4.2. Método del Angulo Fijo

Este método utiliza ángulos verticales para determinar el número, posición y altura de los Hilos de Guardia o pararrayos a instalar.

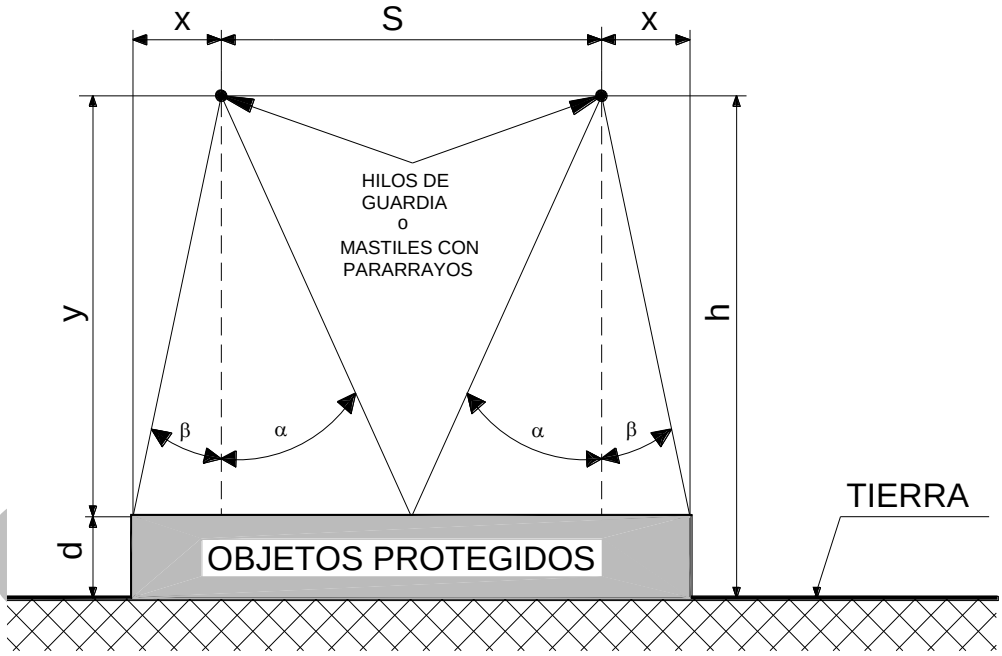
Los ángulos usados se utilizan según el grado de exposición a los rayos, la importancia de la instalación y el área física ocupada por la misma (véase Figura 0)

Los ángulos utilizados son: $\alpha = 45°$

$\beta = 30°$ ó $45°$

Para una guía de aplicación de este método y el análisis de su tasa de fallas véase la Norma IEEE Std 998-1996.

Figura N° 12-1:Método de los ángulos fijos para Hilos de Guardia o Pararrayos



12.4.3. Método de Langhrer

Este método es el más comúnmente utilizado en la Argentina. Los ensayos sobre modelos, las medidas, la observación y experiencia adquirida a lo largo de muchos años han demostrado que las descargas atmosféricas directas pueden evitarse con un elevado grado de certeza mediante el uso de las disposiciones de Hilos de Guardia o Pararrayos que se muestran en la Figura N° 12-1, Figura N° 12-2, Figura N° 12-3, Figura N° 12-4 y Figura N° 12-5 para alturas de hasta 25m. Para alturas superiores la protección se reducirá.

En el caso de tener que realizar un análisis para 2 Hilos de Guardia o Pararrayos colocados a distintas alturas se deberá seguir cualquiera de los siguientes criterios:

- Considerar que los Hilos de Guardia o Pararrayos están ambos a la altura del menor de cada par.
- Considerar que cada Hilo de Guardia o Pararrayo actúa individualmente dentro del conjunto, sin ser afectado por el otro.

No está definido para este método el cálculo de la tasa de fallas, sin embargo años de experiencia en Argentina y en Europa avalan su utilización (véase la Norma de Armonización Europea HD 637 S1:1999).

Figura N° 12-2:Un Hilo de Guardia único

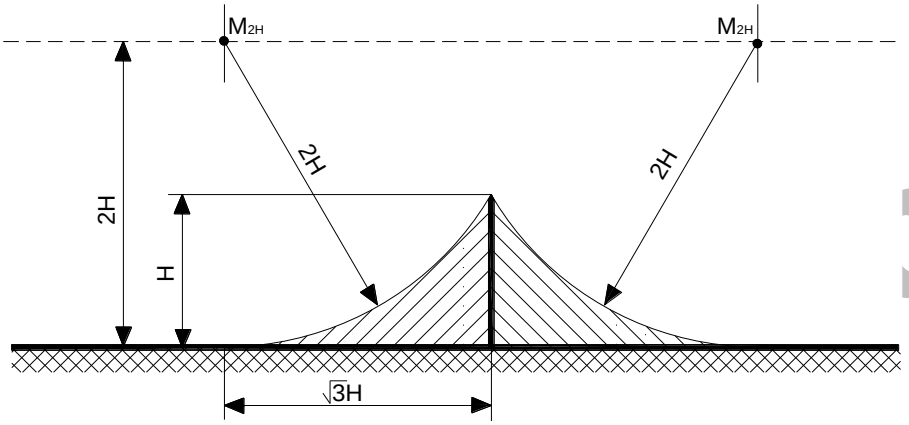


Figura N° 12-3: Dos Hilos de Guardia

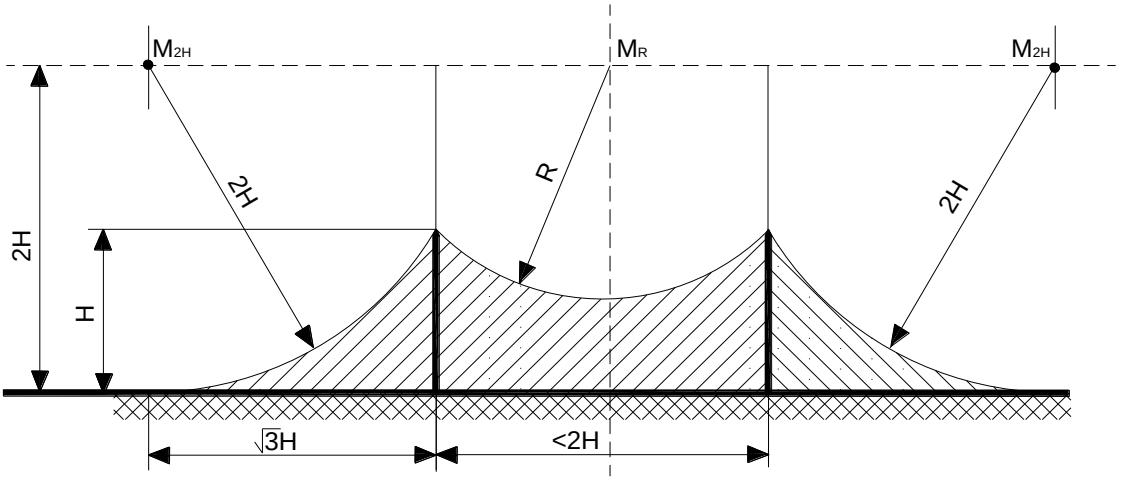


Figura N° 12-4: Un Pararrayos único

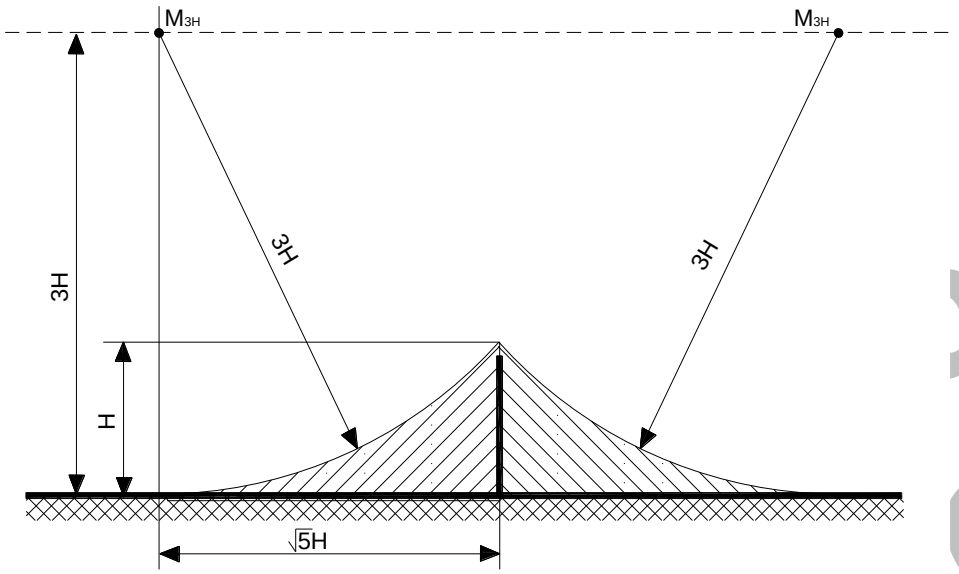
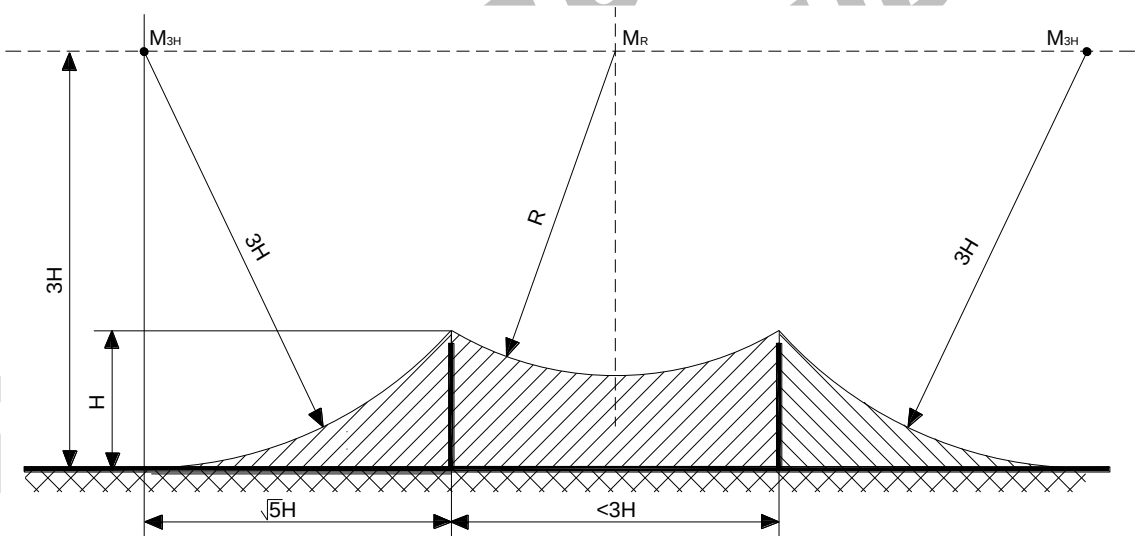


Figura N° 12-5: Dos Pararrayos



12.5. Modelo Electrogeométrico (EGM)

La teoría del modelo EGM muestra que el área de protección de un Hilo de Guardia o Pararrayos depende de la magnitud de la corriente de la descarga.

A diferencia de los métodos geométricos, en donde el área protegida es fija para cualquier corriente de la descarga, el modelo EGM tiene en cuenta la amplia distribución de magnitudes de corriente de descargas atmosféricas que pueden existir durante una tormenta.

Si un Hilo de Guardia o Pararrayos protege un conductor o parte de un equipamiento para una corriente de descarga I_S, puede no protegerlo para una corriente menor (el radio de captación y por lo tanto la zona de cobertura, es directamente proporcional a la magnitud de corriente de la descarga incidente).

En el caso de la protección contra descargas atmosféricas en EE.TT., el método permite calcular una corriente de descarga crítica I_{SC} por debajo de la cual la descarga penetrará el sistema de cobertura de la instalación pero no la dañará puesto que la tensión producida por esta descarga no será suficiente para producir el cebado en la aislación.

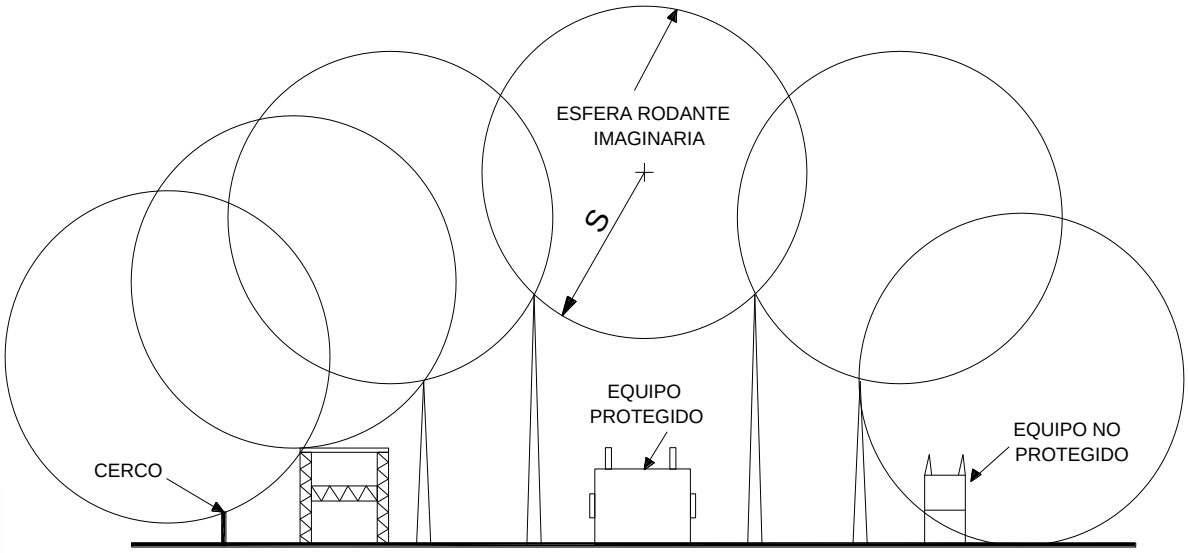
Diseñado de este modo, el sistema de protección contra descargas atmosféricas estará calculado para interceptar sólo los rayos cuyas magnitudes de corriente puedan dañar el equipamiento.

Este método es el más racional, actual y fundamentado aunque puede ser el más complejo de aplicar. Su utilización dependerá de la importancia de la instalación a proteger en cuanto a la relación costo – beneficio.

12.5.1. Aplicación del Método EGM

El método requiere que se haga rodar una esfera imaginaria de radio S sobre la superficie de la estación (véase Figura N° 12-6).

Figura N° 12-6: Principio del Método de la Esfera Rodante



El cálculo de S se expone en la norma IEEE Std 998-1996. En el Anexo se explican algunos detalles de cálculo.

Una parte de un equipo o aparato se dice que está protegido de un impacto directo que lo dañaría si queda por debajo de la superficie de la esfera, ya que la misma queda montada sobre los Hilos de Guardia y/o Pararrayos. Si un equipo o aparato toca la esfera o penetra en ella no estará protegido.

12.6. Protección de Edificios dentro de la E.T.

El diseño del sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas en el caso de edificios o construcciones, casetas o kioscos que se encuentran dentro del área de la E.T., se realizará aplicando el mismo método que se utiliza para la protección de casas y edificios externos, según las indicaciones de la norma IEC 61024 (1998) o IRAM 2184-1 y 2184-1-1.

12.7. Protección Contra Descargas Atmosféricas de Antenas de Comunicaciones

Los aspectos principales a considerar cuando se evalúa la protección contra descargas atmosféricas de Equipos ó Instalaciones de Comunicación son los siguientes:

- Protección del Equipo de Comunicación
- Protección de Antena/s del/los Equipo/s de Comunicación

12.8. Protección de Equipo de Comunicación

Para seleccionar la Protección del/los equipo/s de comunicación es necesario conocer, entre otros, los siguientes datos Característicos del/los equipo/s a proteger:

12.8.1. Mástil

Los elementos constitutivos básicos que debe tener todo mástil soporte de Antena de Comunicación, en lo que respecta a la protección contra las descargas atmosféricas, son los siguientes:

- Pararrayos de Protección
- Instalación de Puesta a Tierra (bajadas y electrodos profundos).

La **Antena de Comunicación** debe estar físicamente instalada a una altura de 4 m inferior que el Pararrayo de Protección, de forma tal que la misma quede dentro de la zona delimitada de protección del pararrayo.

El **Pararrayo de Protección** debe estar rígidamente vinculado a la toma de tierra, mediante conductor sin empalmes.

La **Instalación de Puesta a Tierra** contra efectos del Rayo y/o Descargas atmosféricas consta básicamente de los elementos siguientes:

- Pararrayos
- Conductor de vinculación
- Toma de Puesta a Tierra

El **Conductor de vinculación** debe tener una sección adecuada a la corriente de descarga.

Esta Toma de Puesta a Tierra del Pararrayos es función de las características y resistividad del suelo. Para suelos con una **resistividad baja** la Toma de Tierra estará constituida por una **Jabalina** del tipo de Acero-cobre de sección circular, para suelos con **una resistividad elevada** la Toma de Tierra estará constituida por una **Malla** de cobre con jabalinas de puesta a tierra. Para suelos con una **resistividad media** la toma de Tierra estará constituida por un **Conjunto de Jabalinas** unidas entre si por un conductor.

En todos los casos la Puesta a Tierra del Sistema Contra Descargas Atmosféricas se deberá conectar a la Malla de Puesta a Tierra general de la EE.TT. (véase el punto 12.13).

Para más detalles sobre la protección atmosférica para los equipos de comunicaciones véase la Norma **IEEE PC 62.43/DO.2**

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

12.9. Consideraciones sobre la ejecución de los sistemas de Protección contra Descargas Atmosféricas

Se especifican algunas prescripciones técnicas de aplicación para la realización de los trabajos, en el marco de las condiciones de seguridad y eficiencia requeridos.

Los detalles específicos relacionados con el Sistema de Puesta a Tierra responden a las normas contempladas en el capítulo 8 de esta Reglamentación.

12.9.1. Prescripciones Generales

Las normas IRAM de referencia de los materiales y componentes más relevantes, como asimismo los códigos de práctica y guías de diseño vinculadas que se deberán respetar son las indicadas en el Punto 4 de esta reglamentación.

12.10. Cable de Guardia

12.10.1. Requerimientos generales

Dado la escasa energía disipada por el rayo, en general la sección del cable de guardia no estará determinada por condiciones térmicas, sino más bien por los requerimientos mecánicos a los que se verá sometido.

En tal sentido debe tenerse presente que la flecha máxima admisible deberá ser tal de no desproteger bajo ninguna circunstancia los conductores de fase y demás equipos asociados a su área de influencia. En general resulta aceptable a tal fin asignarle un valor máximo del 90% de la flecha del respectivo conductor de fase en el estado de Temperatura Media Anual.

De igual modo se tendrán en consideración las condiciones ambientales de contaminación y corrosión como asimismo evitar utilizar accesorios de conexionado que por su naturaleza pudieran originar cuplas galvánicas en su contacto con el conductor.

12.11. Pararrayos de punta

La instalación de estos dispositivos deberá contar con los siguientes componentes básicos:

- Cabeza de captación y mástil soporte
- Estructura soporte
- Conductor de bajada
- Punto de puesta a tierra
- Puesta a tierra

Para instalaciones interiores dentro de la estación de transformación, resultarán de aplicación las prescripciones recomendadas en esta reglamentación.

12.12. Realización de bajadas

Las bajadas vinculan el cable de guardia, o pararrayos de puntas, y el punto de conexión a tierra de la estructura soporte.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

A tal fin, y para unificar criterios y suministros, deberán adoptarse soluciones similares a las utilizadas para el conexionado al punto de tierra de los restantes equipos.

En el caso de pararrayos de punta, y para aplicación en edificios, deberá preverse un conductor de sección mínima de 50 mm^2 de cobre.

Se admitirán bajadas "naturales" (soportes metálicos, armaduras metálicas de estructuras de HºAº etc) en la medida que resulten continuas y equivalentes a los conductores descriptos anteriormente.

Se realizará una bajada por estructura de soporte de pararrayos o retención del hilo de guardia.

En todos los casos el trayecto deberá resultar bien visible y rectilíneo evitando cambios de dirección bruscos.

12.13. Conexionado al Sistema de Puesta a Tierra

El trayecto entre el punto de conexión de tierra y la malla se realizará en la forma más directa posible.

Para el caso del conexionado de descargadores de sobretensión deberá evitarse las proximidades de equipos que pudieran resultar afectados por posibles interferencias, tales como transformadores de medida.

Los descargadores de las líneas aéreas entrantes a la estación contarán con sendas jabalinas inspeccionables conectadas al Sistema de PAT.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

13. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA EN EE.TT.

En los siguientes párrafos se establecerán las condiciones que debe satisfacer el equipamiento y su instalación en las EE.TT. de manera de asegurar su inmunidad frente a las perturbaciones producidas por la acción de campos electromagnéticos de alta y baja frecuencia producidos ante operaciones de aparatos, descargas atmosféricas, perturbaciones en la red y cualquier otra situación transitoria o permanente que puede generar estos fenómenos.

13.1. Recomendaciones para reducir las perturbaciones

13.1.1. Para las interferencias de alta frecuencia

- Protección contra las descargas atmosféricas, de manera de asegurar que las corrientes producidas por estos fenómenos oscilatorios de alta frecuencia circulen por caminos que no produzcan efectos indeseables en la instalación. En el capítulo XX se indican procedimientos para derivar estas descargas a tierra de modo seguro.

- Diseñar y ejecutar el sistema de puesta a tierra (aumentando la densidad de la red debajo de los equipos sensibles y haciendo las tomas de tierra lo mas cortas y rectas posibles).

- Apantallamiento (blindaje) de los cables pilotos. Teniendo en cuenta que:

- Las pantallas deberán ser continuas y de muy baja resistencia.

- Las pantallas deberán estar puestas a tierra en ambos extremos y en puntos intermedios cuando sea posible.

- La puesta a tierra de las pantallas deberá ser lo mas corta y recta posible.

- Las pantallas deberán tener una baja impedancia de acoplamiento dentro de la banda de frecuencias de las interferencias.

- Las pantallas deberán estar puestas a tierra en la entrada de los armarios de conexión, de manera que las corrientes que circulan por las pantallas no perturben a los cables sin pantallas. Las conexiones derivadas a la puesta a tierra desde las pantallas de los cables deben ejecutarse usando accesorios metálicos de forma y sección adecuados o un procedimiento apropiado de soldadura.

- Agrupamiento de los circuitos

- Los conductores de entrada y salida asociados a una misma función deben agruparse dentro del mismo cable.

- Los cables de maniobra (protección, alarma, señalización y medición) de corrientes débiles deben alejarse de los cables de comando de corrientes fuertes (accionamiento de motores de interruptores, seccionadores, etc).

13.1.2. Para las interferencias de baja frecuencia

- Disposición de los cables

- Separación de los cables pilotos de los de potencia de baja tensión mediante su distanciamiento efectivo o el uso de rutas diferentes.

- Los cables de potencia en tresbolillo se prefieren a una disposición plana.

- Los cables de potencia de media y alta tensión deberán tenderse por canales independientes o enterrados.

- Evitar el tendido paralelo de los cables piloto respecto a las barras de alta tensión o los cables de potencia.

- Los cables pilotos deberán disponerse alejados de los reactores y los transformadores monofásicos.

- Deben evitarse los bucles.

- Los circuitos auxiliares de corriente continua se deben disponer en forma radial, mas que en anillo.

- Evitar tender en el mismo cable las señales vinculadas a las protecciones con las señales de apertura de interruptores que estas producen, en particular cuando no requiere relés auxiliares de disparo.

- Todos los conductores de un mismo circuito deberán ubicarse preferentemente en un mismo cable. Cuando sea necesario el uso de mas de un cable, estos deberán seguir el mismo trazado.

- Es recomendable el uso de cables trenzados para las señales de bajo nivel.

- Instalación de filtros en los circuitos auxiliares de alimentación.

- Instalación de dispositivos de limitación de tensión (condensadores, varistores, diodos, etc.).

13.2. Medidas adicionales para reducir los efectos de las interferencias

Todo el equipamiento electrónico susceptible de sufrir actuaciones espurias debido a la acción de los campos electromagnéticos, deberá cumplir los requisitos de inmunidad establecidos en la Norma IEC 61.000 (Part 6.5 Generics standards – Inmunity for power stations and subestation enviroment).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Se recomienda la instalación de los cables de mando en conductos metálicos. La continuidad y la puesta a tierra de los conductos debería asegurarse en toda su longitud.

Cuando sea posible, instalación de los cables a lo largo de superficies metálicas.

Uso de enlaces de fibra óptica.

NOTA: Los equipos aislados en hexafluoruro tendrán medidas adicionales de protección que no se detallan acá.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14. DISEÑO DE EE.TT. CONSIDERANDO EL MEDIO AMBIENTE

En lo que sigue se determinarán los aspectos ambientales a tener en cuenta en una E.T. eléctrica en sus tres fases fundamentales, diseño, construcción y operación así como las medidas a tener en cuenta para reducir o evitar los impactos ambientales que estos producen teniendo en cuenta la legislación vigente y el interés común y publico.

14.1. Ruido

14.1.1. Tipos de ruido

- Audible

Emisión continua de tonos discretos en el rango audible. El ruido de este tipo es generado primariamente por transformadores de potencia y reactores. Otra fuente de ruido audible en EE.TT., particularmente las de EAT, es por efecto corona.

- Radio frecuencia

Emisión continua de ruido que pueden ubicarse dentro del ancho de banda de broadcasting produciendo interferencias sobre las señales recibidas de radio y televisión en propiedades adyacentes a la E.T.

- Impulso

En una E.T. pueden presentarse valores importantes de ruido impulsivo debido a la operación. Las operaciones de maniobra de potencia en una E.T. pueden generar ruido audible y de radio frecuencia, dependiendo la magnitud del ruido de la tensión, la carga y la velocidad de la operación de maniobra. Los comandos de los interruptores son una fuente de este tipo de ruido.

14.1.2. Reducción del ruido

14.1.2.1. Limites de diseño

Las reglamentaciones provinciales o locales tendrán prelación y en caso de ser más exigentes que las directivas de esta Reglamentación. Para el diseño y operación de EE.TT. puede considerarse la Norma IRAM N° 4062/84 “Ruidos molestos al vecindario” que fija los niveles sonoros continuos equivalentes (NSCE) que no deben superarse.

El criterio empleado en dicha norma como método de evaluación consiste en comparar el nivel medido y el nivel de fondo (medido o calculado). La diferencia entre ambos, para que no sea considerado molesto, no debe sobrepasar los 8 dBA.

Debido a la clasificación existente, dictada por esta norma IRAM, entre niveles de ruido y usos de suelo, es aconsejable ubicar la E.T. dentro de predios industriales, donde el nivel sonoro permitido resulta mayor que en zonas residenciales o comerciales.

14.1.2.2. Niveles de ruido reducido en transformadores

Debido a que los transformadores de potencia son la principal fuente de ruido audible continuo se debe indicar a los fabricantes de los mismos el nivel máximo de ruido permitido (entre 75 y 80 dBA). Estos valores deberán estar claramente indicados en las especificaciones técnicas para la compra de los transformadores, pudiendo requerir para casos especiales niveles de ruido 10 dBA por debajo de los citados. Es de aplicación la Norma IRAM 2437 – Transformadores para Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica. Niveles de ruido.

Los transformadores de bajas pérdidas son generalmente menos ruidosos que los de construcción estándar.

14.1.2.3. Equipamiento con bajo nivel de ruido impulsivo

En E.T. en intemperie, puede controlarse o disminuirse fijando en las especificaciones técnicas valores máximos de ruido para los interruptores o circuit switchers. Los interruptores con cámaras cuyo medio aislante es el vacío o el gas SF6 son más eficaces en el control de las emisiones de impulso.

14.1.2.4. Control del ruido de radio frecuencia y corona audible

Este tipo de ruido puede controlarse con adecuado diseño de la morsetería de la E.T., controlando que la misma carezca de ángulos y esquinas afiladas, y apantallando los conductores.

En el caso de uso de barras para unir los equipos de alta tensión es conveniente que sean de forma tubular para tensiones iguales o superiores a 132 kV.

La Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía describe estos ruidos y cita los niveles máximos tolerables de radiointerferencia (RI).

14.1.2.5. Ubicación del equipamiento

Se puede obtener resultados satisfactorios desde el punto de vista de la reducción del ruido, considerando la ubicación del equipamiento fuente de ruido de la E.T. en lugares que disminuyan el efecto sobre los vecinos. En ciertos casos la ubicación de los transformadores e interruptores en el centro de la propiedad en lugar de situarlo en el perímetro de la misma puede ser una solución.

14.1.2.6. Terrenos de grandes dimensiones.

Debido a que la intensidad del ruido se reduce respecto a la distancia una buena herramienta para disminuir su efecto nocivo es la de ubicar la E.T. preferentemente en el centro de un terreno de gran extensión dejando una franja de terreno libre en su perímetro.

Esta solución es prácticamente inviable para EE.TT. urbanas por la imposibilidad de encontrar terrenos de amplias dimensiones en centros densamente poblados.

Esta solución puede ser una alternativa para EE.TT. en zonas rurales y semiurbanas, especialmente para las de AT importantes y EAT.

Se deberá consultar y verificar la legislación nacional y provincial respecto al uso del suelo en la zona donde se construirá la S.E.

En todo caso no debe modificarse sustancialmente las características del terreno.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.1.2.7. Tratamiento acústico

En zonas densamente pobladas es muy común la ubicación de los transformadores en boxes cerrados que facilitan la implementación, en caso de ser necesario, de tratamientos acústicos para limitar la emisión de ruido. En estos casos se debe tener un equilibrio entre el sistema de insonorización y la refrigeración natural de la máquina.

Para el tratamiento acústico de los boxes se podrán emplear paneles de espuma adosados a las paredes y techos. Estos paneles deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Ser no fibrosos, ignífugos y no producir gases tóxicos en caso de incendio.
- No desprender impurezas y soportar temperaturas de hasta 150 °C.
- Tener un espesor mínimo de 25 mm, ser resistentes al desgaste y roces.
- Tener una capacidad fonoabsorbente dada por un índice mayor a 0,7 sabines/m^2.

Para el caso de transformadores ubicados en playa intemperie de ser necesario un tratamiento acústico se puede emplear pantallas rellenas en su interior de material fonoabsorbente, bafles de impedancia acústica o la combinación de ambos.

14.1.2.8. Mediciones de niveles de ruido en etapa de diseño

Se deberán efectuar mediciones de niveles de ruido durante la etapa de diseño. Las mismas se realizarán en distintos momentos del día, verificando el ruido de fondo de la zona de inserción de la E.T.

Además, deberá clasificarse dicha zona según lo establecido en la Norma IRAM 4062, o lo que indique la autoridad competente correspondiente.

14.2. Lugar de emplazamiento de la E.T.

La selección del lugar de emplazamiento de la E.T. debe incluir aspectos medioambientales junto con los técnicos y financieros.

Desde el punto de vista ambiental la elección del terreno estará vinculada a:

- Usos del suelo.
- Vías de acceso.
- Erosión del suelo.
- Drenaje de aguas superficiales.
- Calidad de las aguas subterráneas.
- Afectación de la fauna y flora.
- Aspecto socioeconómico.

14.2.1. Usos del suelo

Los impactos ambientales que se provocan al terreno están relacionados directamente con la cantidad de suelo afectado por el proyecto de la E.T.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Deben evitarse aquellos lugares que resulten patrimonio natural o cultural, parques y sectores protegidos, zonas destinadas a forestación, agricultura o pastoreo.

La elección del emplazamiento depende de aspectos estéticos, ruido, seguridad, etc. Estos aspectos se desarrollarán más adelante.

Algunas medidas tendientes a determinar la importancia de los impactos y las medidas correctoras a implementar, incluyen restricciones al uso del suelo, niveles de calidad del suelo y las exigencias de restauración. Para ello se debe considerar los reglamentos y normas establecidas al respecto en el ámbito nacional y provincial.

En la predicción de los impactos en el uso del suelo se emplean técnicas cuantitativas, dentro de las cuales se tienen: superposición de mapas, fotografías aéreas y los sistemas de información geográfica (SIG).

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales negativos respecto al uso del suelo, resulta necesario establecer e incorporar medidas mitigadoras de dichos impactos en la etapa de diseño.

En general, para una zona determinada, las posibles ubicaciones de una nueva E.T., presentan casi los mismos impactos y medidas correctoras, sólo queda, por consiguiente, seleccionar el emplazamiento definitivo en base a ciertas metodologías que permiten comparar distintas ubicaciones de un mismo proyecto.

14.2.2. Vías de acceso

En la elección del emplazamiento definitivo juegan un papel importante las vías de acceso. Según el Manual de "Procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores" del ENRE, los tipos de acceso se dividen en:

- Rutas o calles pavimentadas.
- Rutas o caminos de tierra consolidada.
- Huellas transitables con vehículos livianos.
- Acceso a campo traviesa o solo transitables a pie.

En la ubicación de una nueva E.T. dentro de una zona urbana o suburbana, los accesos se encontrarán clasificados en una de las dos primeras categorías.

Durante el montaje electromecánico en las EE.TT, es importante considerar los anchos necesarios para las maniobras de los vehículos que transporten los transformadores y equipos pesados, como también las dificultades que se provoquen al tránsito.

14.2.3. Erosión del suelo

Dentro de la identificación de impactos que afectan al suelo y el drenaje de agua superficial, específicamente durante la obra civil de la E.T., se destacan cuatro (4) aspectos que deben tenerse en cuenta:

- Contaminación de la capa superficial de suelo con subsuelo excavado.
- Compactación del suelo.
- Erosión del suelo.
- Problemas en el drenaje del agua superficial en forma natural.

La erosión del suelo depende de diversos factores como por ejemplo la pendiente, las características de erosionabilidad del suelo, velocidad y dirección de vientos predominantes y de la cantidad e intensidad de lluvias durante las obras.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PUBLICA

Las zanjas de canales o cañeros pueden ser focos de erosión por el agua: pérdida del relleno y tendencia de la zanja para actuar como drenaje.

Las medidas correctivas tendientes a evitar la erosión radican en restaurar en forma rápida la cubierta superficial del terreno.

En instalaciones de cables subterráneos dentro de la E.T., en los casos en que es necesario mantener la zanja a cielo abierto, se deberán colocar protecciones de contención sobre las paredes laterales de la misma para poder realizar el tendido, evitar el desmoronamiento y posterior drenaje.

El empleo de cañeros o trincheras, en el tendido de cables, reduce los tiempos durante los cuales se mantienen las zanjas abiertas, lo cual implica una exposición menor de la tierra suelta, proveniente de las zanjas, a vientos y agua de lluvia.

14.2.4. Drenaje de aguas superficiales.

Adoptar las pendientes de los suelos y canalizaciones para direccionar las aguas superficiales o de tormenta en una E.T. abierta, deberán permitir el escurrimiento del agua a través de canales o alcantarillas hacia el exterior, sin causar inconvenientes de acumulación tanto dentro como fuera de la misma.

Parte del agua de lluvia puede ser absorbida por el suelo, manteniendo la humedad necesaria para disminuir los valores de resistividad del suelo.

14.2.5. Calidad y cantidad de agua subterránea

La vinculación entre la cantidad y calidad del agua subterránea y el emplazamiento de la E.T. estará dada, principalmente, por las perforaciones para extracción de agua para consumo doméstico, en zonas sin servicio de agua corriente, la construcción de pozos sépticos, la construcción de bases de equipos y los pozos de perforación para las puestas a tierra de servicio y de seguridad.

Si durante el desarrollo de la obra se utiliza agua subterránea para abastecimiento es necesario prever posibles hundimientos del terreno.

Entre los impactos ambientales negativos con posibilidad de producirse está el derrame de combustibles (aceites, gas oil, diluyentes, etc.), tanto en desagües pluviales naturales como sanitarios, por consiguiente, la carga de combustible deberá efectuarse en lugares habilitados en los obradores, impidiéndose la afectación directa del terreno.

14.2.5.1. Afectación de la fauna y la flora.

La descripción de la fauna y flora en la zona del emplazamiento de la E.T., permite determinar las características de las comunidades vegetales y animales nativas.

Deberá tratarse de afectar la menor cantidad de terreno posible durante la obra para no dañar especies vegetales nativas, evitando el empleo de pesticidas y herbicidas.

14.2.6. Aspecto socioeconómico

Los proyectos de obras pueden ocasionar alteraciones en algunos aspectos del medio socioeconómico. Estas alteraciones pueden ser beneficiosas o perjudiciales. Se debe realizar una evaluación de impacto socioeconómico que incluya los impactos sobre la salud, aspectos estéticos, valor del suelo y la vivienda, oportunidades de empleo, bienestar psicológico de la comunidad, etc.

Es fundamental describir las condiciones existentes de los factores socioeconómicos proclives a sufrir alteraciones como consecuencia de la inserción de la nueva E.T. y luego, evaluar los posibles cambios.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

La construcción de una nueva E.T. y su alimentación asociada, desde la perspectiva socioeconómica, está emparentada directamente con el mejoramiento de la calidad de vida de la población aledaña a la E.T., ya que se presenta una mayor disponibilidad de energía con una calidad superior en la mayoría de los casos.

14.3. Consideraciones estéticas

Se puede definir el aspecto estético como aquello que está relacionado con las características tanto de los objetos observados como las de los seres humanos que las perciben y, cuya combinación hace que el objeto sea agradable o desagradable a los sentidos. A menudo se vincula la estética con la calidad visual y a los impactos visuales que produzca la implantación de un nuevo proyecto, en este caso una nueva E.T.

La predicción del impacto visual del proyecto podrá hacerse a través de:

1) Empleo de metodologías descriptivas, con el apoyo de fotografías, en las que la calidad visual del área de estudio se describa sin y con la E.T. ubicada.

2) Uso de fotomontajes donde se halla superpuesta la E.T. en estudio, en colores tan exacta y realista como sea posible. Esto permite visualizar las vistas y fachadas de la E.T. propuesta dentro del contexto donde se insertará.

3) De igual manera que los fotomontajes, con simulación en computadora.

En la elaboración de los fotomontajes, deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Elección de la localización: es necesario mostrar una vista que sea observada por muchos vecinos durante períodos de tiempo prolongados.
- Momento: día, estación del año, etc.
- Precisión: color, tamaño, ocultamiento.
- Validez: implica la integración de los valores anteriores incluyendo la intención del proyectista.

Dentro de los aspectos estéticos más importantes a considerar, en el diseño de una E.T., se encuentran principalmente los que influyen en la calidad visual del área de estudio: parquizado, cercos y paredes, colores empleados e iluminación.

Asociado a la calidad visual está la decisión de construir una E.T. abierta o cerrada, la cual está a su vez influenciada por la normativa vigente, dada por los códigos de edificación municipales.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.3.1. Parquización

El parquizado deberá tomarse como un suplemento de la capa vegetativa natural que exista en el lugar de emplazamiento. La colocación de arbustos y cercos vivos da rasgos arquitectónicos que permitirán una atenuación del efecto visual. El tamaño de los arbustos deberá ser tal que no interfiera las instalaciones eléctricas aéreas. Las plantas a utilizarse deberán ser del tipo que abunda en la zona y necesitar un mínimo de mantenimiento. Los cercos vivos tendrán que ir acompañados de un alambrado de tipo olímpico que impida la entrada de terceros al predio de la S.E.

14.3.2. Paredes y cercos

En aquellos casos donde los cercos vivos no constituyen un tratamiento estético suficiente, se debe emplear paredes de concreto o ladrillos. Puede elegirse entre distintos tipos, formas y colores para que exista una compatibilidad arquitectónica con las residencias vecinas.

14.3.3. Color

La elección del color adecuado se presenta como una alternativa visual para mejorar las instalaciones que no puedan ocultarse.

En EE.TT. abiertas, sobre la línea del horizonte, la función del color se limita a eliminar la luz intensa reflejada sobre superficies metálicas. Para estructuras pintadas de la S.E. una buena elección es el color azul grisáceo pálido.

Debajo de la línea del horizonte, los colores parduscos, mimetizados con la tierra, permiten enmascarar las superficies metálicas de estructuras, cercos de alambre, reduciendo el contraste con el paisaje circundante.

Otra técnica que puede emplearse, es usar el color para dirigir la atención visual a lugares más agradables estéticamente, como puede ser el caso de paredes decorativas y cercos.

14.3.4. Iluminación.

Si se emplearán cercos decorativos, parquizado atractivo y colorido en las paredes, podrá ser apropiado resaltar estos rasgos por la noche, especialmente en áreas industriales y comerciales.

En áreas residenciales, una iluminación excesiva que llame la atención de la E.T. puede ser mal recibida. Si bien la iluminación de los accesos a la E.T. refuerza la seguridad durante la noche, deberá aplicarse de forma tal que no provoque inconvenientes en residencias aledañas.

14.3.5. EE.TT. cerradas.

En aquellos casos en que la alimentación en alta tensión sea a través de cable subterráneo y las características urbanas lo requieran, es posible efectuar un cerramiento total de la E.T. del tipo convencional. Desde el diseño se trata que el aspecto arquitectónico se mimetice con los edificios vecinos. El hormigón armado y el ladrillo vista son las opciones más comunes en el empleo de materiales.

Las EE.TT. cerradas no escapan de la normativa vigente de los códigos de edificación.

14.3.6. EE.TT. abiertas o intemperie

Las EE.TT. abiertas del tipo convencional emplean aislamiento por aire, como consecuencia todos los equipos de maniobra estarán expuestos y directamente visibles. Su impacto visual, por encima de cercos vivos o de material, está dado por los soportes terminales de líneas aéreas de alimentación, generalmente de envergadura y los pórticos de barras.

La altura de estos últimos dependerá de normas dadas para la aislación y seguridad para la circulación de vehículos, grúas y personal durante la operación y el mantenimiento.

14.3.7. Acceso de cables subterráneos.

Ejecutar las obras necesarias para permitir acceder los cables de A.T. y de M.T. a la E.T. sin necesidad de levantar veredas y aceras para ampliaciones y/o reparaciones.

14.4. Protección contra incendio

En SS.EE. existe la posibilidad de que se produzcan incendios debido a que se tienen materiales inflamables a temperaturas superiores a las ambientales. La probabilidad de ocurrencia disminuye debido al uso de protecciones eléctricas.

No obstante, las protecciones propias de los transformadores, (relés Buchholz, imagen térmica, termostatos, etc.) se debe analizar la instalación contra incendio necesaria en cada E.T. pudiendo tratarse de un sistema de detección, o uno de extinción, o la combinación de ambos.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Para más detalles ver el ítem 17: Protecciones contra incendio en donde describe con más detalles este tema.

14.5. Servicio de aguas

En una E.T. existe la necesidad de contar con agua potable y servicio de cloacas, limitado en algunos casos por la accesibilidad de estas redes al predio de la E.T.

Estos servicios se podrán obtener de empresas privadas o provinciales. La calidad del agua suministrada es de incumbencia de la empresa prestadora. Las aguas servidas podrán ser enviadas a redes cloacales, cámaras sépticas, sistemas sanitarios portátiles. En el diseño de SS.EE. deberá tenerse especial cuidado en eliminar la posibilidad de descargas del equipamiento, por ej. aceite, a estos sistemas.

Cuando se utilicen cámaras sépticas, las mismas deben diseñarse teniendo en cuenta disposiciones municipales o provinciales vigentes.

En todos los casos, estos sistemas deberán contemplar prácticas correctas de ingeniería para evitar congelamiento y para que el sistema sea en todo lo posible libre de operación y mantenimiento. El diseño debe considerar condiciones locales de clima y suelo y prever sistemas que no afecten los terrenos adyacentes.

14.6. Materiales peligrosos

Muchas sustancias que se emplean en la construcción de las EE.TT., en caso de derrames, pueden hacer que el lugar de emplazamiento se vuelva insalubre o se requiera mucho dinero para volver a dejarlo limpio.(Agregar algo sobre residuos y clasificación).

Algunas de estas sustancias son:

- Pesticidas y herbicidas (en la etapa de desmalezamiento).
- Petroquímicos: empleados en la limpieza de equipos.
- Aceite: usado como aislante y refrigerante en transformadores en cantidades elevadas.
- Desechos y basura de construcción.

El manejo de los residuos debe considerar los siguientes requerimientos generales:

- Su disposición en lugares habilitados.
- No generar peligros de contaminación y o incendios.

Respecto a los potenciales problemas que puede acarrear el empleo del SF6, presente por ej. en interruptores de potencia, desde el punto de vista ambiental, el informe técnico de la IEC Nº 1634/95, concluye que no contribuye al agrandamiento de la capa de ozono y que es prácticamente insignificante su aporte al efecto invernadero.(ver IEC 61634 manejo SF6)

14.7. Campos eléctricos y magnéticos

Los niveles de campo eléctrico y magnético dentro de una E.T. dependen de varios factores: voltaje, corriente, distancia entre fases, alturas de las barras, configuración de las fases, desbalance de fases.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Durante el diseño, la estimación de los CEM dentro de las EE.TT. y para cada tipo de diseño de estructura de línea aérea, se podrá efectuar con software para PC, de entes reconocidos o aprobados por los mismos, lo cual permite tener valores estimativos para diferentes disposiciones de barras.

Las principales medidas mitigadoras a considerar respecto a los CEM es diseñar las estructuras electromecánicas de la E.T. de forma tal que se disminuyan los niveles de CEM calculados en la etapa de proyecto, manteniendo la máxima distancia posible a residencias linderas.

La secretaria de energía en su resolución S.E. 77/98 establece los valores máximos de estos campos en el borde perimetral de la E.T. a un (1) metro del nivel del suelo como punto de medición. Se tiene:

Campo eléctrico: 3 kV/m

Campo magnético: 25 μTesla

14.8. Construcción

14.8.1. Ruido

Es importante el control del ruido durante la etapa de la construcción en áreas sensibles a este tipo de disturbio. Las áreas donde se deben tomar medidas para el control del ruido a niveles aceptables incluyen zonas residenciales, hospitales, oficinas, escuelas e iglesias.

Alguno de los siguientes métodos pueden ser necesarios para reducir el ruido durante la etapa de construcción:

- Paredes como barreras.
- Uso selectivo del equipamiento y maquinarias.
- Restricción de los tiempos de uso de las maquinarias y equipos más ruidosos y en horarios diurnos.
- Modificación de las fuentes de ruido.

14.9. Lugar de emplazamiento de la E.T.

El proceso de preparación del terreno en el que se situara la E.T. trae aparejado una serie de actividades que pueden tener potenciales impactos ambientales.

La siguiente es una lista de los mismos y posteriormente se describen los métodos de control disponibles.

14.9.1. Limpieza, excavaciones y rellenos.

La creación de polvo, barro, corrientes de agua, erosión y sedimentación son de interés ambiental. La acumulación de material de excavación y la destrucción de ramas, malezas, etc., deben ser consideradas en relación a su impacto con el medio ambiente. La protección de zonas de desagüe, arroyos, ruinas arqueológicas, la flora y la fauna debe contemplarse durante este periodo.

14.9.2. Playones de carga y descarga.

La preparación y el uso de los playones de carga y descarga genera elementos de interés ambiental debido al transito de equipamiento comercial, polvo, barro, erosión y sedimentación.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.9.3. Desagües de agua

El control de las fugas y corrientes de agua es especialmente importante durante la etapa de construcción. Los potenciales problemas ambientales incluyen erosión, sedimentación, inundaciones, y desperdicios arrastrados por la corriente.

14.9.4. Métodos de control.

A continuación se da un listado de los métodos que se pueden utilizar para solucionar estos problemas.

14.9.4.1. Control del polvo y barro.

- Rociado de los terrenos polvorientos.
- Retardadores químicos (no tóxicos) de polvillo.
- Piedra partida en los accesos vehiculares.
- Limpieza de rutina.

14.9.4.2. Control de la erosión.

- Terrenos en terraza.
- Diques de piedra.
- Zanjas de desagüe.
- Vegetación como amortiguación.
- Compactación del terreno.

14.9.4.3. Control de tránsito

El uso de varios tipos de vehículos de construcción es una particularidad de esta etapa. Para minimizar el impacto que esto ocasiona en el barrio o alrededores de la obra se puede emplear:

- Asistencia policial.
- Instalación de señales de transito.
- Reducir al máximo el movimiento del transito de vehículos de obra durante las horas pico o de actividad comercial. Lo mismo es valido para horarios nocturnos.
- Coordinar el mismo con industrias si la ubicación de la S.E. es en una zona industrial.
- Proveer un adecuado estacionamiento dentro del predio.
- Coordinar los caminos a recorrer por carretones o vehículos de gran porte asegurando de esta forma que el recorrido sea libre de obstáculos para el mismo y por lugares adecuados.

14.10. Construcciones civiles

Basura y escombros suelen acumularse durante la construcción. Se deben realizar los debidos esfuerzos para almacenar, retirar y prevenir la migración de las mismas fuera del terreno de la construcción.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.11. Materiales peligrosos

El derramamiento del aceite aislante del transformador y cables de potencia, pinturas, solventes, ácidos, y otros materiales similares de construcción puede ser nocivo para el medio ambiente así como perturbar el entorno urbano. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado en el almacenaje así como en el manipuleo de estos materiales durante la construcción.

Algunos equipos presentes en una E.T. contienen productos que liberados accidentalmente pueden ser peligrosos para la salud humana. La remoción de productos tóxicos se debe efectuar con cuidado evitando derrames o filtraciones y de acuerdo a normas y procedimientos. Un plan de limpieza debe estar disponible en el caso de un derramamiento.

14.12. Varios

14.12.1. Manejo de aceites

El llenado o remoción de aceite de los equipos eléctricos debe hacerse usándose técnicas apropiadas para minimizar el derrame así como el impacto del mismo en el medio ambiente. Debe considerarse el uso de facilidades de almacenamiento y bateas de contención.

14.12.2. Control del pintado

Mientras sé esta pintando especialmente en la operación de sopleteo, se debe tener cuidado con la migración de partículas fuera del área de la E.T.. Esto se puede prevenir con la utilización de pantallas adecuadas o simplemente restringiendo esta tarea a días de poco viento.

14.12.3. Pozos y fosas

Cuando los pozos y fosas pueden ser peligrosos para el entorno barrial y el publico en general, deben ser cubiertos, cercados y debidamente señalizados.

14.12.4. Disposición de residuos sólidos

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición para retiro por la empresa recolectora de residuos correspondiente.

Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, deberán separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o depositarse donde la autoridad competente lo autorice.

14.12.5. Obrador

El mismo debe cumplir con la normativa ambiental en materia de aguas residuales y manejo y disposición de residuos sólidos, y desmantelarse una vez concluida la obra para posteriormente restaurar el área afectada.

Debe contar con sanitarios móviles para el uso de los trabajadores de la obra.

14.13. Construcciones civiles

14.13.1. Control de agua y sedimentos

Es conveniente realizar controles e inspecciones de rutina de las aguas para mantener el control de medidas de sedimentos apropiadas.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.13.2. Pintura

Cuando las superficies de los materiales son protegidas por pintura, una inspección regular así como el repintado de las mismas es necesario para mantener la apariencia de las mismas y prevenir daños por corrosión.

14.13.3. Control de la vegetación

La poda adecuada de los árboles y arbustos presentes como elemento paisajístico es necesario para mantener las características de ese diseño así como para asegurar que los mismos no interfieran con el equipamiento de la S.E.

De la misma forma las zonas cubiertas por césped deben ser sometidas a periódicos cortes.

14.13.4. Depósitos

No se deben almacenar en el predio de la E.T. eléctrica lo siguiente: combustibles, pinturas, solventes, aceites, ni líquidos aislantes dieléctricos catalogados como sustancias peligrosas. Cuando por razones de mantenimiento se lleguen a utilizar dichas sustancias, se deben de manejar de acuerdo con las normativas aplicables.

14.14. Materiales peligrosos

Un plan de control para la prevención de derrames y mediciones de muestras debe implementarse en la E.T. para todo el equipamiento aislado en aceite siguiendo las normativas vigentes

No se deben usar líquidos aislantes dieléctricos catalogados como sustancias peligrosas, tales como bifenilos policlorados o compuestos orgánicos con cuatro o más átomos de flúor o de cloro.

Si durante la operación de la E.T. se genera algún residuo considerado como peligroso, este se deberá manejar de acuerdo a las leyes y normas vigentes.

14.15. Derrames de Aceite

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

14.16. Documentación

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

14.17. Evaluación de Impacto Ambiental

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

14.17.1. Elaboración

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

14.17.2. Prefactibilidad

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

14.17.3. Anteproyecto

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

14.18. Informe de Impacto Ambiental

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

15. OBRAS CIVILES

En los párrafos que siguen se Determinarán los lineamientos mínimos a cumplir por el proyectista de las obras civiles de Estaciones Transformadoras y que permitan su correcto funcionamiento desde el punto de vista civil, como ser drenaje de aguas, caminos, soportes y fundaciones de equipos y aparatos y funcionalidad y seguridad en los edificios internos. .

15.1. Características del terreno de emplazamiento

Se hará una cuidadosa investigación sobre las características físicas del terreno de emplazamiento y sus alrededores. Se deberá hacer al menos un relevamiento planialtimétrico y un estudio geotécnico para determinar las cualidades ingenieriles del lugar.

15.1.1. 12.3.1 Relevamiento planialtimétrico

Se hará un cuidadoso relevamiento del sitio y sus alrededores, con un entorno definido por los posibles escurrimientos de las aguas de lluvia que se verán alterados por la Estación. En función de los registros del lugar se dimensionarán las obras circundantes que reciban las aguas del terreno propio y de los alrededores, definiéndose su evacuación definitiva.

15.1.2. Estudio Geotécnico

Será obligatorio realizar un estudio geotécnico que permita definir las características portantes, físicas y químicas del terreno del lugar. Deberá ser llevado a cabo por un estudio especializado y contendrá, al menos los siguientes datos:

- Descripción del método utilizado
- Descripción de los distintos estratos
- Clasificación según el método unificado de Casagrande
- Nivel de la napa freática.
- Pesos específico natural y secado a estufa
- Límites Líquido y Plástico y por diferencia, Índice de Plasticidad
- Cohesión.
- Ángulo de rozamiento interno
- Tipo de fundación recomendada
- Cota de fundación

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- Valor de resistencia para fundaciones directas
- Valor de resistencia de punta y de fricción para fundaciones indirectas.
- Coeficiente de balasto y su ley de variación con la profundidad.
- Grado de agresividad del suelo y del agua de napa.
- Valor de la resistividad del terreno.

15.2. Nivelación del terreno

Se tendrá especial cuidado al seleccionar los terrenos que se afectarán a la construcción de las EE.TT.. Se evitarán en lo posible aquellos que presenten niveles inferiores a los de su entorno, así como los que tengan pendientes muy acentuadas, a fin de minimizar el movimiento de suelos.

En los casos en que indefectiblemente se deba construir en terrenos con pendientes importantes, se podrá optar por la formación de terrazas a distintos niveles en el desarrollo de los distintos campos.

Como regla general, el agua de lluvia deberá evacuar naturalmente hacia el exterior, evitando tanto su acumulación dentro del predio de la estación transformadora, como impidiendo el ingreso de aguas desde el exterior. Para ello, mediante movimiento de suelos, si fuera necesario, se proyectarán los niveles hacia las calles o rutas adyacentes, aprovechando pendientes naturales, o con la ayuda de canales construidos al efecto.

En caso de ser necesario, a fin de mantener los valores de las tensiones de paso y de contacto dentro de los límites admitidos, las playas intemperie recibirán un recubrimiento granular de características y espesor adecuados para brindar una correcta aislación. Este recubrimiento se complementará con tratamiento antifolio en toda su superficie.

15.3. Drenajes y escurrimiento de aguas pluviales

El nivel de fondo de los canales, deberá estar por encima de los niveles de desagüe circundantes a la estación, de modo tal de garantizar, para la peor de las circunstancias de lluvia o crecida de ríos, que no se aneguen los mencionados canales, ni ingrese agua a los edificios.

En casos excepcionales en que sea imposible lograr suficiente seguridad en el escurrimiento natural, se implementarán sistemas de bombeo de las aguas pluviales, los cuales deberán ser diseñados con criterios de automaticidad y redundancia, que permitan garantizar la seguridad de la instalación contra anegamientos.

El sistema de desagüe se complementará con las medidas de diseño que se tomen en cisternas, canales y otros componentes de la obra civil, para garantizar la imposibilidad de dispersar en el predio de la estación transformadora, o de enviar al exterior, agua contaminada con aceite u otros fluidos.

15.4. Caminos internos

15.4.1. Camino de carga pesada (ingreso transformador de potencia).

En cada caso especial se analizarán los datos de los equipos a instalar, fundamentalmente dimensiones geométricas y pesos, así como de los carretones de transporte y sistemas de montaje. Si no se dispone de datos precisos en el momento del proyecto, se tomarán valores que cubran las distintas alternativas. En todos los casos los caminos serán de hormigón y en función de los datos del estudio de suelos y de las cargas se definirán las características y espesores de la sub-base, base y hormigón.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

El ancho mínimo de los caminos será de 6.0 (seis) metros y frente a la ubicación definitiva de los transformadores de potencia tendrá un ensanchamiento y/o prolongación tal que permita la operación del carretón y equipos auxiliares de montaje.

15.4.2. Caminos secundarios (mantenimiento)

Son aquellos que permitirán el desplazamiento de pick-ups y de camiones livianos para las tareas de mantenimiento de la estación y de equipos y aparatos durante el montaje inicial de la estación. La elección del material será responsabilidad del proyectista. Su ancho mínimo será de 3.0 (tres) metros.

15.4.3. Alcantarillas y obras especiales (badenes, refuerzos, etc)

Las alcantarillas de acceso que sean necesarias para salvar la zanja de guardia, se dimensionarán en hormigón armado para las máximas cargas que entrarán a la estación (nunca podrán ser menores a las utilizadas para el proyecto de los caminos de carga pesada). Su ancho mínimo será de 8.0 (ocho) m y su longitud será aquella que permita un normal escurrimiento de las aguas.

En aquellos casos en que la evacuación de las aguas de lluvia lo exija, se proyectarán los badenes necesarios para tal fin sin alterar las condiciones de transitabilidad propias del camino.

15.5. Canales de cables

La determinación de las dimensiones de los distintos canales de cables, o sea su capacidad, será responsabilidad del proyectista eléctrico. También será dato a obtener del proyectista eléctrico el uso de perchas u otros elementos de sostén u ordenamiento interno de cables.

Los canales podrán ser de mampostería, hormigón “in situ” u hormigón premoldeado. Deberán tener tapas removibles y pendientes y desagües que permitan evacuar las aguas de lluvia que penetren al canal.

Los encuentros e intersecciones de canales de cables se resolverán con chanfles y ensanchamientos a 45º para permitir el giro de los cables con comodidad y sin forzarlos.

15.6. Cerramiento perimetral

15.6.1. Alcances

Están comprendidos en este numeral el muro o cerco perimetral y las aberturas para acceso a la Estación Transformadora.

15.6.2. Muro perimetral en EE.TT. Urbanas

Los límites de la E.T. estarán constituidos preferentemente por muros de Hormigón o mampostería de ladrillos. También se podrán emplear otros materiales permitidos por el Código de Edificación local, siempre que otorguen un nivel de seguridad igual o superior a los indicados.

Los muros de hormigón o ladrillo tendrán un espesor mínimo de 0,15 m, salvo que el Código de Edificación local especifique valores mayores. Su altura mínima será de 2,80 m. y tendrá en su coronamiento una disposición constructiva que constituya un impedimento al acceso, al menos de dificultad similar al constituido por los alambres de púa de un cerco olímpico.

La altura mínima indicada en el párrafo anterior, deberá ser incrementada toda vez que el proyecto prevea, de acuerdo a la topografía del entorno o basándose en otras consideraciones, que exista algún riesgo de acceso por parte de personas que transiten en las cercanías de la instalación, o posibilidad de que se cometan hechos de vandalismo.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

15.6.3. Cerco perimetral en EE.TT. Rurales

Todo el perímetro de la E.T. excepto en el sector del acceso, será delimitado por un por un alambrado del tipo Olímpico, soportado por partes de hormigón. Su altura mínima será de 2,80 m. y tendrá un coronamiento alambres de púas según se describe a continuación. En cuanto a la altura mínima establecida, rigen las mismas consideraciones realizadas en cuanto al muro de las EE.TT. urbanas.

Los postes serán de construcción, sección y longitud adecuadas, de acuerdo a lo determinado por las correspondientes especificaciones. En su parte superior y en una altura de 0,50 m, tendrán el tramo inclinado característico de la forma del cerco olímpico, para garantizar las necesarias condiciones de inaccesibilidad.

Los postes irán colocados en forma equidistante entre si, con la incorporación de refuerzos según lo indiquen las especificaciones, y con el coronamiento inclinado en dirección hacia fuera del predio de la E.T..

Las fundaciones y murete serán de hormigón simple, tipo H-13 según el reglamento CIRSOC 201.

El murete estará debidamente nivelado, debiéndose mantener una luz entre su borde superior y el coronamiento de los postes, de modo de mantener uniforme la altura del tejido sobre el nivel de piso terminado de los laterales del predio.

Cada vano de dicho murete contará con un caño de PVC ø 110 mm de diámetro para permitir el desagüe del predio.

El tejido o malla llevará tensores, torniquetes u otros elementos utilizados a efectos de dejar el mismo correctamente colocado y tensado.

En la parte superior del cerco, se instalarán como mínimo 3 alambres con púas, o bien rejas u otros elementos que dificulten igualmente el ingreso.

Se construirá un sistema de control de potencial en cable de cobre de sección determinada según cálculos, al cual se vinculará el cerco desde los postes esquineros, refuerzo y terminales.

15.6.4. Aberturas de Acceso

El acceso a la E.T. se realizará como mínimo con un portón de ingreso vehicular y una puerta de uso peatonal. Estas aberturas serán construidas en el caso de EE.TT. rurales, preferentemente con tubos o estructuras metálicas, en conjunción con mallas de alambre tejido, u otros materiales que garanticen similar durabilidad y seguridad.

En el caso de las EE.TT. urbanas, la construcción armonizará con la arquitectura del entorno, pudiéndose emplear aberturas ciegas o de herrería artística, siempre que garanticen la seguridad e inviolabilidad del acceso.

Las partes metálicas serán tratadas con protecciones y terminaciones adecuadas para perdurar en la intemperie.

El portón llevará pasadores internos, portacandados u otros dispositivos de seguridad equivalente. La puerta podrá estar dotada de cerradura electromagnética accionable desde el interior de la E.T..

Las aberturas serán conectadas al sistema de control de potencial del cerco mediante trenzas flexibles de cobre de sección adecuada.

15.7. Edificios

Podrá tratarse de Estaciones Transformadoras bajo techo, dentro de un edificio único, o Estaciones de intemperie, compuestas además por uno o más edificios.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

15.7.1. Tipos de Edificios para Estaciones de intemperie

En las Estaciones de intemperie, los edificios, en general serán de alguno de los tipos siguientes:

- Edificios Principales de Control.

Contarán básicamente con la Sala de Control de la Estación Transformadora, Sala de Comunicaciones, Sala de Baterías y Sala de Tableros y Repartidores

- Edificios de Playa.

En ellos se instalará el equipamiento de tableros y unidades de procesamiento para la recolección de la información de playa.

- Edificios auxiliares

Tendrán como destino la instalación de oficinas, talleres de mantenimiento y depósitos.

15.7.2. Ubicación y orientación.

Como criterio general, en las Estaciones de Intemperie, el Edificio de Control deberá ser ubicado en uno de los extremos de la playa., sobre su eje central. Deberá tenerse en cuenta:

- La necesidad de lograr una equidistancia de todas las instalaciones de la playa, debido a que a él acometen los cables de todos los equipos de playa o desde kioscos
- La necesidad de disponer la ubicación de forma tal que la expansión de las instalaciones a la intemperie no se vea limitada por la ubicación del edificio.
- La Sala de Control tendrá visual hacia la playa intemperie, sin obstáculos de ningún tipo.
- Los kioscos de tramo o de calle se deberán ubicar en el eje de dos tramos contiguos.

Los edificios auxiliares para talleres y depósitos, deberán ubicarse teniendo presente:

- No afectar los espacios de crecimiento de la estación.
- No afectar las áreas de salida de líneas de transmisión que parten de la estación.

15.7.3. Criterios Generales

Cada una de las salas del edificio se dimensionará de acuerdo a al equipamiento eléctrico y electromecánico que deberán albergar. Se utilizará el criterio de fijar las dimensiones con holgura, teniendo presente no sólo el espacio físico ocupado por los armarios y equipos sino su funcionamiento con comodidad durante las etapas de montaje y de operación, dejando espacios libres que permitan la circulación, apertura de puertas y desplazamiento de equipos y muebles. Se preverá, de común acuerdo con el proyectista electromecánico áreas para futuras ampliaciones. Las alturas de los locales y aberturas permitirán el paso cómodo de armarios, equipos y muebles.

Los trazados y deimensi9ones de los canales de cables internos serán dados por el proyectista electromecánico. Se trabajará con secciones generosas que permitan el montaje y recambio de cables y su acceso a los armarios o equipos. Los cambios de dirección y encuentros entre canales se resolverán con chanfles a 45º para permitir el doblado de los cables con facilidad.

Las tapas de canales, en general metálicas, serán removibles y con superficie antideslizante. Tendrán rigidez suficiente para permitir el tránsito de personas sin deformaciones apreciables.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Las acometidas de los canales al edificio también se dimensionarán con holgura y con chanfles para guiar los cambios de dirección de los cables. El fondo tendrá una pendiente mínima absoluta del 10 %. Descendiente desde el edificio hacia el exterior para evitar la entrada de agua. Una vez instalados los cables se sellarán con material de mampostería para evitar el ingreso de roedores u otros animales al edificio.

En general las salas de comando se proyectarán con un piso falso o piso técnico con un espesor libre no menor a los 20 (veinte) centímetros.

15.7.4. Arquitectura de los edificios

En todos casos se analizará el impacto visual que pueda provocar la construcción. Se considerarán las características del lugar y la morfología del terreno y de las construcciones circundantes. Se utilizarán en lo posible materiales y formas que no desentonen con obras cercanas y que permitan aprovechar los materiales característicos de la zona.

De acuerdo con el proyectista electromecánico, se resolverá el Edificio de Control en una o dos plantas, dependiendo de los requerimientos de esa área y de la disponibilidad de terreno.

En las estaciones cubiertas en ciudad, se contemplarán cuidadosamente las afectaciones a los edificios linderos, especialmente en lo referente a ruidos generados por los transformadores y sus ventilaciones.

En las playas de intemperie, el Edificio de Control deberá estar sobreelevado del terreno y pavimentos circundantes no menos de 20 (veinte) centímetros y ubicado siempre en una cresta para la divisoria de escurrimiento de las aguas de lluvia.

El proyecto civil deberá complementarse con las instalaciones sanitarias y eléctricas completas.

15.7.5. Diseño Estructural de los Edificios

Para el proyecto, cálculo y ejecución de las estructuras se seguirán los lineamientos del cuerpo de Reglamentos CIRSOC vigentes a la fecha, especialmente los indicados en el punto 4 de esta reglamentación.

Se podrán complementar con normas internacionales de reconocido prestigio. En caso de discrepancias prevalecerán las nacionales.

Para las soldaduras se aplicarán las normas de la AWS (American Welding Society)

Además los edificios deberán satisfacer las condiciones establecidas en la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 18587 / 72 – Dto. 371 / 79).

El Reglamento CIRSOC 101 fija las sobrecargas mínimas para edificios privados y/o públicos, abarcando locales comunes. Para las sobrecargas de locales típicos de una Estación Transformadora, el proyectista deberá hacer un cuidadoso análisis de las cargas derivadas de los proyectos eléctricos y electromecánicos, justificando claramente los valores adoptados.

De todos modos, en el Edificio de Control las sobrecargas nunca serán menores a las indicadas a continuación:

Sala de Comando	General 500 kg/m^2	En zona de equipos	1000 kg/m^2
Sala de Celdas	General 1500 kg/m^2		
Sala de Baterías	General 500 kg/m^2		
Sala de Comunicaciones	General 500 kg/m^2	En zona de equipos	1000 kg/m^2

En caso de instalarse un puente grúa en el edificio de Taller y Depósito, deberá determinarse la carga máxima posible a levantar, incrementándola en un 50 % para fijar su capacidad portante y diseñar con ese valor las vigas carrileras, columnas y fundaciones.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Respecto a la aplicación del CIRSOC 102, los edificios de las Estaciones Transformadoras se clasificarán como grupo 1 con vida útil de 50 años y considerado como una construcción cuyo colapso puede afectar la seguridad o sanidad pública. Respecto a la aplicación del CIRSOC 103 los edificios serán clasificados como grupo A, definidos como aquellos que resultan de interés para la producción y seguridad nacional.

15.7.6. Acondicionamiento de los edificios

El proyectista civil deberá obtener del proyectista electromecánico todos los datos referentes a requisitos de humedad y temperatura que presenten los equipos para su correcto funcionamiento, así como los correspondientes a su posible generación de calor. Los valores correspondientes a los óptimos para el desarrollo de la actividad de las personas, el balance térmico general y la elección del tipo de acondicionamiento a utilizar, serán fijados por el proyectista civil.

15.7.7. Instalación contra incendio

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

15.7.8. Puesta a tierra.

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

15.8. Estructuras de Playa

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

15.9. Fundaciones

Este punto se encuentra en estudio por parte de la Comisión de Estaciones Transformadoras.

16. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN

Los equipos de maniobra y medición deberán proporcionar un servicio adecuado, confiable y seguro para todas las condiciones operativas previstas para su diseño.

Los equipos deberán diseñarse y fabricarse de acuerdo con las técnicas más modernas de probada confiabilidad, y de acuerdo con las reglas del buen arte.

16.1. Condiciones de proyecto

16.1.1. Normas y unidades

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos, deberán estar de acuerdo con la última revisión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades, fundamentalmente:

- IRAM - Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC - International Electrotechnical Commission

Todas las unidades serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) establecido por Ley N°19.511 y Decreto Reglamentario N°1.157/72.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

No es intención de este Reglamento, restringir solamente al uso de estas normas. Se podrán usar otras que no sean las citadas, las cuales serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos mínimos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas

16.1.2. Cargas actuantes sobre los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, durante la operación o mantenimiento.

Deberán ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas:

a.- Cargas estáticas (peso propio, equipo, conexiones, etc.)

b.- Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)

c.- Cargas debidas a la dilatación térmica

d.- Cargas de impacto y sísmicas

e.- Cargas temporarias durante el montaje

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

a- Esfuerzos de corte en la base del equipo.

b- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones.

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad respecto a las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) inferior a 3, en condiciones consideradas normales ó a 2, en condiciones extraordinarias (viento extraordinario y/o viento máximo más cortocircuito).

16.1.3. Condiciones ambientales

En la elección de los materiales y su terminación se deberá prestar debida atención a las condiciones ambientales, bajo las cuales los equipos deberán funcionar.

16.1.4. Requisitos sísmicos

El Fabricante de los equipos, garantizará que los equipos a suministrar soportarán sin daños y permaneciendo en condiciones operativas, las solicitaciones sísmicas correspondientes a la Zona que se especifique tipificada en el Reglamento IMPRES-CIRSOC 103.

Se entiende por condiciones operativas que los equipos en movimiento o maniobra no se atascarán; que los soportes no cederán; que los sistemas que deban ser herméticos continuarán en tal condición y que los componentes tales como lazos de control, contactores, relés, etc., continuarán funcionando normalmente.

Por otra parte ningún equipo modificará su estado, abierto o cerrado, a causa del fenómeno sísmico, permaneciendo en el estado en que se encontraba antes de producirse el mismo.

16.2. Materiales y componentes

16.2.1. Generalidades

Esta cláusula tiene por objeto la orientación para la elección y la definición de las normas generales de fabricación para los materiales y componentes de los equipos a suministrar.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Los equipos deberán ser construidos siguiendo las más modernas técnicas de la ingeniería con materiales de primera calidad. Todas las piezas deberán presentar una terminación acorde con su importancia, colocación y utilización.

De modo general, todo el material deberá ser especificado en forma pormenorizada, y sus propiedades mecánicas y composición química deberán ser comprobadas.

16.2.2. Componentes

16.2.2.1. Sellos y Cañerías

Todas las cañerías de aceite, aire o gas, bombas y otros aparatos de cualquier componente del suministro deberán estar perfectamente sellados.

Los sellos deberán estar constituidos por materiales resistentes a los ataques químicos del fluido, a las condiciones climáticas locales, al calor y a las condiciones mecánicas de operación.

Se deberán proveer medios para impedir que los materiales eléctricos sean atacados por gotas o vapores de aceite. La condensación de estos vapores deberá ser convenientemente colectada y drenada.

Para las cañerías de conducción de aceite a presión sólo se aceptarán caños sin costura.

16.3. Cajas de comando y/o conjunción

16.3.1. Generalidades

A los efectos de esta Especificación se entiende como "tableros", a los tableros, cubículos, paneles, cajas de conjunción, armarios o centros de control de motores que contengan las combinaciones de dispositivos y equipos de maniobra, control y medición, protección y regulación en baja tensión; completamente montados con todas las interconexiones eléctricas y mecánicas internas y partes estructurales.

16.3.2. Detalles constructivos

Las cubiertas de los tableros deberán tener un grado de protección IP-54 según la Norma IEC-144.

16.3.3. Puesta a tierra

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos se conectarán a tierra.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extraflexible de cobre. Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 16 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otros elementos.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los armarios abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre si con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre si.

Los armarios totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Este apartado del reglamento proporciona una normalización de requisitos mínimos para las instalaciones e inspecciones de los sistemas de protección contra incendio en EE.TT. con el fin de lograr un grado de protección razonable para la vida humana y los bienes materiales, basados en principios de ingeniería confiables.

La protección contra incendio comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los distintos sectores, como para la E.T. en su conjunto. Los objetivos que con las mismas se persiguen son:

- Dificultar la gestación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y efectos de gases tóxicos.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción al personal de Bomberos.
- Proveer instalaciones de detección y extinción.

A menos que se indique lo contrario, no se pretende que las disposiciones de este apartado se apliquen a EE.TT. existentes, que están aprobadas para su construcción o instalación anterior a la fecha de entrada en vigencia de este reglamento.

Deberán tenerse en cuenta para el diseño de las instalaciones las normas sobre protección contra incendio nacionales y/o provinciales (ver punto 17.28).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

17.1. Riesgo y resistencia al fuego de los elementos constitutivos de una E.T.

17.1.1. Riesgo

En función de la actividad que se realiza en una E.T. (actividad preponderantemente industrial) y de la clasificación de los materiales según su combustión (muy combustibles o combustibles), los riesgos que deberán considerarse en una E.T. serán los siguientes (según Ley 19587, Decreto reglamentario 351/79):

- Riesgo 3: Muy Combustibles (sectores de transformadores de potencia o de servicios auxiliares)
- Riesgo 4: Combustibles (salas de comando, teleservicio, celdas de media tensión, casetas, etc.)

17.1.2. Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos en una E.T. se determinarán en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego máxima de acuerdo con las Tablas 14.4.3 y 14.4.4.

Tabla 17-1 - Resistencia al fuego (elementos estructurales y constructivos) en sectores ventilados naturalmente.

CARGA DE FUEGO	RIESGO 3	RIESGO 4
Menor o igual a 15 kg/m^2	F 30	F 30
15 a 30 kg/m^2	F 60	F 30
30 a 60 kg/m^2	F 90	F 60
60 a 100 kg/m^2	F 120	F 90
Mayor a 100 kg/m^2	F 180	F 120

Tabla 17-2 - Resistencia al fuego (elementos estructurales y constructivos) en sectores ventilados mecánicamente.

CARGA DE FUEGO	RIESGO 3	RIESGO 4
Menor o igual a 15 kg/m^2	F 60	F 60
15 a 30 kg/m^2	F 90	F 60
30 a 60 kg/m^2	F 120	F 90
60 a 100 kg/m^2	F 180	F 120
Mayor a 100 kg/m^2	No permitido	F 180

17.2. Detalles de las condiciones de incendio

17.2.1. Condiciones de Situación

Las Condiciones de Situación constituyen requerimientos específicos de emplazamiento y acceso a los edificios, conforme a las características del riesgo de los mismos.

Toda nueva E.T. deberá disponer de facilidades para el acceso y circulación de los vehículos del servicio público contra incendio.

En EE.TT. subterráneas que posean solamente una circulación fija vertical, deberán proyectarse plataformas pavimentadas a nivel de planta baja, que permitan el acceso y posean resistencia al emplazamiento de autobombas.

Las EE.TT. urbanas, cualquiera sea la ubicación de la misma en el predio, deberá cercarse (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3 m de altura mínima y 0.30 m de espesor en albañilería de ladrillos macizos o 0.15 m de hormigón.

17.2.2. Condiciones de Construcción

Las Condiciones de Construcción son requerimientos constructivos fundados en las características de riesgos de los sectores de incendio.

Todo elemento constructivo que sea límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de “Resistencia al Fuego”, que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación de cada sector, natural o mecánica.

Las puertas que separan sectores de fuego, deberán tener resistencia al fuego no menor a un rango que el exigido para el sector donde se encuentran, con un mínimo de F-30. Las puertas deberán tener sentido de apertura en la dirección de egreso y provistas de barrales antipánico.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Los accesos a túneles de cables o pisos técnicos quedarán separados de los medios internos de circulación, con puertas de cierre automático de doble contacto, cerradura con barral antipánico y resistencia al fuego que corresponda al sector.

Los medios de escapes deberán cumplimentar lo siguiente:

El trayecto a través de los mismos deberá realizarse por pasos comunes libres de obstrucciones.

Donde los medios de escape puedan ser confundidos, se colocarán señales que indiquen la salida.

Ninguna puerta, corredor, pasaje, escalera u otro medio de escape, podrá ser reducido en el ancho reglamentario.

17.3. Muros parallamas y distancias entre transformadores

17.3.1. EE.TT. a intemperie o abiertas

En la disposición de equipos en una E.T. en intemperie o abierta se deberá evitar que el incendio de un transformador provoque la propagación del mismo a otro transformador, equipamiento y/o a edificios adyacentes. Con este fin se establecen en la tabla 0 distancias de separación adecuadas (G):

Tabla 17-3 - Distancias entre transformadores en EE.TT. a la intemperie obiertas

Tipo de transformador	Volumen de líquido Litros	Distancia “G” a:	
		Otro transformador o superficies de edificio no combustible m	Superficies de edificios combustibles m
Transformadores con aislación en aceite	1000≤.....<2000	3	7.6
	2000≤.....<20000	5	10
	20000≤.....<45000	10	20
	≥45000	15.2	30.5
Transformadores con aislación seca	Clase de comportamiento al fuego	Distancia G a superficies de edificios o a transformadores adyacentes	
		Horizontal m	Vertical m
	F0	1.5	3.0
	F1/F2	Ninguna	ninguna

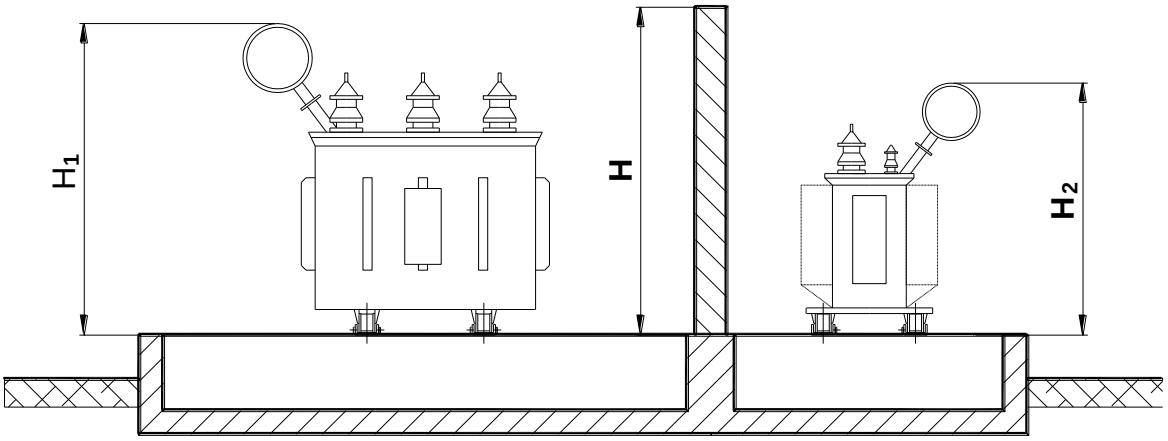
Si no fuera posible respetar las distancias establecidas en esta tabla, deberán preverse paredes resistentes al fuego con las siguientes dimensiones:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

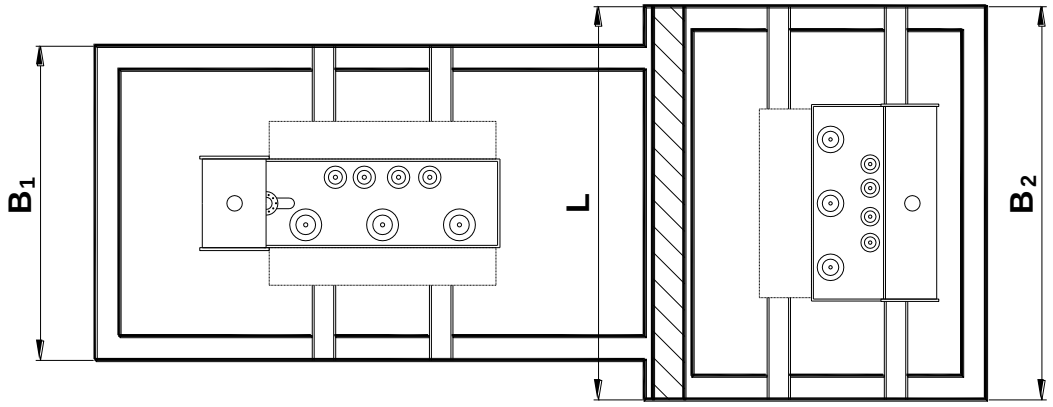
- Entre transformadores la altura del muro cortafuego deberá sobrepasar 0.5 m por encima del tanque de expansión de los transformadores. En cuanto a la longitud, el muro deberá tener una longitud igual al ancho o el largo de la batea de contención del transformador más 0.5 m a cada lado (Ver Figura).

- Entre transformadores y edificios (Ver Figura)

Figura N° 17-1 - Muros de separación entre transformadores (Norma IEC 61936-1)

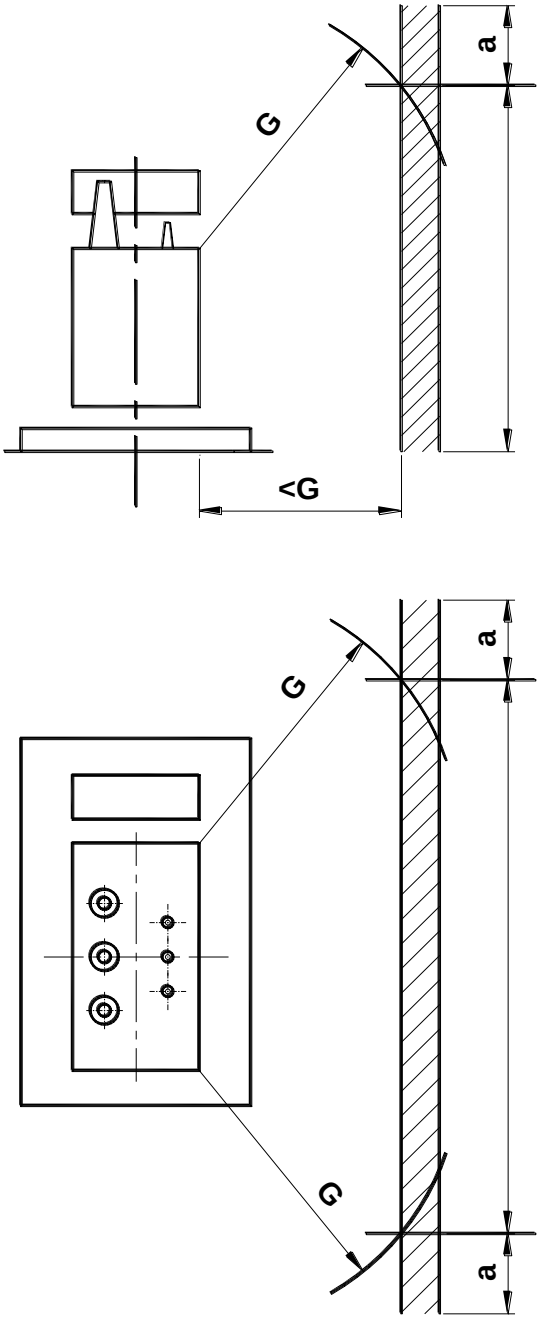


$H > H_1$ (con $H_1 > H_2$)



$L > B_2$ (con $B_2 > B_1$)

Figura N° 17-2 - Protección contra incendio entre transformadores y edificios (Norma IEC 61936-1)



a - La pared en esta área será diseñada para evitar una extensión del fuego

17.3.2. EE.TT. cerradas

Los requerimientos mínimos para la instalación de transformadores en EE.TT. cerradas serán los especificados en la siguiente tabla:

Tabla 17-4 – Requerimientos mínimos de Resistencia al fuego para Transformadores

Tipo de transformador	Volumen de líquido (Litros)	Requerimientos mínimos de resistencia al fuego de las paredes divisorias (1)
Transformadores con aislación en aceite	≤1000	F 60
	>1000	F 90 o F60 con protección de extinción automática
Transformadores con aislación seca	Clase de comportamiento al fuego	
	F0	F 60 o separación de distancias 0.9 m horizontalmente y 1.5 m verticalmente
	F1/F2	Paredes incombustibles

Nota (1) Estos son requerimientos mínimos no obstante deberá verificarse la carga de fuego según el punto 17.1.2 y establecer la resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos acorde a ella.

17.4. Boxes de transformadores en EE.TT. cerradas

Deberán construirse en material incombustible y estar constituidas por muros resistentes al fuego de acuerdo a lo especificado en 17.3.1. Contarán como mínimo con dos medios de escape, uno en el portón de entrada de los transformadores y otro en el extremo opuesto con una puerta de doble contacto apertura hacia el exterior con resistencia al fuego de igual rango que el de los muros, barrales antipánico y cierre hidráulico.

Particularmente en EE.TT. urbanas donde deba hacerse un recubrimiento acústico de los boxes de transformadores, deberán emplearse materiales que provean la atenuación sonora necesaria y que además sean incombustibles, no tomar llama y no desprender gases tóxicos cuando haya agresión de llama.

17.5. Sistemas de contención de aceite

Los sistemas de contención de aceite deberán proveer medios adecuados para confinar, recoger y almacenar el aceite que pudiera derramarse de los equipos, mediante depósitos independientes del sistema de drenaje de agua.

Para evitar la contaminación del suelo con aceite, los transformadores o reactores, se encontrarán montados sobre bases ubicadas en piletas o bateas de recolección de emulsión de agua y aceite, proveniente de la unión de agua de lluvias en el caso de instalaciones a intemperie o de extinción en caso de un incendio y aceite producto de eventuales averías o fallas en la estanqueidad de las máquinas o derrames durante incendios.

La emulsión que se forma entre el agua y el aceite, deberá pasar a las bateas a través de rejas arrestallamas y de allí derivarse al separador de agua y aceite. Según el diseño de las instalaciones, pueden existir casos donde cada máquina contiene su propio separador o casos donde existe un separador común para varias bateas, las que están vinculadas mediante un caño colector.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

El objetivo fundamental del separador, es producir la separación del agua de lluvia o extinción y el aceite proveniente de los transformadores o reactores, para derivar el aceite hacia una cisterna y el agua a la red de desagües pluviales.

17.6. Túneles de cables

Los túneles de cables destinados al pasaje de cables desde la E.T. al exterior, estarán sectorizados en función de la tensión de los cables que contienen. Un sector del túnel no podrá contener cables con distintas tensiones.

Cada sector de los túneles de cables deberá construirse en material incombustible y conformado por muros resistentes al fuego acorde con el mayor riesgo y la mayor carga de fuego que contenga.

En el caso de tendidos de cables en los túneles, se deberán realizar por medio de material no combustible.

Los cables deben instalarse a los laterales de los túneles para facilitar el escape en caso de producirse un siniestro.

No se permitirá el tendido de cables sueltos por las bandejas, como así también, la superposición de ternas sobre una misma bandeja (contacto franco entre fases).

Los sótanos o túneles de cables deberán disponer como mínimo de dos medios de escape. Los accesos a túneles de cable se harán a través de cajas de escaleras que deberán cumplir con lo especificado en 17.9.

De realizar un tendido de cable tipo OF, se deberá cubrir todo su recorrido con arena.

17.7. Sala de Celdas de Media Tensión

Deberán construirse en material incombustible y estar constituidas por muros resistentes al fuego acorde con el mayor riesgo y la mayor carga de fuego que contenga. Contarán como mínimo con dos medios de escape con puertas de doble contacto apertura hacia el exterior con resistencia al fuego de igual rango que el de los muros y barrales antípánico.

En caso que sea necesario, debido a la posibilidad de explosiones en celdas de media tensión se deberá conducir los gases de expansión a través de un ducto de chapa sobre las celdas hacía el exterior, y que no provoque daños a operarios y/o a bienes materiales.

Los cables de media tensión que salen de las celdas hacia el exterior se confinarán, dentro de la E.T. en los túneles de cables (ver 17.6) o en pisos técnicos separados de los canales para cables de baja tensión de comando, señalización y alarmas.

17.8. Canales de cables

Los canales de cables deberán construirse en material incombustible. Las tapas de los canales también serán de material incombustible, generalmente metálicas en EE.TT. cerradas y de losetas de hormigón armado en EE.TT. a la intemperie o abiertas, removibles, con suficiente rigidez para permitir el tránsito de personas sin deformaciones apreciables y superficie antideslizante.

17.9. Escaleras

En edificios de EE.TT. con más de una planta, se deberán prever al menos dos escaleras en extremos enfrentados, que deberán cumplir con las siguientes exigencias:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Las escaleras deberán construirse en material incombustible y contenida entre muros resistentes al fuego acorde con el mayor riesgo y la mayor carga de fuego que contenga el edificio.

Deberán construirse en tramos rectos, no admitiéndose las denominadas compensadas, debiendo poseer en todos los casos barandas pasamanos.

Las escaleras tendrán caja de escalera, y el acceso a las mismas se harán a través de puertas de doble contacto con resistencia al fuego de igual rango que el de los muros. Las puertas abrirán en el sentido de evacuación sin invadir el ancho de paso y tendrán barrales antipánico y cierre automático hidráulico.

Las cajas deberán estar claramente señalizadas e iluminadas y además contar con iluminación de emergencia autómata, es decir independiente de la CC de la E.T., para facilitar la evacuación. Deberá contar en cada escalón con las cintas antideslizantes para evitar caídas.

17.10. Edificio principal, auxiliares y casetas

Deberán construirse en material incombustible y estar constituidos por muros resistentes al fuego acorde con el mayor riesgo y la mayor carga de fuego que contenga. Contarán como mínimo con dos medios de escape (excepto las casetas) con puertas de doble contacto apertura hacia el exterior con resistencia al fuego de igual rango que el de los muros y barrales antípánico.

17.11. Condiciones de detección y extinción

Las condiciones de detección y extinción constituyen el conjunto de requisitos recomendados que deben cumplir los medios para facilitar la detección y extinción de un incendio en sus distintas etapas.

En todas las EE.TT. a construirse deberá hacerse una evaluación del riesgo de incendio para la aplicación de sistemas automáticos de detección y extinción según lo establecido en la norma IRAM 3528.

17.12. Detección automática, pulsadores de alarmas y alarmas de incendio

Las EE.TT. deberán contar, especialmente aquellas que no posean personal permanente, con un sistema de detección automática de incendio, cuyos componentes se ajustarán a lo especificado en las siguientes normas IRAM 3531, 3551, 3554, 3556 y 3558.

Se considerará como instalación mínima la formada por los siguientes elementos: equipo de control, señalización y alarma (central de alarma), detectores automáticos, fuente de energía y elementos de unión entre los anteriores.

El equipo de control, señalización y alarmas (central de alarmas) estará provisto de señales ópticas y acústicas para el control de las zonas en que se haya dividido el edificio. Estará situado en lugar accesible y de forma que sus señales puedan ser percibidas facilmente.

Cuando la E.T. no cuente con personal permanente se deberá disponer de un sistema de transmisión a distancia de las señales de la central de alarma.

Se instalarán detectores de la clase y sensibilidad adecuada, de manera que estén específicamente capacitados para detectar el tipo de incendio que previsiblemente se puedan producir en cada local de la E.T.

Al circuito del sistema de detección automático deberán conectarse pulsadores manuales para ser empleados en caso de incendio por el personal permanente o transitorio de la E.T. Estos pulsadores se colocarán en cajas de color rojo ubicados en los pasillos de cada planta de la E.T. y en aquellos locales en que exista cantidad apreciable de material combustible o que su situación estratégica así lo aconseje.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

El tipo, la cantidad, situación y distribución de los detectores, deberá establecerse en el proyecto de ejecución de protección contra incendio, como así también la cantidad de circuitos a utilizar.

17.13. Tanque de reserva contra incendio

Todos los edificios de EE.TT. urbanas deberán contar con un tanque de reserva contra incendio con un volumen mínimo de 20.000 litros que estará reservado exclusivamente para su uso en caso de incendios en forma permanente.

En caso que parte de la capacidad se destine a uso sanitario (no para consumo), deberá lograrse que la reserva de agua permanente se mantenga en el nivel estipulado en el párrafo anterior.

El tanque de reserva se alimentará a través de una bomba centrífuga con motor eléctrico normalizado con comando automático-manual de arranque y parada. La alimentación de energía del motor deberá provenir de dos fuentes independientes.

17.14. Hidrantes húmedos y secos, mangueras y lanzas

En EE.TT. urbanas desde el tanque de reserva contra incendio se deberá alimentar una cañería que finalizará en un hidrante húmedo exterior para su conexión a la motobomba de Bomberos.

En caso de incendio, los Bomberos (únicos autorizados) procederán a la apertura del gabinete donde se aloja el hidrante y conectar la motobomba.

Se deberá prever la instalación de como mínimo dos bocas hidrantes secas, derivadas de una cañería a ser alimentada y presurizada por la motobomba de Bomberos.

Normalmente la cañería no estará presurizada (seca). En caso de incendio, los Bomberos procederán a conectar la motobomba y como consecuencia a presurizarla.

En el caso de existencia de túneles de cables se deberán colocar gabinetes con hidrantes secos en la planta baja en las cercanías de los accesos a los mismos.

En las plantas altas, los hidrantes estarán ubicados en las inmediaciones de las cajas de escaleras.

Las mangueras se ubicarán en el gabinete conectadas permanentemente a la boca y tendrán un mínimo de 20 metros de longitud. Cada manguera contará con una lanza. El diámetro de la misma se adoptará de acuerdo al diámetro de la cañería para obtener la presión necesaria.

17.15. Extintores (matafuegos)

Para cumplir con las disposiciones vigentes y sofocar focos de incendio la E.T. deberá estar provista de extintores. La dotación necesaria será acorde al estudio de carga de fuego de la E.T. y su ubicación deberá ser avalada por un especialista en Higiene y Seguridad.

El tipo y cantidad de matafuegos a colocar dentro del edificio de cada E.T. dependerá del riesgo a proteger y las dimensiones del recinto de forma tal que el recorrido real en cada planta desde cualquier punto de evacuación hasta un extintor no supere los 10 metros.

En los locales sectorizados se instalará un extintor en el exterior de los mismos, próximo a la puerta de acceso; este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible, se situarán en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Los extintores deberán mantenerse en sus lugares de ubicación asignados y ser revisados periódicamente conforme a la Norma IRAM 3517. Para ser retirados de la E.T. deben ser previamente reemplazados por otra unidad de similares características, y luego de ser utilizados deberán ser enviados inmediatamente a recargar.

En el siguiente cuadro se detallan los elementos extintores según la carga de fuego:

CLASES DE FUEGO	ELEMENTOS EXTINTORES						
	AGUA	AGUA Y AFFF	ANHIDRIDO CARBONICO	POLVO ABC	POLVO BC	HCFC 123 FE 36	POLVO SECO
A Materiales que producen brasas, (madera, papel, cartón y otros)	SI Acción de enfriamiento	SI Enfría y sofoca	NO No apaga fuegos profundos	SI Se funde sobre los elementos	NO No es específico para este uso	SI Absorbe el calor	NO No es específico para este uso
B Líquidos inflamables (naftas; alcoholes; y otros)	NO Esparce el combustible	SI Sofoca por medio de película de espumígeno	SI Sofoca al desplazar el oxigeno	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	SI Rompe la cadena de combustión	NO No es específico para este uso
C Equipos energizados electricamente	NO Conduce la electricidad	NO Conduce la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	SI No es conductor de la electricidad	NO No es específico para este uso
D Metales combustibles (aluminio, magnesio y otros)	NO No es especifico para este uso	NO No es especifico para este uso	NO No es especifico para este uso	NO No es especifico para este uso	NO No es especifico para este uso	NO No es especifico para este uso	SI Es necesario utilizar el polvo adecuado para cada riesgo

DOCUMENTO SUJETO A REVISIÓN PÚBLICA

17.16. Iluminación de emergencia y señalización

Los edificios deberán contar con un sistema de iluminación de emergencia que será completamente independiente de la iluminación normal. Se deberá alimentar desde los sistemas auxiliares de corriente continua de la E.T. con conmutación automática ante la falla de la iluminación normal y cumplirá con las siguientes condiciones:

- Garantizará el mantenimiento de la actividad en todos los locales y salas donde se ubiquen tableros de mando, control, protección y medición. La iluminancia en estos sectores será, como mínimo, de 10 lx.

- Proporcionará una iluminancia de 5 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

- Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto del local o sala.

17.17. Sistema fijo de extinción automática

17.17.1. Sistema fijo de extinción con agua fraccionada

Para la protección de transformadores, y en función de la evaluación del riesgo de incendio según lo establecido en la norma IRAM 3528, se podrán utilizar instalaciones de agua fraccionada con válvulas hidroneumáticas y controles termosensibles.

Para el sistema hidráulico de alimentación podrán emplearse:

- **Electrobombas** automáticas con un tanque de alimentación con capacidad debidamente calculada para un funcionamiento continuo de 30 minutos.

- **Tanque hidroneumático y equipo de aire comprimido**. Un sistema de presurización de agua compuesto por una electrobomba y compresor que tomará agua de un tanque de reserva contra incendio y/o red de agua general, la cual, será inyectada en el tanque hidroneumático.

El sistema se deberá completar con un conjunto de válvulas hidroneumáticas para el accionamiento del sistema de extinción contra incendio.

La detección del incendio en transformadores se deberá realizar a través de detectores termosensibles ubicados en anillos de detección, uno a nivel superior de la cuba del transformador y otro a aproximadamente 1 metro del nivel del piso (debajo de los radiadores)

El sistema debe tener la posibilidad de activar la protección contra incendio en forma manual.

Los detectores térmicos deberán estar a no más de 3 metros entre sí, y a no más de 1 metro del transformador

En los túneles de cable se podrá disponer como detector de incendio sobre los cables de potencia, de un tramado de conductores sensibles a la temperatura que, en caso de elevarse la temperatura sobre determinado valor prefijado, provoque la actuación del agua desde rociadores que acompañan la trayectoria de los cables de potencia.

17.17.2. Sistema fijo de extinción con anhídrido carbónico

En determinados edificios o locales de EE.TT. podrán emplearse sistemas de extinción de incendio con anhídrido carbónico, de inundación total, de alta presión, abastecidos desde baterías de CO_2 vinculados con tubos colectores y contar con los correspondientes difusores en el local protegido.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

17.18. Sistemas de detección y alarma

Todos los sistemas nuevos deben ser inspeccionados y probados para su recepción o aceptación.

El equipo de control (central de alarma) deberá probarse para verificar la recepción correcta de las alarmas, las señales de supervisión, alarmas de operación o señales de evacuación y funciones auxiliares, incluyendo monitoreo de circuitos abiertos, fallas a tierra, etc.

Todas las señales que deban ser transmitidas por el sistema al panel de control deberán ser probadas, incluyendo la verificación de alarmas visuales y audibles.

Los detectores deberán probarse en el sitio para asegurar que cada uno responda dentro del rango de sensibilidad establecido y activen las alarmas correspondientes.

18. ASPECTOS DE SEGURIDAD A OBSERVARSE EN LA REALIZACIÓN DE TAREAS EN EE.TT.

En lo siguiente se detallan algunos aspectos de seguridad a observarse en el ámbito de las EE.TT. relacionados con la habilitación que debe tener el personal que concurre a las mismas a realizar tareas, las medidas de seguridad a aplicarse en la entrega de instalaciones y los elementos de protección personal (EPP) y colectivos (ESC) que deban emplearse.

Corresponde a todo personal (propio o contratado) que deba ingresar, permanecer y/o realizar trabajos en la E.T. así como para aquellas personas que deban ingresar con fines de visita, auditoría, etc.

18.1. Habilitaciones del personal

Todo personal (propio o contratado) que deba ingresar, permanecer y/o realizar trabajos en la E.T. ya sea para realizar maniobras de operación, entregas de instalaciones, tareas de mantenimiento, obras, limpieza, visita, etc., deberá contar con la correspondiente habilitación. La misma podrá ser emitida por el área responsable de la operación de la E.T. o autoridad a cargo de la seguridad de la E.T., quien deberá efectuar la correspondiente capacitación y gestión de homologación.

La persona a cargo del grupo de tareas de mantenimiento, obras, limpieza etc. guardará la figura de Responsable de Trabajo (RT), mientras que trabajador a cargo del grupo de operación que realiza maniobras en equipos de la E.T. guardará la figura de Responsable de Entrega (RE).

Se destaca que todo personal habilitado o no que ingrese a la E.T. deberá quedar debidamente registrado tanto por su nombre como por el motivo de la concurrencia a la E.T.

La empresa distribuidora deberá contar con un mecanismo de gestión para las habilitaciones, disponiendo la capacitación necesaria, el registro de personal habilitado, la emisión de credenciales, etc.

18.1.1. Tipos de habilitaciones

Las habilitaciones constarán de 3 tipos:

- Habilitación para el acceso a la E.T.
- Habilitación para la realización de trabajos en la E.T. (para personal de obras o de mantenimiento)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- Habilitación para la realización de maniobras de operación, entrega de instalaciones y colocación de medidas de seguridad (para personal de operación).

18.1.2. Habilitación para el acceso a la ET

La habilitación de acceso consiste en un permiso para ingreso a la E.T., y su nivel deberá guardar relación con el objetivo de la concurrencia a la misma (realización de maniobras y/o entregas, realización de distintos tipos de tareas, visitas, etc.). En cada jerarquía deberá definirse el conocimiento de riesgos eléctricos y normativas de seguridad vigentes, y su relación con los niveles de habilitación de RE y RT (ver ejemplo en Anexo C).

18.1.3. Habilitaciones de responsables de trabajo para la realización de tareas en la E.T.

La jerarquía de habilitación en este caso deberá ser acorde al nivel de conocimiento de las normativas de seguridad exigido por las tareas a realizar. Se brinda un ejemplo en el siguiente cuadro:

Nivel RT	Descripción
NP	Habilitación para realización de tareas menores que no requieren entrega de instalaciones (limpieza, albañilería, trabajos en instalaciones de BT, etc.). Tiene a cargo personal y puede realizar tareas con una Restricción Operativa (RO) permanente preestablecida (ver punto 15.6). Es conveniente que la intervención realizada quede documentada en la E.T. con fecha, hora, descripción de las tareas efectuadas y firma del RT.
N1	Habilitación para realización de tareas en instalaciones de MT, excluyendo aquellas que requieran la entrega de barras o secciones.
N2	Habilitación para realización de trabajos en instalaciones de transformación AT/MT desde el equipamiento AT, hasta barras o secciones de MT.
N3	Habilitación para realización de trabajos en instalaciones de transmisión comprendiendo barras, transformadores y equipamiento en general de 66, 132, 220 o 500 kV.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

18.1.4. Habilitaciones de responsables de entrega para la realización de maniobras de operación, entrega de equipos y colocación de medidas de seguridad

Esta habilitación corresponderá exclusivamente a los responsables de entrega (RE). Su jerarquía deberá ser acorde al nivel de conocimiento de las normativas de seguridad exigido por la complejidad y el nivel de tensión de las instalaciones a maniobrar.

Se brinda un ejemplo en el siguiente cuadro:

Nota: La presente habilitación es independiente de la exigida por el Procedimiento Técnico N° 15 de habilitación de operadores de CAMMESA.

Nivel RE	Descripción
N1	Habilitación para la realización de maniobras y/o entregas con colocación de medidas de seguridad en instalaciones correspondientes a cables o líneas de MT de las EE.TT., excluyendo barras y secciones de MT.
N2	Habilitación para la realización de maniobras y/o entregas con colocación de medidas de seguridad en instalaciones de transformación AT/MT comprendiendo el equipamiento AT, transformador y secciones o barras de MT
N3	Habilitación para realización de maniobras y/o entregas con colocación de medidas de seguridad en instalaciones de transmisión comprendiendo barras, transformadores y equipamiento en general de 66, 132, 220 o 500 KV, así como en secciones y barras de MT.

18.1.5. Vigencia de las habilitaciones

Se estima conveniente que el plazo de vigencia de las habilitaciones sea de 2 años. No obstante queda a criterio de la Empresa su extensión en los casos en que el trabajador no haya registrado en su legajo apercibimientos relacionados con incumplimientos en aspectos de seguridad.

18.1.6. Credencial de habilitación

Es conveniente que la habilitación quede documentada a través de una credencial a ser portada por el personal al concurrir a la E.T. Podrá optarse por distintos modelos o colores de fondo para una mejor identificación del tipo de personal (personal propio, contratado o de visita). Es conveniente que la misma sea siempre acompañada por un documento de identificación, tratándose de personal contratado, o bien por la credencial de la Empresa tratándose de personal propio.

En la credencial debería indicarse la fecha de vencimiento de la habilitación, y los niveles de habilitación para el acceso, el nivel como RT (si corresponde) y como RE (si corresponde).

Se brinda a continuación un ejemplo:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

18.1.7. Información al despacho

Es conveniente que el área encargada de emitir la habilitación informe al Despacho u organismo de supervisión, según corresponda, el listado de responsables de entrega y de trabajo habilitados y le comunique de inmediato cualquier modificación que sufra el mismo, sobre todo en aquellos casos en los que este organismo ejerce alguna ación de control en las intervenciones que se realizan en la E.T.

La información debería contener apellido, nombre y legajo del personal al cual se extiende la habilitación, los niveles de habilitación correspondientes y la fecha de vencimiento.

18.2. Aspectos de seguridad a tenerse en cuenta en la entrega de instalaciones

Se detallan a continuación aspectos a tenerse en cuenta a fin de garantizar la seguridad del personal y las instalaciones en los casos en que deban sacarse de servicio equipos para la realización de tareas de mantenimiento u obras. Los mismos son de aplicación en toda instalación cuyo nivel de tensión supere 1 kV.

18.3. Aplicación de las 5 reglas de oro para la entrega de instalaciones con medidas de seguridad.

Las Cinco Reglas de Oro

- ***1ª Regla: CORTES VISIBLE Y/O EFECTIVOS.***

Se encuentran definidos en el punto 5 de esta reglamentación

- ***2ª Regla: BLOQUEOS y TRABAS.***

Se encuentran definidos en el punto 5 de esta reglamentación.

SEÑALIZACIÓN DE "NO MANIOBRAR": Se deberá señalizar con carteles con la leyenda "NO MANIOBRAR" todo aparato de corte efectivo involucrado en una entrega. Con esta señalización se quiere evitar que por error se intente operar el citado aparato. Los carteles se deben colocar en el comando local y en el mando remoto del aparato que garantiza el corte visible y/o efectivo (seccionador o interruptor extraíble) que ha sido bloqueado y trabado.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Todos los aparatos de corte visible y/o efectivo involucrados en la entrega de una instalación y/o equipo deberán estar bloqueados, trabados en forma directa o indirecta y señalizados

- ***3ª Regla: COMPROBACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN***

Es la secuencia de operaciones, que mediante aparatos adecuados, permite comprobar la ausencia o presencia de tensión en cada una de las fases de un equipo y/o elemento eléctrico. Para continuar con la 4º Regla es OBLIGATORIO, comprobar la ausencia de tensión, toda instalación y/o equipo se presume bajo tensión hasta tanto no se verifique su ausencia.

- ***4ª Regla: PUESTA A TIERRA***

Es la operación que consiste en conectar todas las fases de un equipo y/o elemento a tierra, mediante un conductor de sección adecuada, en el lugar donde se ha detectado previamente la ausencia de tensión.

En el caso de tableros de MT que no tengan seccionadores de puesta a tierra, cuando se coloquen tierras portátiles es OBLIGATORIO el uso de descargador con su conexión ajustada a tierra previa a colocar tierras portátiles.

Las puestas a tierra deberán colocarse lo más próximas y visibles que fueran posibles a la zona de trabajo.

SEÑALIZACIÓN PUESTO A TIERRA: Las instalaciones y/o equipos puestos a tierra deberán señalizarse con carteles con la leyenda "TIERRAS COLOCADAS". Los mismos se deberán colocar en el comando local y en el remoto del aparato que garantiza el corte visible y/o efectivo (seccionador o interruptor extraible) que ha sido bloqueado y trabado, con esta señalización se advierte que existen tierras colocadas entre el aparato de corte visible y/o efectivo y la Zona de Trabajo.

- ***5ª Regla: DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO:***

Con esta señalización se advierte la prohibición de trabajo y la presencia de tensión.

Como se aclaró en el punto 5 de esta reglamentación, la zona de trabajo es aquella parte de la instalaciones y/o equipos, donde se han cumplido las cuatro reglas precedentes, asegurándose que en todos los puntos por donde se pueda recibir tensión han sido efectuados y verificados: los cortes visible y/o efectivos, los mismos se han bloqueado, trabado y señalizado y se ha puesto entre tierras la mencionada Zona de Trabajo.

La delimitación podrá realizarse por medio de cadenas de seguridad y/o vallados, a efectos que el personal que va a realizar la tarea se mantenga dentro del perímetro establecido, debiendo contarse con un acceso bien identificable, para evitar errores. Queda terminantemente prohibido atravesar la delimitación a la zona de trabajo, cadena y/o vallado de seguridad, a la misma se debe acceder solo por la entrada establecida.

Se deberá advertir la presencia de tensión en las instalaciones linderas a la Zona de Trabajo que se encuentren en servicio y prevenir la equivocación de realizar intervenciones sobre ellos colocándose en los mismos carteles con la leyenda "HAY TENSIÓN".

Es conveniente que todas y cada una de las medidas a aplicadas queden documentadas a fin de garantizar que se haya cumplido el cumplimiento de las 5 Reglas de Oro.

18.4. Aspectos de seguridad a tenerse en cuenta en la realización de tareas con instalaciones en servicio

En los casos en que existan condiciones especiales de seguridad a tenerse en cuenta durante la realización de las tareas, se recomienda que las mismas estén debidamente documentadas (a través de una Restricción Operativa – RO), en la cual se detallan las restricciones o condiciones que deben respetarse por quienes ejecuten una tarea como ser: las limitaciones al desplazamiento del personal por la E.T., las limitaciones al

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

movimiento de medios de transporte y/o elevación (camiones, grúas, hidroelevadores, etc.), las limitaciones al uso herramientas que en su manipulación puedan acortar distancia eléctrica hacia partes activas que se encuentren energizadas, y toda otra circunstancia que obligue a tomar precauciones especiales durante la ejecución de los trabajos.

Este documento debería contar con la firma del Responsable de Trabajo, notificándose y aceptando las condiciones especiales de seguridad, así como la firma del RE que autoriza a trabajar.

Este documento podrá tener carácter transitorio o bien permanente, en este último caso para el personal que deba cumplir tareas rutinarias en la ET (limpieza, lectura de medidores, trabajos en equipos de comunicación, etc.)

18.5. Uso de los elementos de seguridad

Deberá tenerse en consideración lo establecido en el Decreto 911/96 y la resolución 896/99 de la Secretaria de Industria, Comercio y Minería Donde se especifican los requisitos esenciales para los EPP y su comercialización el país.

18.5.1. Elementos de seguridad - Definición

Conjunto de elementos y/o aparatos necesarios para la protección de las personas y de las instalaciones durante la ejecución de tareas en instalaciones de Baja, Media y Alta Tensión.

18.5.2. Obligación de uso

Son de uso obligatorio de todo el personal, propio o contratado, que ejecuten tareas en el ámbito de las EE.TT. Dicha obligatoriedad está indicada en la instrucción de uso de cada elemento de acuerdo a la actividad o el medio en que se desarrolle (Anexo B).

18.5.3. Clasificación

Los elementos de seguridad se dividen en:

- *Elementos de Protección Personal (EPP)*
- *Elementos de Seguridad Colectivos (ESC)*

18.5.3.1. Elementos de protección personal (EPP)

Son aquellos elementos de protección de uso exclusivo de cada trabajador que conforman su indumentaria y equipamiento de uso habitual y personal. Constituyen la última barrera entre el operario y el peligro, actúan reduciendo o eliminando sus consecuencias.

El trabajador es el responsable de cuidarlos, higienizarlos e informar a su superior en caso de deterioro o extravío de alguno de ellos.

Los elementos de protección personal se ha agrupado según las partes del cuerpo que protegen de acuerdo al siguiente detalle:

- Protección de cabeza, rostro, ojos y oídos
- Protección de las vías respiratorias
- Protección de las manos
- Protección de los píes

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

- Indumentaria
- Varios

18.5.3.1.1 Protección de cabeza, rostro, ojos y oídos

La componen los siguientes elementos:

- Casco de seguridad

Su función es la de proteger la cabeza frente a los riesgos de choque, golpes, caídas o proyección de objetos, ataque de agentes externos tanto líquidos como sólidos y descargas eléctricas en Baja Tensión.

Es de uso obligatorio en maniobras de alta, media y baja tensión, debido a sus condiciones dieléctricas, en toda zona de trabajo de la E.T., ya sea de obra o de mantenimiento, y en general en todos los trabajos que se realicen a distinto nivel. Será de uso obligatorio también al circular por las playas de maniobra de media y alta tensión.

El modelo de casco con visera reducida se utilizará en trabajos en altura que requieran tener amplio campo de visión.

Respecto a su conservación, el arnés debe cambiarse cuando presente cortes o roturas. Debe evitarse la exposición indebida y prolongada a los rayos solares que deterioran su composición química. (por ejemplo, llevándolos en la bandeja trasera del automóvil).

- Mascara parallama

su función es la de proteger el rostro y pecho del trabajador ante eventuales deflagraciones de origen eléctrico. Es de uso obligatorio en tareas o situaciones donde haya riesgo de un cortocircuito o arco eléctrico con generación de gran cantidad de calor, por ejemplo en trabajos con tensión en baja tensión en cajas tomas, cajas esquineras, buzones, tableros en general, inspecciones, investigación de medidores, etc.

Respecto a su conservación, para no perjudicar la visión se deberá poner especial atención en el resguardo del visor de la mascara, guardándolas en lugares adecuados para evitar roces contra herramientas o materiales que puedan provocar deterioros o ralladuras.

- Protector Facial

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por salpicaduras o impacto de partículas. Es de uso obligatorio en trabajos donde exista la posibilidad de la proyección de sólidos o salpicaduras con líquidos corrosivos o a temperatura, etc. Deben ser protegidas adecuadamente para evitar su deterioro, evitándose el roce con herramientas o materiales que puedan dañar o rayar el visor.

- Careta para soldadura eléctrica

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por soldadura eléctrica. Es de uso obligatorio en trabajos de soldadura eléctrica y corte. Debe utilizarse con cristales inactínicos adecuados al tipo de electrodo empleado. Para su correcta conservación debe limpiarse únicamente con agua jabonosa para no disminuir su visibilidad, cuidando de mantener el dispositivo de la mirilla en buen estado de funcionamiento. La pantalla debe guardarse libre de polvo en un lugar seco y dentro de la bolsa adecuada.

- Antiparra para soldadura autógena

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por soldadura y/o corte oxiacetilénico. Es de uso obligatorio en trabajos de soldadura y/o corte oxiacetilénico. Las antiparras deben limpiarse únicamente con agua jabonosa y secarse con una gamuza y guardarse en un lugar seco dentro de una funda apropiada.

- Lentes de seguridad de policarbonato tonalizados oscuros / de policarbonato incoloros

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

Su función es la de proporcionar una eficaz protección ocular frente a riesgos de impactos de objetos, partículas sólidas o gases a presión. Por su forma anatómica, otorgan una adecuada protección lateral de los ojos. Son de obligatorio en trabajos donde se efectúen maniobras de Media y Alta Tensión como por ejemplo: conexión y desconexión de interruptores o carros de prueba, en maniobras locales manuales o eléctricas de aparatos de corte de Media y Alta Tensión, colocación de puesta a tierra mecánicas o portátiles, detección de tensión en media y alta tensión, apertura y cierre de seccionadores, inserción y extracción de interruptores de media tensión, inspecciones de instalaciones.

También deben utilizarse obligatoriamente en aquellos trabajos con riesgos de proyección de partículas provenientes de máquinas, herramientas o equipos tales como: amoladoras, limadoras, tornos, compresores, etc.

Los incoloros son de uso interior o exterior y los tonalizados de uso exterior cuando las condiciones lo requieran.

Respecto a la conservación, deben limpiarse con agua jabonosa y secarse con una gamuza para evitar que se rayen, y guardarse en un lugar seco dentro de una funda apropiada. Se recomiendan los incoloros para trabajos en interior y nocturnos mientras que, los tonalizados oscuros se utilizarán durante el día al aire libre.

- Protector auditivo

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por los ruidos ambientales. Es de uso obligatorio en trabajos que impliquen la exposición a ruidos superiores a 90 dB. Deben ser verificados antes de su uso. Deben estar en buen estado de limpieza y guardarse en lugar adecuado.

18.5.3.1.2 Protección de las vías respiratorias

-Máscara completa bifiltro

su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por un siniestro durante la evacuación. Su uso es obligatorio en caso de evacuación rápida en locales situados en el interior del edificio de la E.T. que sean invadidos por el humo, donde la concentración de oxígeno sea superior al 17% utilizando los filtros adecuados a este fin. También es obligatorio su uso en trabajos en ambientes con contaminantes gaseosos, neblinas o polvos que resulten irritantes de la vista, siempre que el nivel de oxígeno presente sea superior al 18%. Los filtros/cartuchos a utilizar deben ser los apropiados para gases o vapores, o polvos, neblinas y humos presentes, pudiéndose combinar las alternativas anteriores.

Las máscaras deben ser verificadas antes de su uso, revisando que los filtros/cartuchos estén en condiciones y no se encuentren vencidos, y que la máscara se ajuste bien al rostro.

La máscara debe estar en buen estado de higiene y limpiarse con agua luego de su utilización. Deberá conservarse en la funda y caja original alejándola de cualquier fuente de calor y evitando golpearla, conservándose en lugar adecuado.

-Mascarilla antipolvo

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por ambientes con polvos, neblinas y humos metálicos. Su uso es obligatorio cuando se deba efectuar tareas se deba permanecer en ambientes con polvo en suspensión, neblinas o pulverización generada por medios mecánicos. También en tareas de soldadura y protección contra partículas y humos de plomo. Deben estar en buen estado de limpieza y guardarse en lugar adecuado.

-Barbijo descartable

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por ambientes polvorientos. Su uso es obligatorio cuando se deba efectuar tareas se deba permanecer en ambientes polvorientos. Deben estar en buen estado de limpieza y guardarse en lugar adecuado.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

18.5.3.1.3 Protección de las manos

-Guante dieléctrico para BT (Flocado)

Su función es la de proteger al trabajador en contactos eléctricos directos cuando realiza tareas con tensión sobre las instalaciones de Baja Tensión de la E.T. Es de uso obligatorio en tareas con tensión en baja tensión, colocación y extracción de fusibles, maniobras en aparatos de BT, etc.

Antes de su empleo se deberá comprobar la ausencia de poros, perforaciones o cortes no visibles, así como que esté exento de humedad, grasa, disolvente o cualquier otra sustancia que altere su propiedad aislante.

Para su conservación se los limpiará con agua y jabón secándolos luego con un paño suave y seco. Deben ser protegidos de roces y golpes, se los mantendrá secos rociándolos con talco y se los colocará en una funda.

-Guantes de nitrilo

Su función es la de proteger las manos de los riesgos ocasionados por la utilización de aceites, solventes, pinturas etc., por lo que son de uso obligatorio al trabajarse con solventes, soluciones ácidas, álcalis, DPC, pinturas, aceites, etc. Deben ser verificados antes de su uso, comprobando que no se encuentren rotos o deteriorados. Deben estar en buen estado de limpieza y guardarse en lugar adecuado.

-Guante de Algodón

Su función es la de absorber la humedad de las manos con el objeto que el guante dieléctrico mantenga sus propiedades. Es de uso obligatorio debajo de los guantes dieléctricos. Para una correcta limpieza de los mismos se los debe lavar con agua jabonosa.

-Guante de cuero de puño corto para uso general

Protegen las manos en tareas de manipulación de materiales. Son de uso obligatorio en trabajos de manipulación de materiales que puedan producir cortes, pinchazos, o abrasión como hierros, postes, piedras, cables, embalajes, maderas, vidrios, ladrillos, etc.

Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de agua, grasas, pinturas, aceites o cualquier tipo de líquidos que modifiquen su estado original que pueden dificultar su uso.

-Guante de cuero para soldadura

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por soldadura en la zona de las manos. Es de uso obligatorio en todo trabajo de soldadura eléctrica y/o corte oxiacetilénico. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de agua, grasas, pinturas, aceites o cualquier tipo de líquidos que modifiquen su estado original que puedan dificultar su uso.

-Guante de terrycloth algodón

Su función es la de proteger de los riesgos ocasionados por el manipuleo de elementos cortantes, por lo que son de uso obligatorio en todo trabajo que implique la manipulación de elementos cortantes o filosos, chapas, vidrios, etc. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de agua, grasas, pinturas, aceites o cualquier tipo de líquidos que modifiquen su estado original que puedan dificultar su uso.

-Guante de cuero vaqueta para protección mecánica de guante dieléctrico

Su función es la de proteger al guante dieléctrico. Tiene un cuero más fino que el guante de cuero común de uso general que permite obtener una mayor sensibilidad para la realización de las tareas. Es de uso obligatorio en aquellos trabajos en los cuales se puedan llegar a deteriorarse los guantes dieléctricos. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de agua, grasas, pinturas, aceites o cualquier tipo de líquidos que modifiquen su estado original que puedan dificultar su uso.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

-Guante para maniobras en MT y AT

Clase	Tensión kV
2	13,2
4	33

Su función es la de establecer un segundo escalón de seguridad para efectuar maniobras en la red de media tensión.

Son de uso obligatorio en maniobras y/o detección de tensión de instalaciones de MT, inserción y extracción de interruptores, colocación de puestas a tierras en MT y AT, etc., por ser complemento de aislamiento de las pértigas. Antes de su uso, deben ser verificados para asegurarse que los mismos estén en buen estado y no presenten signos de roturas, desgarros o agujeros, por pequeños que sean. Todo guante que presente un defecto debe ser descartado. Siempre deberán emplearse guantes de protección mecánica sobre los mismos, con el fin de protegerlos.

Estos guantes deben conservarse limpios y secos, limpiándoselos con agua y jabón y secándolos luego con un paño suave y seco. Deben ser protegidos de roces y golpes, se los mantendrá secos rociándolos con talco y se los colocara en una funda.

-Guante de kevlar acolchado

Su función es la de proteger las manos de los efectos del calor. Es de uso obligatorio en tareas donde se necesite manipular objetos calientes o cuando se realicen trabajos o maniobras con riesgo de arco eléctrico. Deben conservarse limpios, secos y sin roturas.

18.5.3.1.4 Protección de los pies

-Botas para lluvia media caña

Su función es la de evitar resbalones y contacto con líquidos a los trabajadores y golpes por objetos para lo cual poseen puntera de acero, suela reforzada y antideslizante. Son de uso obligatorio en todos aquellos trabajos donde existan líquidos en pisos que exponen a riesgos de caída a los trabajadores, por ejemplo pozos, túneles, sótanos, vía publica con cierto nivel de agua. Para conservarlas en buen estado, se deberán limpiar periódicamente de polvo, barro o grasas y protegerlas lavándolas con agua y jabón.

-Zapato de seguridad

Su función es la de evitar daños en los pies de los trabajadores, para lo cual poseen puntera de acero aislada , suela reforzada y antideslizante. Son de uso obligatorio en maniobras y colocación de medidas de seguridad en AT y MT y/o en todos aquellos trabajos donde exista riesgo de caída de objetos, golpes, aplastamiento, aprisionamiento de pies y tropiezos con aristas agudas en general. Forma parte de la indumentaria básica de trabajo. Para conservarlos en buen estado, se deberán limpiar periódicamente de polvo, barro o grasas y protegerlos de la humedad mediante el uso de pomadas protectoras de cueros.

-Botines de seguridad

Su función es la de evitar daños en los pies y tobillos de los trabajadores, para lo cual poseen puntera de acero, suela reforzada y antideslizante. Son de uso obligatorio en todos aquellos trabajos donde exista riesgo de caída de objetos, golpes, aplastamiento, aprisionamiento de pies y tropiezos con aristas agudas en general y lesión del talón. Para conservarlos en buen estado, se deberán limpiar periódicamente de polvo, barro o grasas y protegerlos de la humedad mediante el uso de pomadas protectoras de cueros.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

18.5.3.1.5 Indumentaria

La constituyen las siguientes prendas, que serán de provisión obligatoria:

- Campera con abrigo desmontable

- Camisa

- Pantalones verano

- Pantalones invierno

- Capa

Es recomendable que la provisión se complete con las siguientes prendas:

- Traje impermeable

- Buzo invierno

- Chomba verano

- Mameluco verano

- Mameluco invierno

18.5.3.1.6 Varios

-Arnés de seguridad

Su función es la de proteger de los riesgos de caídas en alturas. Es de uso obligatorio en trabajos sobre hidroelevadores, torres, transformadores de potencia, etc. Deben ser verificados antes de su uso, comprobando que las argollas o anillos no se encuentren deformados, así como las hebillas pasacinto, costuras y eventuales deshilachamientos de las correas. Se debe poner especial atención en la elección del punto de anclaje al que se debe sujetar la cuerda de amarre, el que debe ofrecer inequívocas condiciones de seguridad. y debe estar por encima de la argolla dorsal.

Respecto a su conservación, se debe limpiar periódicamente con agua y jabón neutro y guardarse en lugar fuera del alcance de la humedad y rayos ultravioleta.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

18.5.3.2. Elementos de seguridad complementarios

Son aquellos que complementan a los elementos de protección personal, constituyendo barreras para las posibles consecuencias de un accidente y permitiendo la neutralización del riesgo en el propio origen.

Su uso lo determina el tipo de actividad o el medio en que se desarrolle. Se recomienda su ubicación en un lugar determinado e identificado.

La provisión de estos elementos será por equipo de trabajo y sus miembros deberán responsabilizarse de su buen estado, conservación y pedido de reposición.

De acuerdo a la acción a realizar se los clasifica de la siguiente manera:

1.- Traba y bloqueo

2.- Verificación ausencia de tensión

3.- Puesta a tierra portátil

4.- Señalización

5.- Delimitación

6.- Colocación de medidas de seguridad en MT y AT

7.- Manejo de herramientas eléctricas portátiles

8.- Trabajos en altura

9.- Elementos contra incendios

18.5.3.2.1 ELEMENTOS DE TRABA Y BLOQUEO

Candados de Seguridad: Se utilizan para realizar la traba de aparatos de corte o seccionamiento de BT, MT, AT y válvulas en general. Su uso es imprescindible en el cumplimiento de la 2da regla de oro (trabado de los aparatos de corte). Deben conservarse limpios y evitar ser golpeados.

Multiplicador de Candados: También se utiliza para el cumplimiento de la 2da regla de oro Permite que varios equipos de trabajo participen en la traba de un aparato de corte garantizando que el equipo donde se esté trabajando no sea energizado hasta tanto se hayan terminado todas las taras y los responsables de trabajo retirado sus candados.

18.5.3.2.2 VERIFICACION AUSENCIA DE TENSIÓN

- **Pértigas para detectores de tensión:** Se utilizan para la detección de tensión en instalaciones de media o alta tensión. Las pértigas deben permanecer guardadas en su correspondiente estuche y debe limpiarse con franela siliconada luego de su utilización.

- **Detector de tensión unipolar acústico acoplable a pértiga de maniobra a través de encastre a rosca:** Permite la verificación de la presencia de tensión en MT y AT. Para ello el aparato emite una señal que puede ser luminica o bien luminica y sonora (bocina piezoeléctrica de un nivel sonoro de 70 db).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

19. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

El objetivo de las pruebas y la puesta en servicio de una Instalación dentro de una ET o de toda la ET es asegurarse el correcto funcionamiento de la misma para garantizar la seguridad de la operación, del personal, de terceros y de las instalaciones.

19.1. Rutina de ensayos y controles

Serán controlados todas las instalaciones de la subestación teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Las condiciones de la red de puesta a tierra de la subestación de acuerdo con lo indicado en el Capítulo correspondiente, incluyendo las conexiones del equipamiento, los hilos de guarda, las pantallas y armaduras de los cables, las cañerías metálicas y los pararrayos.

- Inspección visual del montaje de todo el equipamiento y su conexionado de potencia.

- Inspección visual de tableros y armarios y de los elementos contenidos en ellos.

- Control de las funciones de protección, alarma, señalización, control, telecontrol y medición.

19.2. Planillas de control

Cuando se inicien las pruebas para la puesta en servicio de una instalación se asegurará el retiro del personal de montaje de cada sector controlado, de manera que no sea posible trabajar sobre una instalación ya inspeccionada.

El control realizado se indicará en planillas que deben tener en cuenta los siguientes aspectos, de acuerdo con lo indicado en el punto anterior:

19.2.1. Planillas para el control de la red de puesta a tierra

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

19.2.2. Planillas para el control visual del equipamiento.

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

19.2.3. Planillas para la inspección visual de tableros y armarios.

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

19.2.4. Planillas para el control de los ensayos

Realizados sobre los circuitos de protección, alarma, señalización, control, telecontrol y medición. En estas deben indicarse claramente las curvas relevadas de los instrumentos de medición y protección, los valores medidos, los ajustes establecidos, y el tiempo total de operación del sistema de protección, desde la detección de la falla hasta la apertura del interruptor y todo otro valor que se juzgue relevante.

Deben indicarse, además, los enclavamientos controlados y su grado de redundancia (mecánicos, eléctricos, neumáticos y electrónicos por medio de programación, cuando corresponda). De la misma manera deben controlarse las llaves conmutadoras que transfieren el comando de los equipos de un nivel a otro de la instalación o del centro de telecontrol cuando lo hubiera.

19.2.5. Listados de las alarmas y señalizaciones en la sala de comando y el eventual centro de telecontrol

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

19.2.6. Cualquier otra planilla o listado que se juzgue necesario

Este punto se encuentra en estudio por la Comisión de EETT.

19.3. Acta de entrega de instalaciones

Finalizada la etapa de Pruebas y Puesta en Servicio se redactará un acta donde se indicará la fecha y condiciones en que el responsable del Area de Operación recibe las instalaciones del responsable de la ejecución de la obra (interno o externo)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

ANEXO A.

A.1. ANEXO A: PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE CORRIENTE Y TENSIONES, EXTRACTADO DE LA IEEE STD 80-2000.

A.1.1. Corriente simétrica de la red de puesta a tierra

Es la porción de corriente simétrica de falla a tierra que fluye entre la red de puesta a tierra y el suelo circundante.

Se la expresa de la siguiente forma:

$$I_g = S_f \times I_f \qquad \textbf{(A1)}$$

$$I_f = 3 \cdot I_0 \qquad \textbf{(A2)}$$

Donde:

I_g: Corriente simétrica que se deriva hacia la red de puesta a tierra en amperes

I_f: Corriente simétrica de falla a tierra en amperes

I_0: Corriente de falla de secuencia cero en amperes

A.1.2. Corriente máxima de malla

Se define como:

$$I_G = D_f \cdot I_g \qquad \textbf{(A3)}$$

Donde:

I_G Corriente máxima de malla

D_f Factor de reducción de debido a la duración de la falla tf

Con este factor se tiene en cuenta el efecto de la componente continua de la corriente de falla a tierra y se define de la siguiente forma:

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f}\left(1 - e^{\frac{-2 \cdot t_f}{T_a}}\right)} \qquad \textbf{(A4)}$$

Donde:

T_a Constante de tiempo de la componente continua de la corriente de falla en segundos ($T_a = X/\omega \cdot R$).

X/R Indica el grado de decaimiento de la onda real de corriente respecto a la onda de corriente

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

simétrica. Matemáticamente el valor de la corriente de falla puede dividirse en dos partes, una componente de corriente alterna simétrica y una componente unidireccional de corriente continua.

t_f Tiempo de duración de la corriente de falla

Nota: Para mayor detalle en su determinación podrá emplearse la metodología de cálculo descripta en IEEE std.80-2000 o programas de computación debidamente probados.

A.1.3. Cálculo de la tensión de malla

La tensión de malla (una forma de tensión de contacto) representa el mayor voltaje posible de contacto que puede encontrarse dentro del sistema de puesta a tierra de la E.T. y por consiguiente, debe ser menor que el voltaje de contacto tolerable para que el sistema de puesta a tierra resulte seguro.

El valor de la tensión de malla se obtiene del producto de un factor de geometría K_m, un factor de corrección K_i que considera algunos errores introducidos en la hipótesis asumidas en K_m, la resistividad del suelo (ρ) y la corriente drenada a tierra por unidad de longitud de el conductor de la red de puesta a tierra (I_G/L_M).

$$E_m = \frac{\rho \cdot K_m \cdot K_i \cdot I_G}{L_M} \quad [V] \qquad \textbf{(A5)}$$

Donde:

Resistividad del suelo en Ω-m

K_m Factor de espacio para voltaje de malla, método simplificado

K_i Factor de espacio de la geometría de la malla, método simplificado

I_G Corriente máxima de malla que fluye entre la red de puesta a tierra y la tierra circundante (incluye la componente de corriente continua) en ámperes.

L_M Longitud efectiva ($L_C + L_R$) del voltaje de malla en metros

L_C Longitud total de los conductores de la malla de puesta a tierra en metros

L_R Longitud de los electrodos profundos en metros

El factor de geometría tiene la siguiente expresión:

$$K_m = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \left[\ln\left[\frac{D^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D+2 \cdot h)^2}{8 \cdot D \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d} \right] + \left[\frac{K_{ii}}{K_h} \cdot \ln\left[\frac{8}{\pi \cdot (2 \cdot n - 1)} \right] \right] \right] \qquad \textbf{(A6)}$$

Donde:

D Espacio entre conductores paralelos en metros

d Diámetro de los conductores de la malla en metros

h Profundidad de los conductores de la malla de tierra en metros

n Factor de geometría compuesto por los factores n_a, n_b, n_c y n_d (número efectivo de conductores en paralelo en una malla)

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

K_h Factor de corrección que resalta los efectos de la profundidad de la malla, método simplificado

K_{ii} Factor de corrección que tiene en cuenta los efectos de los conductores internos en las esquinas de la malla, método simplificado

Para mallas con electrodos de profundidad a lo largo del perímetro o en las esquinas de la malla, resulta:

$K_{ii} = 1$

Para mallas que no poseen electrodos de profundidad o con algunos pocos electrodos no localizados en las esquinas o en el perímetro:

$$K_{ii} = \frac{1}{(2 \cdot n)^{\frac{2}{n}}} \qquad \textbf{(A7)}$$

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}}$$ h_0 = 1 metro (profundidad de referencia para la malla) **(A8)**

El número efectivo de conductores en paralelo en una malla dada, n, puede obtenerse tanto para una malla de forma rectangular o irregular y representa el número de conductores en paralelo de una malla rectangular equivalente:

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d \qquad \textbf{(A9)}$$

Donde:

$$n_a = \frac{2 \cdot L_C}{L_P} \qquad \textbf{(A10)}$$

$n_b = 1$ Para mallas cuadradas

$n_c = 1$ Para mallas cuadradas y rectangulares

$n_d = 1$ Para mallas cuadradas, rectangulares y de forma en L

Para otros casos:

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4 \cdot \sqrt{A}}} \qquad \textbf{(A11)}$$

$$n_c = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A}\right]^{\frac{0.7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}} \qquad \textbf{(A12)}$$

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \qquad \textbf{(A13)}$$

L_C Longitud total del conductor horizontal en la malla horizontal en metros

L_p Longitud perimetral de la malla en metros

A Área de la malla en metros cuadrados

L_x Longitud máxima de la malla en la dirección x en metros

L_y Longitud máxima de la malla en la dirección y en metros

D_m Distancia máxima entre dos puntos cualquiera dentro de la malla en metros.

El factor de irregularidad K_i se expresa como sigue:

$$K_i = 0.644 + 0.148 \cdot n \qquad \textbf{(A14)}$$

La longitud de conductor efectivamente enterrado está dada por:

$$L_M = L_C + L_R \quad [m] \qquad \textbf{(A15)}$$

Donde:

L_R Longitud total de todos los electrodos de profundidad en metros

Cuando las mallas tienen electrodos de profundidad en las esquinas, o bien a lo largo del perímetro o en cualquier lugar de la malla, la longitud efectiva de conductor enterrado estará dada por:

$$L_M = L_C + \left[1.55 + 1.22\left(\frac{L_r}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}}\right)\right] \cdot L_R \quad [m] \qquad \textbf{(A16)}$$

Donde:

L_r Longitud de uno de los electrodos de profundidad de las esquinas en metros

A.1.4. Tensión de paso (Es)

La tensión de paso del sistema de puesta a tierra tiene que ser menor que la tensión de paso tolerable para lograr estándares de seguridad.

El valor de tensión de paso se obtienen como un producto del factor de geometría K_s, el factor de corrección K_i, la resistividad del suelo (ρ) y la corriente drenada a tierra por unidad de longitud del conductor de la red de puesta a tierra (I_G/L_S).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$E_s = \frac{\rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot I_G}{L_S} \quad [V] \qquad \textbf{(A17)}$$

Resistividad del suelo en $\Omega \cdot m$

K_s Factor de espacio para voltaje de paso, método simplificado

K_i Factor de espacio de la geometría de la malla, método simplificado

I_G Corriente máxima de malla que fluye entre la red de puesta a tierra y la tierra circundante (incluye la componente de corriente continua) en amperes.

L_S Longitud efectiva (L_C + L_R) de malla en metros

Para mallas con o sin electrodos de profundidad, la longitud efectiva del conductor enterrado está dada por:

$$L_S = 0.75 \cdot L_C + 0.85 \cdot L_R \quad [m] \qquad \textbf{(A18)}$$

Donde:

L_C Longitud total de los conductores de la malla de puesta a tierra en metros

L_R Longitud de los electrodos profundos en metros

Para estas profundidades que vayan entre $0.25m \le h \le 2.5m$, K_s se expresa como:

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}\left(1 - 0.5^{n-2}\right)\right] \qquad \textbf{(A19)}$$

Donde:

D Espacio entre conductores paralelos en metros

h Profundidad de los conductores de la malla de tierra en metros

n Factor de geometría compuesto por los factores na , nb , nc y nd (número efectivo de conductores en paralelo en una malla)

A.1.5. Máximo potencial de tierra (GPR – Ground Potential Rise)

Esta tensión está dada por:

$$V_{GPR} = I_G \cdot R_g \ [V] \qquad \textbf{(A20)}$$

donde:

V_{GPR} Máximo potencial de tierra en volts

I_G Máxima corriente drenada a tierra por la malla en amperes

R_g Resistencia de la malla de puesta a tierra en Ω

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$R_g = \rho \cdot \left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right] \quad [\Omega] \qquad \textbf{(A21)}$$

Donde:

h Profundidad de la malla en metros

A Área ocupada por la malla de puesta a tierra en metros cuadrados

L_T Longitud de conductor enterrado en metros

ρ Resistividad del suelo en $\Omega \cdot m$

Esta ecuación es válida para redes de puesta a tierra sin electrodos profundos.

Para determinar el valor total de la resistencia de puesta a tierra en suelos homogéneos con red de puesta a tierra y electrodos profundos se emplean las ecuaciones de Schwarz.

Se consideran para el cálculo la resistencia de la red, de los electrodos profundos y la resistencia mutua.

Resistencia total del sistema de puesta a tierra

$$R_g = \frac{R_1 \cdot R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 \cdot R_m} \quad [\Omega] \qquad \textbf{(A22)}$$

Resistencia de la malla de puesta a tierra:

$$R_1 = \frac{\rho_1}{\pi \cdot L_c} \left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_c}{a'} \right) + \frac{k_1 \cdot L_c}{\sqrt{A}} - k_2 \right] \quad [\Omega] \qquad \textbf{(A23)}$$

Donde:

ρ_1 Resistividad del suelo que cubre la malla de puesta a tierra en $\Omega \cdot m$

L_c Longitud de todos los conductores de la malla en metros

a' $\sqrt{a \cdot 2 \cdot h}$ para conductores enterrados a una profundidad h en metros

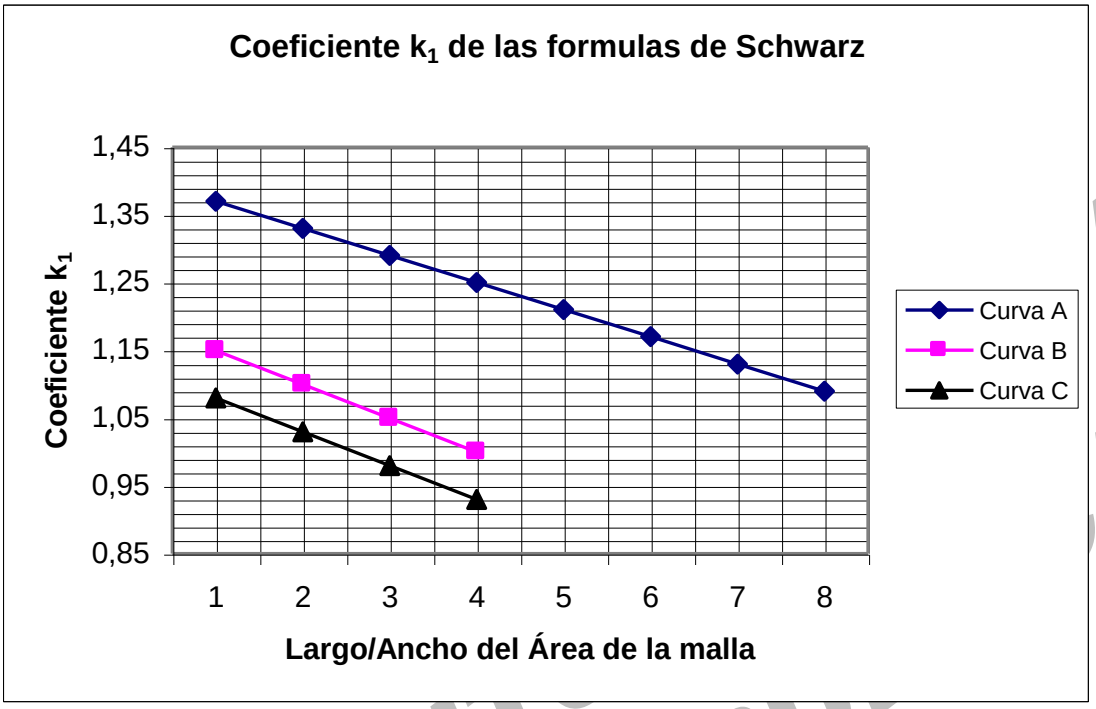
$2 \cdot a$ Diámetro del conductor en metro

A Área cubierta por los conductores de la malla en m^2

k_1, k_2 Coeficientes que se obtienen de los gráficos 8.23.5.1 y 8.23.5.2

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

A.1.5.1. Gráfico A.1.5.1. Coeficiente k_1 de la formula de Schwarz



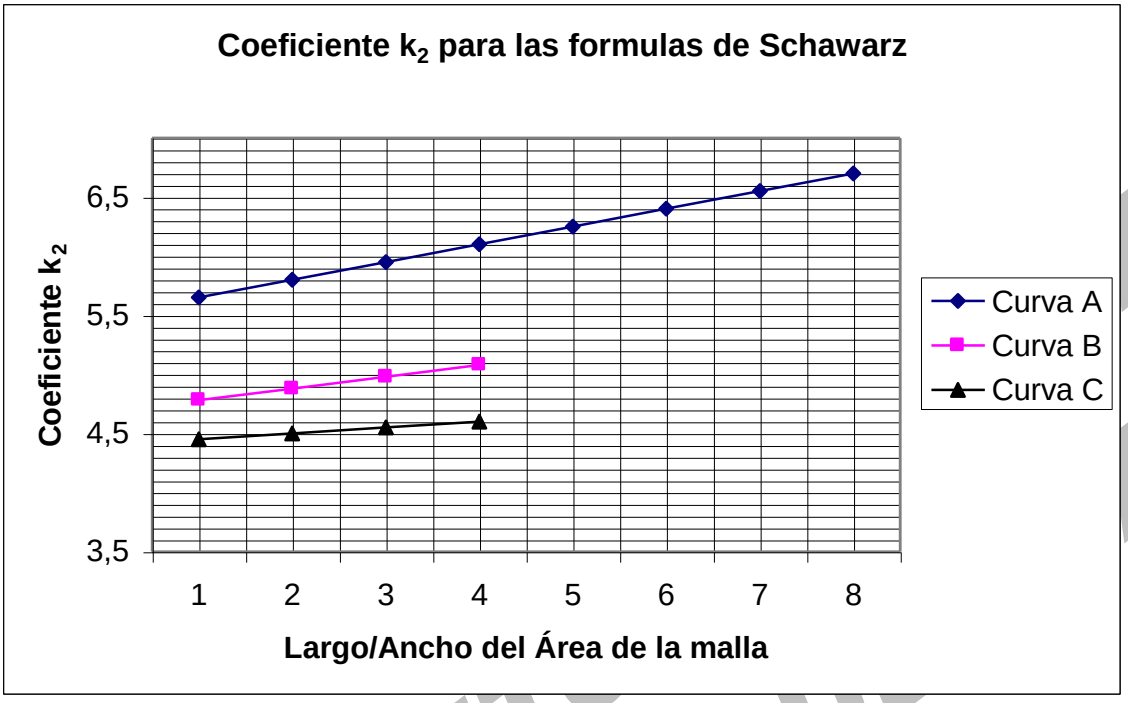
Curva A – Para profundidad h = 0

Curva B – Para profundidad $h = 1/10 \cdot \sqrt{A}$

Curva C – Para profundidad $h = 1/6 \cdot \sqrt{A}$

DOCUMENTO PUESTO A DISCUSIÓN PÚBLICA

A.1.5.2. Gráfico 8.23.5.2. Coeficiente k_2 de la formula de Schwarz



Curva A – Para profundidad h = 0

Curva B – Para profundidad $h = 1/10 \cdot \sqrt{A}$

Curva C – Para profundidad $h = 1/6 \cdot \sqrt{A}$

Resistencia de todos los electrodos profundos

$$R_2 = \frac{\rho_a}{2\pi \cdot n_R \cdot L_R}\left[\ln\left(\frac{4 \cdot L_R}{b}\right) - 1 + \frac{2k_1 \cdot L_R}{\sqrt{A}}\left(\sqrt{n_R} - 1\right)^2\right] \quad [\Omega] \qquad \textbf{(A24)}$$

Donde:

L_R Longitud promedio de un electrodo profundo en metros

$2 \cdot b$ Diámetro del electrodo profundo en metros

n_R Cantidad e electrodos profundos en el área A

ρ_a Resistividad del suelo aparente es la vista por el electrodo profundo en $\Omega \cdot m$

Resistencia mutua entre los conductores de la malla de puesta a tierra y los electrodos profundos

DOCUMENTO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$R_m = \frac{\rho_a}{\pi \cdot L_c}\left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_c}{L_R}\right) + \frac{k_1 \cdot L_c}{\sqrt{A}} - k_2 + 1\right] \qquad [\Omega] \qquad \textbf{(A25)}$$

Estas ecuaciones son válidas para un suelo de dos capas.

La resistividad aparente se define como:

$$\rho_a = L_R(\rho_1 \cdot \rho_2)/(\rho_2 \cdot (H - h) + \rho_1(L_R - H + h)) \qquad [\Omega \cdot m] \textbf{(A26)}$$

H Espesor de la capa de suelo superior en metros

ρ_2 Resistividad del suelo desde la profundidad H para abajo en $\Omega \cdot m$

Cuando el producto I_GGRg resulta menor que la tensión de contacto tolerable, no existe peligro de fibrilación ventricular para las personas en cualquier caso analizado. Si por el contrario dicho producto es superior se debe tener especial atención en los cálculos y el diseño de la malla de puesta a tierra para la determinación de las tensiones de transferencia, de contacto y de paso.

Nota: Para mayor detalle en la determinación de los valores de corriente de malla, tensiones de malla y de contacto y el GPR podrán ser utilizados programas de computación debidamente probados.

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

ANEXO B.

B.1. ANEXO B: CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE IMPACTO "S" PARA EL MODELO ELECTROGEOMÉTRICO SEGÚN LA NORMA IEEE STD 998-1996

La corriente crítica I_s (los rayos con una magnitud de corriente inferior a la crítica no serán atraídos por el hilo de guardia o pararrayos) se calcula como:

$$I_S = \frac{1.1BIL}{Z_S / 2} \qquad [1]$$

Donde:

BIL: Nivel Básico de Aislación al Impulso de la cadena de aisladores [kV].

I_s: Corriente de impacto del rayo permisible [kA].

Z_s: Impedancia de Impulso del conductor por el que pasa la corriente de descarga del rayo [Ω].

Existen casos especiales en que la onda de impulso no se divide en 2 (por ejemplo, si el impacto del rayo se produce sobre el final de un conductor radial). En estos casos, deberá considerarse la Zs total y no dividida por 2 en la ecuación [1]. Otros casos especiales pueden verse en el punto 5.2.2.1 de IEEE Std 998-1996.

La Z_s deberá calcularse para cada altura de barras, para cada tipo de conductor de barras y, en el caso de que existan distintos niveles de tensión en una misma Estación, para cada unos de ellos.

Los valores de $I<I_s$ penetrarán al sistema protegido pero no producirán cebado, por lo que no serán peligrosos.

Se considera que una vez que el rayo cayó sobre el conductor, la onda de impulso se divide en 2.

La impedancia de impulso Z_s se puede calcular como:

$$Z_S = 60\sqrt{\ln\left(\frac{2h}{R_C}\right)\ln\left(\frac{2h}{r}\right)} \qquad [2]$$

donde:

h: Altura media del conductor [m].

R_c: Radio corona del conductor [m].

r: Radio metálico del conductor (o radio equivalente en el caso de conductores múltiples por fase, véase el anexo C de IEEE Sd 998-1996) [m].

El radio corona se obtiene de resolver (iterativamente o mediante computadora) la siguiente ecuación:

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

$$R_C \ln\left(\frac{2h}{R_C}\right) - \frac{V_C}{E_0} = 0 \qquad [3]$$

donde:

V_c: Tensión de aislador permitida para una onda de impulso de polaridad negativa de 6μs de frente [kV]. Si se trata de aisladores soporte, deberá usarse Vc=BIL.

E_0: Campo eléctrico corona límite igual a 1500kV/m.

Finalmente, la distancia de impacto S se calcula como:

$$S = 8kI_S^{0,65} \qquad [4]$$

donde k depende de si se trata de un pararrayos de punta (k=1,2) o un hilo de guardia (k=1).

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

B.2. NIVELES DE HABILITACIÓN PARA EL ACCESO A LAS EE.TT.

Habilitación de Acceso	Alcances y conocimientos de seguridad	Autorización para:	Resp. de entrega (RE)	Resp. Trabajo (RT)
J	Acceso de personal jerárquico para visitas y recorridas. Deben conocer los riesgos eléctricos y las normativas de seguridad vigentes.	Está habilitado a circular por los caminos autorizados y a llevar acompañantes no habilitados bajo su responsabilidad	----------	----------
V	Acceso a personal de visita a la ET. Debe explicársele previamente los riesgos más importantes para poder circular.	Circular por la ET acompañado por un nivel J o personal del Area Responsable de la Operación.	----------	----------
TC	Acceso a personal para trabajar en determinadas áreas de la ET sobre equipamiento específico, pudiendo ser: de protecciones, de comunicación, de telecontrol, de teleprotección, de medidores.	Circular por la zona de trabajo definida en una RO permanente a firmarse en el momento de la habilitación, y realizar tareas sobre el equipamiento indicado en este documento, las que deberán documentarse con firma del RT.	----------	Nivel NP
T4	Acceso a personal jerárquico del Area Responsable de la Operación.	Efectuar tareas de explotación, ya sea operación, mantenimiento y atención de urgencias y/o emergencias.	Nivel N3	Nivel N3
T3	Acceso a Responsables de Entrega o Responsables de Trabajo habilitados, con autorización para hacer una tarea específica sobre equipamiento en servicio o fuera de servicio. Tiene conocimiento del riesgo eléctrico y las normativas de seguridad.	RE: planificar y dirigir los pasos de entrega de instalaciones. RT: recibir una zona de trabajo con medidas de Seguridad, y responsabilizarse por la calidad y seguridad de los trabajos.	Nivel N1 Nivel N2 Nivel N3	Nivel N1 Nivel N2 Nivel N3
T2	Acceso a integrantes de equipos de operación, mantenimiento u obras. Conocen los riesgos eléctricos y las normativas de seguridad.	Circular por los caminos autorizados y llevar acompañantes no habilitados bajo su responsabilidad. En el caso de los Operadores, pueden efectuar maniobras a ordenes del Despacho, o de un RE. En el caso de personal de mantenimiento o de obras, puede circular por la zona de trabajo definida en una RO previamente confeccionada, y realizar tareas sobre el equipamiento o montaje civil indicado en este documento, las que deberán registrarse en el Libro de Guardia y llevar la firma del RT.	----------	No es RT, o bien es RT de nivel NP
T1	Acceso restringido para trabajar en tareas edilicias: iluminación, pintura, obra civil, limpieza, corte de pasto, etc. Se trata de personal sin conocimiento de riesgo eléctrico ni de las normativas de seguridad.	Trabajar bajo la supervisión permanente de personal con nivel de acceso T2, T3 o T4 bajo su responsabilidad.	----------	----------

DOCUMENTO SUJETO A DISCUSIÓN PÚBLICA

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA GENERAL DE DISEÑO Y NORMAS PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETO Y ALCANCE 6

2 ENTORNO FISICO 7

2.1 Emplazamiento de la Estación o Playa 7

2.2 Datos Característicos del Emplazamiento 9

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO 11

3.1 Datos del Sistema de Transporte 11

3.2 Estudios Eléctricos 12

3.3 Potencia Máxima de Cortocircuito 13

3.4 Coordinación de la Aislación 13

4 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCION 15

4.1 General 15

4.2 Redundancia 15

4.3 Disponibilidad 16

4.4 Distancias Eléctricas 17

4.5 Compatibilidad Electromagnética 19

4.6 Accionamientos y Mandos 20

4.7 Cargas Mecánicas 20

5 EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSION 21

5.1 Interruptores 21
5.2 Seccionadores y Cuchillas de Tierra 22
5.3 Transformadores de Corriente 23
5.4 Transformadores de Tensión 24
5.5 Descargadores de Sobretensión 24
5.6 Equipos de Comunicaciones 25
5.7 Transformadores de Potencia 25
5.8 Reactores de Compensación 26
5.9 Aisladores Soporte 27
5.10 Capacitores Serie 27
5.11 Cables Desnudos y Barras para Conexión de Potencia 27
5.12 Conectores para Cables Desnudos y Barras. 29
6 OBRAS CIVILES 30
6.1 Nivelación, Recubrimiento y Drenajes 30
6.2 Edificios 30
6.3 Fundaciones 31
6.4 Estructuras 32
6.5 Caminos 34
6.6 Canales 35
6.7 Iluminación Normal y de Emergencia - Balizamiento 35

6.8 Cerco Perimetral 36

7 CONTROL Y PROTECCION 37

7.1 Control 37

7.2 Protección 38

8 COMUNICACIONES 40

9 TABLEROS Y CAJAS 42

9.1 Tableros 42

9.2 Cajas de Conexión 42

10 CABLES AISLADOS 43

10.1 Cables de Media Tensión 43

10.2 Cables de Potencia de Baja Tensión 43

10.3 Cables Pilotos Multifilares 43

10.4 Cables Multipares Telefónicos 43

10.5 Blindaje 43

10.6 Condiciones de Montaje 44

10.7 Fibra Optica 44

11 SERVICIOS AUXILIARES 46

12 SISTEMAS DE SEGURIDAD 47

12.1 Malla de Puesta a Tierra 47

12.2 Protección contra Descargas Atmosféricas 47

12.3 Seguridad Industrial 47

13 REQUISITOS DE ORDEN REGULATORIO 49

13.1 Sistema de Medición Comercial (SMEC) 49

13.2 Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) 49

13.3 Señales de Control 49

14 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO 50

1 OBJETO Y ALCANCE

La presente Guía General de Diseño y Normas de Estaciones Transformadoras tiene por objeto orientar en su trabajo a los proyectistas de ampliaciones del Sistema de Transporte en Alta Tensión de la República Argentina.

Esta guía se aplica al diseño de estaciones transformadoras y playas de maniobras de tipo intemperie, aptas para operar en tensiones normalizadas desde 220 kV hasta 500 kV, que se proyecten como nuevas instalaciones o ampliaciones de las estaciones existentes en el Sistema de Transporte.

Es de aplicación también para las instalaciones de 132 kV integradas a las Estaciones Transformadoras pertenecientes al Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión.

Los lineamientos de diseño aquí recomendados corresponden a la etapa posterior a la de diseño conceptual, una vez que han sido completados los análisis técnico-económicos que permitieron definir la obra y sus principales características.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Emplazamiento de la Estación o Playa

Como integrante habitual de una central generadora, la ubicación de una playa de maniobras normalmente condicionada por la de la central. Por su parte, la de una estación transformadora depende de la demanda y/o línea (existente o futura) a la que se conecta.

En ambos casos deberán aprovecharse los márgenes de libertad disponibles para ubicar las instalaciones en el terreno más adecuado posible.

a. Geología

El equipamiento de la playa intemperie requiere fundaciones importantes en volumen y en profundidad. Deberá buscarse que los terrenos propuestos tengan buenas condiciones para fundar. Es conveniente que puedan resolverse con fundaciones directas, evitando el piloteado, no sólo por cuestiones de costo sino también para facilitar la construcción, especialmente en obras de ampliación de instalaciones existentes.

En el caso de no disponerse de información geotécnica suficiente, es conveniente efectuar algunas investigaciones expeditivas para la determinación de las características del subsuelo. Por ejemplo, realizar como mínimo un sondeo por hectárea de profundidad mínima de 8 m e igual cantidad de calicatas de forma cúbica, de 1,5 m de lado. Los sondeos permitirán comprobar la existencia de condiciones aptas para ejecución de fundaciones directas de pórticos, soportes y fundaciones de máquinas. Las calicatas aportarán las características del suelo superficial necesarias para el diseño de caminos, canales de cables y drenajes, plateas menores, etc.

Del estudio se deberán obtener los siguientes datos:

- Descripción de los distintos estratos.
- Clasificación según el método de Casagrande.
- Nivel de la napa freática.
- Pesos específico natural y secado a estufa.
- Granulometría.
- Humedad natural.
- Limite líquido.
- Límite plástico.
- Angulo de rozamiento interno.
- Cohesión.

- Cota de fundación.
- Tipo de fundación requerida (Directa o Indirecta).
- Valor de resistencia de rotura para directas.
- Valor de rotura de punta y fricción para indirectas.
- Coeficiente de balasto y ley de variación con la profundidad.

b. Topografía

Deberán evitarse los terrenos con fuertes irregularidades o pendientes para cuya nivelación deban realizarse grandes movimiento de suelos.

Es condición importante que el terreno sea alto y con drenajes naturales. Las zonas bajas o de escurrimiento deberán ser descartadas a fin de evitar la construcción de complejos sistemas de drenaje de agua que eviten su acumulación en canales y fundaciones.

En una playa intemperie no deberá acumularse agua aún en las condiciones más severas de lluvias registradas históricamente. Asimismo, cualquier posibilidad de escurrimiento de aguas hacia la playa deberá ser anulada mediante la previsión de terraplenes y zanjones de guardia.

c. Dimensiones del Predio

El terreno deberá ser seleccionado con las dimensiones adecuadas para alojar las instalaciones actuales y las ampliaciones futuras según el plan de desarrollo previsto para la red, de la cual forma parte la estación transformadora.

Debe tenerse en cuenta que una estación transformadora tiene una vida útil de entre 30 y 50 años y su ampliación se verá en dificultades si no se prevén espacios suficientes.

Cuando no exista información suficiente como para basar un pronóstico de crecimiento, en el diseño inicial es recomendable dejar un 100% de la superficie como reserva. Deberá preverse espacio para las siguientes áreas:

- Playas de distintas tensiones.
- Areas de transformadores.
- Camino perimetral.
- Area de edificios de control y de auxiliares.
- Area de edificio de oficinas y servicios del operador.
- Area de edificios de mantenimiento.
- Area de depósitos de materiales intemperie.

d. Orientación del Predio

La orientación de la playa deberá permitir una fácil salida de las líneas que vinculen la estación transformadora o playa de maniobras con el sistema, iniciales y futuras.

Los puntos (campos) de salida de las líneas a construir inicialmente deberán elegirse de manera tal que las líneas futuras puedan salir sin tener que cruzar o acercarse excesivamente a las existentes. Deberá tenerse en cuenta que la franja de servidumbre para las líneas de 500 kV tiene un ancho de 90 m de restricción a las construcciones.

e. Aspectos Ambientales

El área preseleccionada deberá tener poca o preferentemente ninguna polución ambiental (ver clasificación en la tabla I de la norma IEC 60071-2). En el caso de que el emplazamiento sea inamovible y que la polución del área pueda evolucionar hacia niveles imprevisibles, deberán adoptarse medidas de protección tales como la limpieza previa o el uso de productos inhibidores especiales. También es conveniente analizar posibles causas de incremento de la polución y, de ser necesario, diseñar las instalaciones con un mínimo sobredimensionamiento.

Por otra parte, es ventajoso que las instalaciones queden disimuladas o poco destacadas en el entorno. Los siguientes aspectos contribuyen a hacer una instalación menos intrusiva al paisaje:

- Mínimo desarrollo en altura.
- Uso de pantallas forestales.
- Uso de colores acordes en aisladores y tratamiento para las estructuras metálicas.

Desde el punto de vista de seguridad, es conveniente mantener estas instalaciones fuera de los corredores aéreos y alejadas de áreas con riesgo de incendio o explosión.

2.2 Datos Característicos del Emplazamiento

La información mínima descriptiva de las características del emplazamiento será:

- Estudios geotécnicos densificados.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Calificación de sismicidad y factor de riesgo asociado.
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura máxima absoluta + viento asociado.
  - Temperatura mínima absoluta + viento asociado.
  - Temperatura media anual máxima.
  - Temperatura media anual mínima.
  - Humedad relativa máxima.
  - Humedad relativa media mensual máxima.
  - Precipitación media anual.

  - Velocidad viento sostenido 10 minutos.
  - Velocidad máxima ráfaga de 5 segundos.
  - Hielo.
- Nivel isoceraúnico o densidad de descargas.
  - Presente
  - Tendencia, definible por medio de una hipótesis de desarrollo industrial del área de interés

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO

3.1 Datos del Sistema de Transporte

Los datos característicos de una estación transformadora o playa de maniobras están condicionados por la red a la que se vincula. En consecuencia, es necesario partir de los datos propios del Sistema de Transporte en Alta Tensión, que en los niveles de 500 kV, 220kV y 132 kV son respectivamente:

- Tensión Nominal: 500 kV.
  - Rango de Tensión en operación en estado normal: 485-515 kV.
  - Máxima Tensión de Servicio: 525 kV.
  - Frecuencia Nominal: 50 Hz.
  - Rango de Frecuencia en operación en estado normal: +/- 0,2 Hz.
  - Valores Transitorios de Frecuencia tolerables: -2/+3 Hz.
  - Componente de Secuencia Inversa de la tensión: menor que 1%.
- Tensión Nominal: 220 kV.
  - Rango de Tensión en operación en estado normal: 209-231 kV.
  - Máxima Tensión de Servicio: 242 kV.
  - Frecuencia Nominal: 50 Hz.
  - Rango de Frecuencia en operación en estado normal: +/- 0,2 Hz.
  - Valores Transitorios de Frecuencia tolerables: -2 /+3 Hz.
  - Componente de Secuencia Inversa de la tensión: menor que 1 %.
- Tensión Nominal: 132 kV.
  - Rango de Tensión en operación en estado normal: 139-125 kV.
  - Máxima Tensión de Servicio: 145 kV.
  - Frecuencia Nominal: 50 Hz.
  - Rango de Frecuencia en operación en estado normal: +/- 0,2 Hz.
  - Valores Transitorios de Frecuencia tolerables: -2 /+3 Hz.
  - Componente de Secuencia Inversa de la tensión: menor que 1 %.

Es necesario conocer también la configuración de la red, los datos característicos del equipamiento de generación, transformación, compensación y líneas y las previsiones de expansión del sistema para un horizonte suficiente en relación con la importancia de las instalaciones a diseñar. Dichos datos podrán ser tomados de la Guía de Referencia respectiva.

3.2 Estudios Eléctricos

La decisión de vincular una nueva ampliación al sistema, se trate de nueva generación, nueva demanda a abastecer o refuerzo de transmisión, normalmente viene precedida por los estudios eléctricos en estado permanente y ante transitorios que la reglamentación vigente estipula.

En consecuencia, una parte de los valores eléctricos característicos se encuentran ya definidos al iniciar el diseño; sólo es necesario completar dichos estudios en lo que respecta a:

- Flujos de carga.
- Transitorios electromagnéticos.
- Transitorios electromecánicos.
- Cortocircuito.
- Coordinación de la aislación.

Mediante dichos estudios será posible definir:

- Las características de los interruptores.
  - Poder de interrupción.
  - Tiempo máximo de maniobra.
  - Resistencia de preinserción.
  - Tiempo de preinserción.
- Tensión de restablecimiento.
- Las características de los descargadores.
  - Tensión nominal.
  - Corriente de descarga.
  - Energía disipada.
- Las características de los transformadores de corriente.
  - Respuesta al cortocircuito.
  - Comportamiento ante transitorios.
- Las características de los reactores.
  - Reactancia de neutro.
- Las características de las protecciones.
  - Tiempo máximo de actuación
- Las características de los bancos de capacitores serie (En caso que estén previstos)

En el Procedimiento Técnico N^{0} 1 de CAMMESA están especificados los estudios en régimen permanente y transitorio requeridos.

3.3 Potencia Máxima de Cortocircuito

Los valores de corrientes de cortocircuito vienen indicados en la Guía de Referencia, para la red de interconexión completa, considerando los diferentes aportes y los tiempos fijados para el despeje de fallas. Los valores determinados en los estudios mencionados en el punto anterior permitirán verificar la capacidad de corte requerida para los interruptores de alta tensión.

El nivel de cortocircuito normalmente utilizado en la red nacional de 500 kV es de 25 kA. En algunos casos, este valor fue aumentado a 40 kA.

3.4 Coordinación de la Aislación

La coordinación de la aislación deberá ser establecida siguiendo lo establecido por la norma IEC 60071 – 1 Parte 4.

Los valores de las tensiones a ser soportadas por el equipamiento están dados en la norma IEC 60071-1. Clase II para las tensiones máximas mayores de 245 kV y Clase I para las inferiores a ese valor.

Dichos valores no deben fijarse aisladamente, sino en coordinación con los criterios adoptados para otras instalaciones de la red, como ser la aislación de las líneas, la protección contra sobretensiones y la confiabilidad requerida al sistema. En consecuencia, la empresa responsable del sistema de transporte en alta tensión es quien establece los valores que deben ser utilizados.

Los valores fijados son:

Tensión máxima en kV	Impulso maniobra F-TkVcr	Impulso atmosférico kVcr
525	1175	1550
525 (Para transformadores)	1175	1425
245	--	950
145	--	550

Las instalaciones del sistema se diseñarán con el neutro rígidamente a tierra.

Los equipos protegidos con aislamiento interno no autoregenerable –como es el caso de las máquinas– deberán resistir el 100% de las máximas sobretensiones incluyendo el margen de seguridad con respecto a los niveles de protección de los descargadores establecido en las normas: 1,15 para sobretensiones de maniobras y 1,25 para sobretensiones atmosféricas.

Para el resto del equipamiento con aislación en aire –el equipamiento de playa– deberá determinarse el riesgo de falla para la sobretensión de maniobra estadística máxima del 2%, siendo aceptable en rango de R entre 10^{-4} y 10^{-3}.

El factor de seguridad para las aislaciones externas es de 1,05.

Las ampliaciones deberán diseñarse con iguales niveles de aislamiento del equipamiento existente en la playa de alta tensión, tanto para condiciones de impulso como de maniobras.

4 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCION

4.1 General

En el diseño de una ampliación deberán mantenerse los criterios de diseño de la instalación existente. También los niveles de control, la señalización, alarmas, protocolización e información visual y los niveles de calidad de su equipamiento.

Además, las obras de ampliación deberán quedar integradas con las existentes, en lo que a disposición física se refiere, salvo cuando se agreguen barras a través de una línea corta, en cuyo caso podrán ser independientes.

En el diseño de una instalación totalmente nueva deberá contemplarse su posibilidad de crecimiento y la necesidad de que futuras ampliaciones puedan realizarse sin interrupción del servicio.

En particular, deberán estudiarse:

- Las franjas de servidumbre de futuras líneas en las vecindades de la estación o playa, para las diferentes tensiones.
- La ubicación relativa de las playas de distintas tensiones, en previsión de la instalación futura de transformadores.
- La ubicación de los edificios, para permitir la ampliación de las playas intemperie.

4.2 Redundancia

Las instalaciones deberán estar diseñadas de forma tal que, en situaciones de falla de un elemento en una acometida, no se interrumpa la capacidad de transporte o de transformación de la instalación y no se reduzca la confiabilidad de las otras acometidas.

El circuito eléctrico deberá ser redundante en lo que respecta a la cantidad de caminos de conexión a través de interruptores o seccionadores que pueden ser utilizados sin desconexión de las barras.

Por lo tanto, el esquema eléctrico deberá tener un doble juego de barras y, como mínimo, un seccionador de by-pass. Los esquemas utilizados en la red nacional son:

500 y 220 kV	doble barra, doble interruptor doble barra, interruptor y medio
132 kV principal	doble barra con transferencia triple barra
132 kV	doble barra

En instalaciones parcialmente equipadas podrán utilizarse soluciones en anillo o híbridas pero dejando siempre la posibilidad de completar su desarrollo hasta esquemas finales como los indicados.

Un factor importante al plantear un determinado esquema es la evaluación de la disponibilidad. Debe tenerse en cuenta que los criterios operativos imponen restricciones para la transmisión en condiciones de mantenimiento, más severas cuanto menor es la redundancia del esquema.

4.3 Disponibilidad

Además de la configuración del esquema eléctrico, la disponibilidad de una instalación estará determinada por la confiabilidad del equipamiento y de sus condiciones de mantenimiento.

- En la confiabilidad de una instalación intervienen la del equipamiento y la de los conjuntos sujetos a fallas como descargas, interferencias, etc.
- Las condiciones de mantenimiento a tener en cuenta desde la etapa de proyecto son:
  - **Accesibilidad:** La cantidad de operaciones y/o desmontajes necesarios para reparar o reemplazar partes de la instalación sujetas a fallas deberá ser mínima.
  - **Intercambiabilidad:** El equipamiento deberá ser intercambiable en todo lo posible, tanto en parte como en conjunto para facilitar el mantenimiento y reducir el stock de repuestos.

La disponibilidad anual está medida por:

- La duración de las salidas forzadas.
- El número de salidas forzadas.
- La duración de salidas programadas.
- El número de salidas programadas.
- La energía no suministrada.

Estos indicadores del desempeño de una instalación dependerán de:

a. El tiempo que el personal de mantenimiento tarda en llegar al lugar desde la confirmación de la falla en el Registro Cronológico de Eventos.

b. La cantidad de repuestos disponibles y el tiempo que dichos repuestos como así también los equipos de ensayos requeridos tarden en ser trasladados hasta el lugar de la reparación.

c. Los programas de mantenimiento.

d. El tiempo requerido para establecer la causa de una salida y localizar los equipos a ser reparados.

e. El tiempo requerido para la desconexión, la puesta a tierra y la reconexión.

f. El tiempo de reemplazo del equipo afectado.

g. Si bien estos valores están ligados a criterios de operación y mantenimiento, deben ser ya tenidos en cuenta en la etapa de diseño. Las soluciones de proyecto utilizadas en el área eléctrica de montaje electromecánico tienen fundamental importancia en la definición de los tiempos señalados en d), e) y f).

4.4 Distancias Eléctricas

a. Distancias Mínimas

Las distancias mínimas entre partes bajo tensión y componentes puestos a tierra vienen fijadas por la norma IEC 60071-2 y definen el nivel de aislación necesario en instalaciones que no pueden ser sometidas a ensayos de laboratorio.

b. Distancias de Seguridad

Además de las distancias mínimas, deben definirse distancias de seguridad relacionadas con las condiciones de operación y mantenimiento, basadas en la experiencia práctica.

Para el Sistema de Transporte en Alta Tensión los valores fijados son (ver tabla siguiente):

Tensión Nominal kV	DISTANCIAS MINIMAS FASE-TIERRA (mm)			DISTANCIAS MINIMAS ENTRE FASES (mm)		DISTANCIAS MINIMAS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD (mm)			
	Desde Conductores Rígidos y Partes Metálicas bajo Tensión		Para Ejes de Conductores Flexibles	Entre Conductores Rígidos o Partes Metálicas bajo Tensión	Entre Ejes de Conductores Flexibles	Entre Ejes de Columnas de Seccionadores de Campos Distintos	Entre Ejes de Conductores Adyacentes Juegos de Barras Diferentes	De Partes Inferiores de Porcelana al Suelo	De Partes bajo Tensión a Pasillos o Pistas
	A Paredes y Soportes	A Barandillas o Cercos							
500	7000	8400	5200	8000	8000	14000	No Aplicable	2100	8500
330	3300	4100	3800	4000	5000	5000	6000	20002100	6500
220	2200	3000	2700	2500	4000	4000	4500	20002100	5000
132	1400	2500	1600	1500	2450	2600/3800 (1)	3600	20002100	4500

(1) Según tipo de disposición del seccionadorPara la fijación de distancias en barras tendidas deberán ser tenidos en cuenta la declinación de los conductores para viento máximo y los niveles de cortocircuito.

En instalaciones con esquema de interruptor y medio se vienen utilizado las siguientes alturas, para los distintos niveles:

- Conexiones entre equipos: 8,50 m.
- Barras bajas rígidas: 14,50 m.
- Barras altas tendidas: 24,00 m.

c. Distancias de Fuga. Condiciones de Polución

Para el equipamiento de playa deberá adoptarse el valor de la distancia de fuga mínima para la máxima tensión fase-tierra de operación del sistema. Para ello deberán ser tenidas en cuenta las condiciones de polución. La norma IEC 60071-2, en su Tabla 1, establece grados de contaminación en una escala de I a IV y fija para ellos las distancias de fuga mínimas entre 16 y 31 mm/kV.

4.5 Compatibilidad Electromagnética

El entorno electromagnético de un equipo está conformado por las fuentes de disturbios que lo rodean y los caminos de acoplamiento hacia dicha fuente. De forma similar, el equipo en cuestión interactúa con el medio que lo rodea a través de esos mismos caminos de acoplamiento.

La compatibilidad electromagnética debe ser analizada en cada etapa del proyecto, de modo de definir el entorno electromagnético y fijar las medidas de control.

Una parte de las interferencias puede deberse a las:

- Maniobras en el circuito de potencia.
- Descargas atmosféricas en partes bajo tensión.
- Descargas atmosféricas en partes puestas a tierra.
- Fallas a tierra.

Los caminos de acoplamiento de las interferencias pueden ser:

- Los transformadores de medida.
- Los cables de apantallamiento.
- Las envolturas metálicas.

Las medidas para evitar el acoplamiento, que deben ser estudiadas durante el diseño de una instalación son:

- **Malla de puesta a tierra y conexiones.**
  - Dimensiones de la cuadrícula.
  - Densificación de la malla en torno de equipos.
  - Vinculación a distintas ramas de la malla.
  - Limitación del largo de conexiones.
  - Conexión de las estructuras de soporte.
- **Cables blindados.**
  - Coaxiales, triaxiales y doble apantallados.
  - Conexión a tierra del blindaje.
- **Aislamiento de circuitos.**

- Alimentaciones radiales desde la fuente.

- **Equipos.**
  - Equipo electrónico con ensayo de interferencia.
  - Puesta a tierra del neutro de los transformadores en cajas de conjunción.

4.6 Accionamientos y Mandos

Los accionamientos de interruptores podrán ser neumáticos, hidráulicos o a resorte y los de seccionadores podrán ser mecánicos a tornillo o biela manivela, siempre que se trate de tecnologías probadas y que se garantice la acumulación de energía para ejecutar un ciclo completo como el definido más adelante.

Las técnicas de control local o remoto y de tipo manual o motorizado deberán ser definidas según sea la función que cumpla el equipo dentro del conjunto. Por ejemplo, las cuchillas de puesta a tierra, con su mando manual y local, serán acordes con lo indicado en la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Control.

Los equipos deberán estar munidos de dispositivos de control que garanticen un servicio seguro. Para ello deberán garantizar que cualquier maniobra que se realice localmente, sea del tipo manual o eléctricamente, solo podrá efectuarse cuando previamente haya sido bloqueado el mando remoto.

Para los seccionadores deberán incluirse el bloqueo en las posiciones de “abierto” y “cerrado”, mediante candado u otra cerradura. Las piezas de bloqueo mecánico deberán poder resistir intentos de accionamiento ordinarios, accidentales o voluntarios.

4.7 Cargas Mecánicas

Las piezas mecánicas de los equipos y sus partes componentes deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que deban soportar, ya sea durante la operación, el mantenimiento, el transporte o el montaje.

El estudio del sistema suministrará los valores de las cargas dinámicas (cortocircuito) y su combinación.

Consecuentemente, a las cargas propias de funcionamiento del equipo deberán adicionarse las siguientes, debidas a factores externos:

- Cargas estáticas: peso propio más conexiones.
- Cargas dinámicas: cortocircuito.
- Carga de viento máxima.
- Cargas sísmicas.
- Cargas durante el montaje.
- Cargas dinámicas durante el transporte.

5 EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSION

El equipamiento de alta tensión deberá ser especificado de acuerdo con las normas internacionales IEC o ANSI y a las especificaciones particulares que se fijen en cada caso.

El equipamiento estará caracterizado por los siguientes valores definidos según la norma IEC 60694:

- Tensión Nominal.
- Nivel de Aislación.
- Frecuencia Nominal.
- Corriente Nominal.
- Corriente Resistida de Corta Duración.
- Corriente Pico Resistida.
- Duración de Cortocircuito.
- Tensión Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Frecuencia Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Nivel de Polución.
- Requerimientos de RIV y Corona.

Para bs aspectos específicos de los equipos y componentes, se considerará además lo prescrito en la norma particular de aplicación.

El aceite aislante para los equipos que utilizan este medio de aislación, deberá cumplir con la norma IEC 296. Con el objetivo de preservar el medio ambiente el aceite aislante empleado no deberá contener PCB (contenido < 2 p.p.m.)

5.1 Interruptores

Los interruptores deberán ser capaces de cerrar, conducir e interrumpir los niveles nominales de corrientes en condiciones normales de operación del sistema. Asimismo, deberán cerrar, conducir durante un tiempo especificado e interrumpir los niveles de corrientes especificadas bajo condiciones anormales.

Deberán tener las prestaciones nominales necesarias según surja de los estudios del sistema: tensión nominal, corriente nominal y toda otra que los hagan aptos para operar en él. Deberán responder a la norma IEC 60694 en cuanto a valores nominales de tensiones, corrientes y auxiliares y de ensayos (resistidos a impulso y a 50 Hz).

En lo que respecta a características generales y ensayos, deberán responder a las normas IEC 60056.

a. Medio de Interrupción

Podrá utilizarse cualquier método de interrupción de corriente y de extinción del arco, acorde con las prestaciones nominales de operación requerida, siempre que sea de una tecnología moderna. La cantidad de cámaras de extinción será función de los valores de potencia a interrumpir.

Los interruptores actualmente en uso para sistemas de alta tensión son de SF6.

En instalaciones industriales de transmisión no deberán utilizarse prototipos. Los equipos que se proponga utilizar deberán estar avalados por los correspondientes ensayos de tipo.

b. Sistema de Accionamiento

Podrán utilizarse los distintos tipos de accionamientos comunes para sistemas de transmisión:

- Hidráulicos con sistema de alta presión de aceite.
- Neumáticos con sistema de aire comprimido individual o de conjunto.
- A resortes mediante la carga por un motor eléctrico.

Cualquiera sea el tipo de accionamiento elegido, deberá basarse en una tecnología probada que garantice la acumulación de energía suficiente para el cumplimiento del ciclo IEC O-03"-CO-3'-CO. Asimismo, un interruptor en posición de "abierto" deberá quedar bloqueado si no dispone de la energía suficiente como para completar un ciclo de cierre y apertura.

Los polos de interruptores de 500 kV deberán ser independientes entre sí y tener accionamientos individuales; sólo podrán compartir el cableado de mando y control. Podrán utilizarse alternativas que compartan el sistema hidráulico o neumático.

Los dispositivos de disparo y cierre de los interruptores deberán disponer de electroválvulas duplicadas totalmente independientes, como así también una cantidad de contactos auxiliares inversores suficientes para el cumplimiento de los circuitos funcionales de enclavamiento y señalización.

Los dispositivos de control deberán ser seguros, garantizando que las maniobras locales de modo manual o eléctrico, solo podrán realizarse cuando previamente haya sido bloqueado el mando remoto.

5.2 Seccionadores y Cuchillas de Tierra

Los seccionadores deberán poder abrir y cerrar circuitos con corrientes residuales, conducir permanentemente las corrientes nominales y durante el tiempo especificado las corrientes anormales, como ser las de cortocircuito. En posición "abierto" deberán mantener la distancia de aislación en aire fijada por las especificaciones.

Las cuchillas de tierra deberán poder soportar durante el tiempo especificado las corrientes de falla.

Deberán cumplimentar los requerimientos de la norma IEC 60129 de seccionadores y cuchillas de puesta a tierra y responder a la IEC 60694 en lo que respecta a valores nominales y de ensayos (resistida a impulso y 50 HZ).

Los seccionadores podrán ser de apertura horizontal o vertical y con movimiento giratorio central o lateral, pantográfico o semipantográfico. Sea cual sea el tipo, deberán permitir la observación clara y precisa de la distancia de aislamiento en aire.

El tipo de apertura deberá elegirse teniendo en cuenta las distancias eléctricas adoptadas para el proyecto. Los de apertura lateral, por ejemplo, requieren mayores distancias entre ejes de fases que los de otro tipo. Esta elección adquiere particular importancia cuando se trata de ampliación de instalaciones existentes, cuyas distancias pueden haber sido proyectadas para otro tipo de equipamiento.

Los seccionadores tendrán mando motorizado para operación individual por polo para la cuchilla principal. El accionamiento de la cuchilla de puesta a tierra podrá ser motorizado o manual, de acuerdo a la definición en cada caso. Solamente los seccionadores de 132 kV podrán tener un accionamiento único para las tres fases acopladas mecánicamente.

Los seccionadores deberán contar por razones de seguridad de bloqueo mecánico en las posiciones de “abierto” y “cerrado”. Las piezas de bloqueo mecánico deberán poder resistir intentos de accionamiento ordinarios, accidentales o voluntarios.

Los contactos móviles deben garantizar:

- Alta presión de contacto para limitar el valor de la resistencia de contacto.
- Operación deslizante para asegurar la autolimpieza de los contactos.
- Facilidad para la reposición de piezas de contacto.

5.3 Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente deberán ser especificados sobre la base de la corriente primaria y la clase de precisión. Podrán ser de relación múltiple para adecuarse a modificaciones futuras de la estación.

Deberán cumplir las prescripciones de la norma IEC 60185. La clase de los transformadores de medida estará fijada por el uso: medición convencional (clase 0.5), medición según la especificación CAMMESA(clase 0,2) y protecciones con clase 5P.

Los transformadores de corriente deberán satisfacer los requisitos de compatibilidad electromagnética, verificándose por medio de mediciones de RIV y de tensiones transitorias transferidas, según las últimas prescripciones de la norma IEC 60044-1 (Amendment, en trámite de publicación).

Podrán ser los convencionales de núcleo toroidal en baño de aceite con aislador de porcelana o los que poseen sensores de medición de tipo pasivo o activo y transmisión de la señal mediante una fibra óptica.

Los transformadores de corriente deben ser dimensionados teniendo en cuenta la totalidad de la carga de instrumentos y relés que se les conectan en el secundario.

El factor de sobrecorriente deberá estar relacionado con el uso que tiene asignado cada núcleo. En el de medición debe ser lo mas reducido posible para proteger a los elementos conectados (5 a 10). El valor nominal de la carga del circuito de medición deberá ser el inmediato superior al valor de cálculo. De esa manera se asegura la protección de los instrumentos.

El factor de sobrecorriente en los núcleos de protección debe ser alto para mantener bajo el error en el rango de corrientes de cortocircuito (6 u 8 veces la corriente nominal).

Por razones de seguridad de operación, deberá especificarse que los transformadores de corriente aseguren la condición de resistir las sobrepresiones originadas pon un eventual arco interno sin que se fracture la cerámica del depósito.

5.4 Transformadores de Tensión

Los transformadores de tensión pueden ser inductivos o capacitivos en baño de aceite con aislador de porcelana.

En los rangos de extra alta tensión son utilizados exclusivamente los transformadores de tensión tipo capacitivo.

Podrán utilizarse también los de tipo no convencional, con sensores de medición de tipo pasivo o activo y transmisión de la señal mediante una fibra óptica.

Los transformadores del tipo inductivo deberán responder a la norma IEC 60044-2.

Para los transformadores del tipo capacitivo, de momento, deberá cumplirse con lo prescrito en las normas IEC 60186 e IEC 358 " Coupling Capacitors and Capacitor Dividers". En el futuro luego de su edición, deberá cumplirse con la norma específica IEC 60044-5.

Los transformadores de tensión deberán satisfacer los requisitos de compatibilidad electromagnética, verificándose por medio de mediciones de RIV y de tensiones transitorias transferidas, según las últimas prescripciones de la norma IEC 60044-2 (Amendment, en trámite de publicación).

5.5 Descargadores de Sobretensión

Los descargadores de sobretensión deberán responder al último proyecto aprobado del TC N°37 de la norma IEC o a las normas ANSI/IEEE C 62.11.

Los descargadores de uso actual, que utilizan resistores de óxido metálico, deben ser seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Máxima tensión de frecuencia industrial.
- Capacidad de absorción de energía.
- Nivel de protección requerido.

De acuerdo a la norma IEC 60071, el nivel de protección requerido surge del estudio de coordinación de la aislación como relación con respecto a la tensión de impulso del equipamiento protegido.

El descargador deberá emplazarse lo más cerca posible del equipo a proteger. Si esto no fuera posible, la limitación de sobretensión para el equipo protegido deberá verificarse según lo indicado en la norma IEC 60071-2 (punto 2.3.4.5).

5.6 Equipos de Comunicaciones

Para poder ser utilizados con los equipos de comunicaciones por onda portadora, los capacitores de acoplamiento deberán estar sujetos a los mismos requerimientos que los transformadores de tensión capacitivos y a las prescripciones de la norma IEC 60358 y 60481.

Si bien el transformador de tensión puede utilizarse simultáneamente para medición y para acoplamiento de comunicaciones, en las instalaciones del SADI es habitual el empleo de equipos separados.

Las bobinas de bloqueo deberán cumplir con la norma IEC 60353.

En lo que se refiere a su función como equipamiento de comunicaciones, los capacitores y las bobinas de bloqueo serán como los descriptos en la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Comunicaciones por Onda Portadora.

5.7 Transformadores de Potencia

Los transformadores de potencia deberán ser bancos de unidades monofásicas, en Estaciones Transformadoras que abastezcan la demanda mediante un único transformador, y sin vías alternativas de suministro en caso de indisponibilidad del mismo. En estos casos deberá preverse un polo de reserva listo para servir de recambio ante una falla de una de las unidades. En los demás casos la configuración se determinará sobre la base de aspectos como el nivel de reserva de transformación remanente existente en la estación, la disponibilidad de vías alternativas de suministro, o los criterios para expansión del SADI que eventualmente la regulación establezca en el futuro, priorizando como meta reducir al mínimo el corte de demanda ante la contingencia simple. Los transformadores deberán ser de tres arrollamientos. El terciario deberá ser de 33 kV, para ser utilizado como compensación o para alimentación de servicios auxiliares.

Serán aislados en aceite y con refrigeración natural ó forzada, ONAN / ONAF/OFAF.

Deberán poseer regulador bajo carga con regulador automático de tensión.

Los transformadores de potencia deberán responder a la norma IEC 60076 y particularmente los bushings a la norma IEC 137.

Los reguladores bajo carga deberán cumplir con la norma IEC 214.

Sus protecciones a serán las propias de la máquina más las que se fijan en la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Protecciones.

El área que circunda a los transformadores y los equipos allí ubicados deberán estar protegidos contra eventuales accidentes tales como la explosión del transformador (muros parallamas) o el derrame del aceite aislante (cuba de retención).

Estas instalaciones de protección deben mantener distancias mínimas de montaje y permitir un fácil mantenimiento de los equipos. Los accesos a válvulas, cajas, sensores, etc. deben quedar despejados.

A fin de asegurar la combinación técnicamente más adecuada, los descargadores de sobretensión deberán ser provistos por el fabricante del transformador, quien además deberá indicar la distancia máxima entre ellos.

5.8 Reactores de Compensación

Los reactores deberán ser unidades monofásicas, con un reactor de neutro dimensionado para optimizar las condiciones de recierre unipolar. Serán aislados en aceite y con refrigeración natural, ONAN.

Deberán responder a la norma IEC 60289 y a los aspectos que resulten aplicables de la norma correspondiente de transformadores IEC 60076.

Los reactores de línea serán fijos, a través de seccionadores, o maniobrables mediante interruptores, según se recomiende en el estudio de compensación del sistema en distintas condiciones de operación.

Las protecciones serán las propias de la máquina más las que se recomiendan en la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Protecciones.

El área que circunda a los reactores y los equipos allí ubicados deberán estar protegidos contra eventuales accidentes tales como la explosión del reactor (muros parallamas) o el derrame del aceite aislante (cuba de retención).

Estas instalaciones de protección deben mantener distancias mínimas de montaje y permitir un fácil mantenimiento de los equipos. Los accesos a válvulas, cajas, sensores, etc. deben quedar despejados.

A fin de asegurar la combinación técnicamente más adecuada, los descargadores de sobretensión deberán ser provistos por el fabricante del reactor, quien además deberá indicar la distancia máxima entre ellos.

5.9 Aisladores Soporte

Los aisladores soportes para barras y conexiones deberán cumplir con la norma IEC 60273 en cuanto a condiciones generales y con la IEC 60168 en cuanto a ensayos.

Sus características eléctricas serán las del resto del equipamiento y las mecánicas surgirán de un cálculo en el que se consideren los esfuerzos transmitidos desde las barras. Deberán ser verificados para las condiciones de cortocircuito máximo.

5.10 Capacitores Serie

Los capacitores serie deberán tener los valores nominales de tensión y corriente que se fijen como resultado de los estudios para definir la compensación. El diseño deberá responder a la norma IEC 60143-1. El régimen de sobrecarga será el indicado en dicha norma.

Tendrán las protecciones propias del banco más las que se establecen en la Guía de Diseño y Normas del Sistema de Protecciones. Deberá fijarse el valor del tiempo de respaldo para el dimensionamiento de los varistores por parte del fabricante, de acuerdo a la norma IEC 60143-2.

5.11 Cables Desnudos y Barras para Conexión de Potencia

Las barras y los conductores utilizados en las instalaciones de potencia podrán ser del tipo rígido, tubular, o flexibles. Deberán ser dimensionados para las máximas condiciones de carga resultante del circuito eléctrico adoptado, particularmente el dimensionamiento para cortocircuito se realizará de acuerdo a la norma IEC 60865.

Para las instalaciones de 500 kV las condiciones más habituales son las siguientes:

a. Barras Principales

Las barras principales pueden ser rígidas o tendidas.

1 *Barras Principales Rígidas*

Las barras serán tubulares de aluminio con aleación magnesio silicio para uso eléctrico, de diámetro 4 pulgadas mínimo.

Deberán ser dimensionadas bajo consideraciones térmicas y dinámicas para las corrientes máximas proyectadas nominales y de cortocircuito.

Estarán montadas sobre aisladores soportes, cuyo vano máximo debe ser determinado en función de la flecha máxima en condiciones de máxima temperatura no sea mayor del 1% teniendo en cuenta los pesos que se agregan, p.e. los contracontactos de los seccionadores.

Las barras podrán ser soldadas, en cuyo caso tendrán un sólo morseto de fijación central y libre dilatación a ambos lados o por tramos, con morsetos en cada soporte que fijen un extremo del tramo y que unan los tramos entre sí mediante una conexión flexible con capacidad de corriente para el diseño máximo de las barras.

Tendrán morsetería anticorona y en sus extremos se colocarán esferas anticorona.

De ser necesario, las barras llevarán en su interior un cable de aluminio para absorber las oscilaciones. Podrán ser utilizados otros tipos de amortiguadores.

2 ***Barras Principales Tendidas***

Las barras tendidas estarán conformadas por haces de subconductores retenidos por cadenas de aisladores a estructuras aporticadas. Deberán ser dimensionadas bajo consideraciones térmicas y dinámicas para las corrientes máximas proyectadas nominales y de cortocircuito. Deberán estar dimensionadas mecánicamente de forma tal que las variaciones de flecha por temperatura y las oscilaciones por vientos sean compatibles con los rangos de operación mecánica de los seccionadores. En caso contrario, deberán instalarse compensadores de tiro.

b. Barras Altas

Las barras altas estarán conformadas por haces de subconductores fijados mediante cadenas de aisladores de retención a las estructuras aporticadas. En las instalaciones del sistema se han utilizado dos subconductores Al 1267 mm^2 y cuatro subconductores de 300/50 ASCR, de acuerdo con las capacidades eléctricas requeridas y las condiciones mecánicas máximas.

Llevarán espaciadores rígidos para mantener la geometría del haz frente a la acción del viento y los cortocircuitos. Es conveniente un distanciamiento entre espaciadores no mayor de 25 m.

Cualquiera sea la conformación del haz de barras, las bajadas se realizarán con los subconductores de Al 1267 mm^2. En ellas el espaciamiento de los distanciadores rígidos será de 10 m como máximo, debiendo colocarse espaciadores en las cercanías de las derivaciones.

Deberán ser dimensionadas bajo consideraciones térmicas y dinámicas para las corrientes máximas proyectadas nominales y de cortocircuito.

Deberán estar dimensionadas mecánicamente de forma tal que las variaciones de flecha por temperatura y las oscilaciones por vientos no produzcan esfuerzos excesivos sobre las conexiones a los equipos. En el cálculo mecánico, los pesos de las bajadas al equipamiento y de los distanciadores rígidos deberán considerarse en conjunto con el peso de los conductores. Igualmente, deberán ser tenidos en cuenta para las cargas de viento.

Dado que en el nivel de 220 y 132 kV las distancias eléctricas son más reducidas, es habitual el uso de conductores de Al-Ac para las barras principales tendidas entre pórticos y de tubos de aluminio de 2,5 pulgadas de diámetro para las conexiones entre equipos.

5.12 Conectores para Cables Desnudos y Barras.

Las barras y conductores utilizados en las instalaciones de potencia, sean de tipo rígido tubular o flexibles, estarán conectados mediante piezas de conexión de tipo abulonadas, soldadas o de compresión. Todos los conectores deberán estar diseñados teniendo en cuenta los efectos térmicos de expansión y contracción evitando las tensiones resultantes.

Los conectores deberán estar diseñados para evitar la acumulación de polvo y suciedad. Deberán especificarse conexiones bimetálicas donde pueda haber corrosión.

Deberán estar diseñados para reducir el efecto corona, manteniendo los niveles de descargas establecidos para la instalación.

6 OBRAS CIVILES

6.1 Nivelación, Recubrimiento y Drenajes

La nivelación de la playa deberá ser definida basándose en las condiciones del terreno natural, fijando pendientes para minimizar volúmenes de movimiento de suelos. De allí la importancia de la selección de un terreno plano y nivelado.

En un caso extremo, para reducir los movimientos de suelo podrán preverse diferentes niveles o terrazas para distintas áreas de la playa intemperie.

Las playas intemperie deberán ser diseñadas con escurrimiento superficial y con el agregado de canales y/u otros elementos colectores para el desagote hacia el exterior de la playa.

Las playas intemperie deberán tener un recubrimiento de piedra partida de 15 cm de espesor mínimo. Deberá preverse el tratamiento antifolio para toda el área recubierta.

Los canales colectores perimetrales, las zanjas de guardia perimetral y toda otra obra de arte diseñada deberán permitir el desagote hacia e impedir el ingreso de agua desde terrenos circundantes.

6.2 Edificios

Los edificios proyectados deberán seguir los lineamientos establecidos en la Guía de Diseño y Normas para Edificios de Estaciones Transformadoras.

Los edificios destinados tanto al equipamiento como a oficinas del personal de operaciones deberán estar dimensionados con amplitud y tener posibilidades de ampliación.

Deberán ser fácilmente accesibles y facilitar las tareas de mantenimiento del equipamiento allí instalado.

Deberán diseñarse tomando en cuenta la condición “atendida” o “no atendida” de la instalación.

Cuando se proyecten edificios para control centralizado se deberá mantener el criterio de instalar distintos equipamientos en distintos locales:

- Salas de control.
- Locales para equipos de comunicaciones.
- Locales para equipos de baterías y cargadores.
- Locales para equipos de control y protecciones.

Los edificios de playa podrán ser locales únicos salvo cuando contengan baterías y cargadores, los que deberán estar en locales separados.

En ambos casos deberán tener accesos para cables adecuados, los que deben estar diseñados de forma tal que el ingreso de agua proveniente de los canales de cables sea mínimo, independientemente del sellado posterior a la finalización de las obras.

Deberán estudiarse las condiciones de seguridad de todos los locales: accesos, sistemas contra incendio, protección contra descargas atmosféricas.

Deberán tener acondicionamiento de aire con mínima sobrepresión interior.

Deberán tener su estructura y otros elementos metálicos, tales como aberturas y barandas, conectados a tierra. Deberán cumplir los requerimientos de planos de tierra para los locales destinados a equipamiento electrónico. Deberán disponer de tomas de tierra y cables desnudos colectores en todos sus canales. Deberán cumplir con los requisitos de la Guía para la Puesta a Tierra de Estaciones Transformadoras.

6.3 Fundaciones

Las fundaciones de equipos y aparatos deben diseñarse en base a:

- Dimensiones del equipo a instalar.
- Cargas estáticas: peso del equipo + estructura soporte + accesorios de conexión + cables y/o barras que lo vinculan con otros equipos.
- Cargas estáticas: tiro de los conductores de vinculación.
- Cargas dinámicas durante la operación: esfuerzos de conductores y barras en condiciones de cortocircuito + esfuerzos debido a movimientos.
- Cargas de viento máximo sobre los equipos y sobre los conductores y/o barras que los vinculan a otros equipos.
- Características del suelo.

Para el dimensionamiento de las fundaciones deberán fijarse los coeficientes de seguridad. Los valores mínimos recomendables son:

a. Para fundaciones superficiales:

- Cargas permanentes 3
- Cargas permanentes + accidentales 2
- Para el vuelco y arrancamiento 1,5

b. Para fundaciones profundas:

- Fricción de fuste 2
- Presión de punta 3

Las fundaciones deberán ser proyectadas con las correspondientes recatas para fijación de pernos de anclaje en segunda etapa, salvo en el caso de los stub para pórticos. Las

fundaciones que no llevan placas se terminarán en punta de diamante y tendrán como mínimo dos caños de dos pulgadas de diámetro cada uno para las conexiones de puesta a tierra.

6.4 Estructuras

a. Pórticos de Barras

Las estructuras aporticadas para soportar las barras de las instalaciones de 500 a 220 kV serán reticuladas galvanizadas.

Las estructuras deberán ser diseñadas de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones, o sea que tendrán en cuenta las cargas que les transmitan futuras ampliaciones similares.

Las estructuras para las playas de 132 kV podrán ser de hormigón armado centrifugado.

Para el cálculo deberán tomarse en cuenta, además del peso propio y el viento sobre la estructura, las siguientes solicitaciones:

- Cargas estáticas: peso del haz de conductores + cadenas de retención + distanciadores rígidos + bajadas de conexión con distanciadores.
- Cargas estáticas: tiro del haz de subconductores.
- Cargas dinámicas durante la operación: esfuerzos de cortocircuito.
- Cargas de viento máximo sobre los conductores y accesorios.

Las hipótesis de carga para el diseño de las estructuras aporticadas deberán ser, como mínimo, las siguientes:

Hipótesis 1 – Operación (K=1,3)

1.1 Con viento máximo en dirección transversal:

- Peso propio de la estructura.
- Peso de todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Viento máximo sobre todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Viento máximo sobre la estructura uniforme en toda la altura.
- Temperatura 10 grados °C.
- Para pórticos de los extremos, tiro unilateral de conductores y cable de guardia.

1.2 Con viento máximo en dirección longitudinal:

- Peso propio de la estructura.
- Peso de todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Viento máximo sobre todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.

- Viento máximo sobre la estructura uniforme en toda la altura.
- Tiro de conductores y cable de guardia.
- Temperatura 10 grados °C.
- Para pórticos de los extremos, tiro unilateral de conductores y cable de guardia.

Hipótesis 2 – Construcción, Mantenimiento y Montaje (K=1,2)

2.1 Con carga concentrada

- Peso propio de la estructura.
- Carga vertical de montaje en el medio de la luz de cada viga de 300 kg.
- 2 veces el peso de todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Viento = 0 km/h.

2.2 Con carga concentrada y tiro unilateral

- Peso propio de la estructura.
- Carga vertical de montaje en el medio de la luz de cada viga de 300 kg.
- 1,5 veces el peso de todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas correspondientes a un solo y mismo vano.
- 1,5 veces el tiro de conductores y cable de guardia correspondientes a un solo y mismo vano.
- Temperatura 5 grados °C.
- Viento = 0 km/h.

Hipótesis 3 – Cortocircuito (K=1,2)

- Peso propio de la estructura.
- Peso de todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Acción transversal de viento sostenido sobre todos los cables y herrajes de fases, de guardia y bajadas.
- Tiro de conductores e hilos de guardia más fuerza de cortocircuito.
- Acción transversal de viento sostenido sobre la estructura uniforme en toda la altura.
- Temperatura 10 grados °C.

b. Soportes de Equipos

Las estructuras soporte de equipos serán reticuladas o tubulares de acero, galvanizadas.

Las estructuras se dimensionarán para los esfuerzos mecánicos de cortocircuito máximo calculado para el diseño general de la estación. Los coeficientes de seguridad mínimos para las estructuras serán los fijados por el SIREA R.A.2.2.

Además del peso propio y el viento sobre la estructura, en el cálculo mecánico deberán considerarse los esfuerzos utilizados para dimensionar las fundaciones. Las cargas de viento serán calculadas siguiendo la norma DIN 1055.

Una condición dimensionante en las estructuras soporte de equipos será la flecha máxima admitida en el extremo superior, la que deberá ser compatible con las exigencias de operación del equipo.

En los seccionadores de tipo horizontal la estructura soporte deberá tener un arriostramiento horizontal para garantizar la correcta conexión de los contactos.

Los soportes para equipos en instalaciones de 132 kV podrán ser de hormigón centrifugado o pretensado.

Las hipótesis de carga para el diseño de las estructuras soportes de equipos serán como mínimo las siguientes:

Hipótesis 1

- Peso propio + peso del aparato.
- Tiro de los cables de conexión.
- Viento máximo sobre el conjunto –aparato, soporte y conductores de conexión– en la dirección más desfavorable estructuralmente.

Hipótesis 2

- Peso propio + peso del aparato.
- Tiro de los cables de conexión con carga de cortocircuito.
- Viento normal sobre el conjunto –aparato, soporte y conductores de conexión– en la dirección más desfavorable estructuralmente.
- Esfuerzo dinámico originado por el accionamiento del aparato.

6.5 Caminos

Los caminos deberán ser de hormigón armado, de 3 m de ancho como mínimo y estar dimensionados para el movimiento de los equipamientos de playa. Los destinados al paso de reactores y transformadores deberán tener un ancho mínimo de 6 metros.

Los caminos deberán tener pendientes adecuadas para conducir el agua de lluvia hacia los conductos pluviales.

6.6 Canales

a. Canales de Cables

Los cables que se distribuyen por la playa se instalarán en canales de hormigón armado “in situ” o premoldeado.

Los canales principales se desarrollarán en el sentido longitudinal de la playa. Los secundarios y de acometida desembocarán en los principales.

En los de acometida, los cables podrán instalarse enterrados desde una caja de conjunción a la cual llega el canal secundario hasta la caja del equipo.

Las acometidas a los equipos deberán realizarse a través de caños de dimensiones adecuadas que protejan mecánicamente a los cables en todo su recorrido, hasta su ingreso a la caja correspondiente.

Las tapas de los canales deberán impedir el ingreso de agua. No obstante, las pendientes y los drenajes de los canales deberán garantizar la evacuación del agua que eventualmente ingrese.

Definida la disposición general, deberán proyectarse los cruces y las cajas de acometidas.

Los canales podrán llevar soportes en sus paredes laterales para disponer ordenadamente los cables. Llevarán dos cables de puesta a tierra en todo su recorrido.

El proyecto de las canalizaciones en la playa deberá definirse empleando canales de dimensiones adecuadas, para permitir que se dispongan en sectores o capas separadas los cables de potencia, control, telefónicos y telecomunicaciones.

Con respecto a las fibras ópticas, deberá disponerse una canalización exclusiva de protección mecánica, que podrá instalarse dentro de los canales principales.

Los cables de MT deberán disponerse en canales de cables, trincheras o cañeros independientes y exclusivos.

6.7 Iluminación Normal y de Emergencia - Balizamiento

Las playas de maniobras intemperie deberán tener un sistema de iluminación normal con artefactos fijos montados en las estructuras soportes de barras. En las áreas adyacentes o donde no resulte apropiado montar los artefactos en dichas estructuras de barras, se instalarán en columnas dispuestas a tal fin.

La cantidad y distribución de los artefactos será la adecuada para obtener niveles de iluminación y relación de uniformidad mínimos para una clara visualización del equipamiento. El nivel recomendado para condiciones normales es de 20 lux en tanto que para condición de máxima es de 30 lux. La relación de uniformidad no deberá ser menor de 1:3.

Las luminarias deberán ser fácilmente accesibles para su mantenimiento.

Las playas deberán contar con un sistema de iluminación de emergencia abastecido en corriente continua desde los servicios auxiliares. La cantidad de artefactos será la adecuada para permitir la circulación segura del personal en toda la playa.

En los puntos más altos de las estructuras aporticadas de barras deberán instalarse sistemas de balizamiento, duplicados por razones de seguridad.

6.8 Cerco Perimetral

Todo el predio deberá estar rodeado por un cerco perimetral de alambrado metálico de malla. Este cerco deberá estar conectado a electrodos de puesta a tierra y vinculado a la malla de puesta a tierra general. Los soportes y la malla deberán estar eléctricamente unidos y las puertas y portones interconectados mediante cables flexibles.

7 CONTROL Y PROTECCION

7.1 Control

El sistema de control está integrado por todos los equipos y aparatos necesarios para asegurar la operación confiable de las instalaciones y el establecimiento de su relación con el centro de operaciones distante. Los lineamientos de diseño del sistema de control se encuentran desarrollados en la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Control. Sus características básicas se detallan a continuación.

La función del sistema de control es la de ejecutar órdenes de **comando** y suministrar indicaciones de **supervisión** para la operación confiable de una estación transformadora.

Los comandos son órdenes voluntarias o automáticas programadas para la ejecución de una maniobra, de origen local o por telecomando.

Las indicaciones de supervisión son las de los eventos (señalizaciones y alarmas) y las de las mediciones de los parámetros eléctricos del sistema. Su destino será local y al telecontrol.

Forman parte de un sistema de control todos los dispositivos y circuitos correspondientes a:

- Señales de entradas de eventos y mediciones.
- Señales de salida de comandos para maniobras y regulaciones.
- Alimentaciones auxiliares.

El sistema cubre desde las bobinas de disparo o de accionamiento de los equipos hasta el equipo de digitalización y envío de señales para procesamiento a distancia.

El diseño del sistema de control deberá basarse en modernas tecnologías de microprocesamiento y comunicación serie, que permiten mejorar la operación de la estación transformadora y aumentar la confiabilidad.

El sistema de control (y telecontrol) deberá ser del tipo distribuido, compuesto por una unidad central (UC) a instalar en el edificio de control y varias unidades periféricas (UP's) a instalar en las casetas o kioscos.

El sistema de control permitirá la operación desde un centro de operaciones distante, a través de un canal de telecontrol.

A nivel del centro de operaciones distante, el sistema de control actuará como unidad terminal remota (TU) de configuración distribuida. A nivel de estación, el sistema de control actuará desde su UC como unidad maestra, mediante una consola de operaciones.

A nivel del vano o kiosco, el sistema de control actuará desde su UP, conectada al resto del equipamiento de control, y proveerá las funciones de control local, enclavamientos, sincronización, control de transformador y otras.

Las funciones de control requeridas a nivel del vano podrán estar totalmente integradas, pasando a tener la UP el carácter de unidad de control de vano (Bay Control Unit). En consecuencia, el diseño del sistema de control de la estación transformadora podrá tener dos tipos de integración:

- Integración tradicional: por medio de distintos equipamientos de control interconectados, asumiendo cada uno funciones de control en forma independiente y una RTU distribuida de enlace.
- Integración total: por medio de unidades inteligentes multifuncionales de control de vano, conectadas a una unidad central maestra.

7.2 Protección

El sistema de protecciones está integrado por el conjunto de elementos destinados a proteger las instalaciones y los equipos contra perturbaciones tales como fallas de aislamiento, rechazo de cargas, caída o incremento de tensión, pérdidas de estabilidad u otros, que puedan ocasionar daños a las instalaciones o a las personas.

El sistema de protecciones deberá:

- Ser selectivo. Aislar la perturbación y mantener la mayor parte de instalaciones en servicio.
- Detectar las anomalías en el menor tiempo posible a partir de las informaciones analógicas y digitales medidas y emitir órdenes de comando selectivas tendientes a mantener la estabilidad del sistema.
- Evitar que los valores nominales del equipamiento sean superados.
- Evitar daños a equipos y personal.

Forman parte del sistema de protecciones todos los dispositivos y circuitos correspondientes a las señales de entrada/salida y a las alimentaciones auxiliares, las que deben integrarse en forma adecuada para obtener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

Las protecciones pueden ser “intrínsecas o de equipo” cuando sólo procuran salvaguardar la integridad del equipo primario protegido o “de red o de instalación” cuando su propósito es salvaguardar la integridad de la red minimizando la incidencia de una falla o perturbación en el equipamiento primario.

El diseño del sistema de protecciones deberá alcanzar a las “protecciones principales”, destinadas a cubrir la totalidad de las fallas posibles del elemento o zona a proteger, y a las “protecciones de respaldo”, destinadas a suplantar a las principales si éstas no actúan, sea por indisponibilidad o por falta de sensibilidad.

Las funciones de respaldo podrán ser desempeñadas por protecciones locales o remotas. Deberán ser ejecutadas por una protección diferenciada de la principal.

El sistema de protecciones proyectado deberá abarcar como mínimo a las de línea (distanciométrica, teleprotección y direccional de sobrecorriente de tierra), transformadores y autotransformadores (con inclusión de las acometidas primaria, secundaria y terciaria), reactores, barras e interruptores, con las funciones de:

- Transferencia de disparo directo.
- Recierre automático.
- Localización de fallas en líneas.
- Registro de perturbaciones.

Cuando corresponda, además:

- Protección de capacitores serie.
- Protección de compensadores sincrónicos.
- Protección de acometida de generadores.

Los esquemas de protecciones deberán ser desarrollados de acuerdo con la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Protecciones y cumplir con las especificaciones de la Norma IEC 60255.

8 COMUNICACIONES

Los sistemas de comunicaciones son el camino para la transmisión de señales de telecomunicaciones y de telecontrol. Los sistemas de control local requieren comunicación con los centros de control. La teleprotección requiere conexión con el otro extremo de la línea. Las bases de control atendidas requieren de vinculación telefónica para operación. Todos ellos deben estar abastecidos por distintas vías de comunicación y cumplir funciones de sistema principal o de respaldo.

En el SADI no es común el uso de las redes públicas salvo para la función de comunicación entre centros, como respaldo, y para la recolección de datos en el sistema de medición comercial. Todos los demás servicios se cumplen a través de sistemas propios de los Transportistas.

Los sistemas de comunicaciones utilizados son:

- Onda portadora sobre las líneas de transmisión.
- Fibra óptica montada en uno o dos hilos de guardia o tendida de otra forma a lo largo de la línea.
- Microondas.

Los sistemas deberán ser duplicados, el principal y el de respaldo podrán ser de igual o distinto tipo.

Los sistemas de comunicación proyectados deberán estar a la altura de la gran evolución experimentada por el telecontrol en los últimos tiempos y responder en forma acorde en cuanto a capacidad y confiabilidad. Para establecer la carga de comunicaciones deberá cuantificarse y calificarse en forma detallada la información a ser transmitida, consistente en:

- Ordenes de teleprotección.
- Datos para el telecontrol.
- Señales para enclavamientos.
- Datos para operación en tiempo real.
- Datos para desconexión automática.
- Señales para desconexión automática.
- Troncales para vinculación de centrales de operación.
- Abonados remotos de centrales de operación.

Es necesario conocer las características principales de cada una, como ser:

- Características de la transmisión, velocidades.
- Cantidad de información incluida.

- Cantidad de información originada en sistemas redundantes.

En cuanto a la confiabilidad el sistema deberán evaluarse las:

- Condiciones de atenuación del sistema.
- Características de confiabilidad requeridas por el equipamiento.

El sistema de comunicaciones se desarrollará siguiendo los lineamientos de la Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Comunicaciones por Onda Portadora y Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Comunicación por Fibra Optica. El sistema cumplirá con los requisitos del SCOM – Sistema de Comunicaciones para Operación del MEM– de CAMMESA.

9 TABLEROS Y CAJAS

9.1 Tableros

El equipamiento de relés, interruptores, borneras, equipos electrónicos y otros se montará en tableros metálicos tipo “armario”, es decir gabinetes cerrados en sus 6 lados, con puerta/s frontal y/o posterior con grado de protección IP44 según Normas IEC 60144 y 60529 / IRAM 2444, para instalación en el interior de edificios.

El grado de protección para instalación a la intemperie será IP54.

El acceso de cables se hará por el piso, con prensacables que mantengan la condición de protección en el grado IP establecido.

9.2 Cajas de Conexión

Las uniones y derivaciones del cableado de playa, así como los tomacorrientes se realizarán en cajas metálicas para uso intemperie, con grado de protección IP54 según Normas EC 60144 y 60529 / IRAM 2444. Las de chapa de acero serán galvanizadas en caliente.

Deberán tener las dimensiones adecuadas para la función a cumplir, teniendo en cuenta la necesidad de mantener un cableado ordenado y accesible. Deberán tener acceso inferior y los cables que llegan deberán estar mecánicamente protegidos.

Deberán conectarse a la malla de puesta a tierra y contar con una barra de tierra interior para la conexión de blindajes, neutros y accesorios.

10 CABLES AISLADOS

10.1 Cables de Media Tensión

Los cables de media tensión deberán tener conductores de cobre o de aluminio, aislación de PVC, EPR o XLPE, vaina exterior de PVC según Norma IRAM 2178/IEC 60502-2 y ser de la categoría II. De ser necesario deberán estar protegidos mecánicamente con armadura metálica bajo la vaina de PVC exterior.

10.2 Cables de Potencia de Baja Tensión

Los cableados de potencia de baja tensión se harán con cables de cobre con aislación en PVC, EPR o XLPE y con vaina exterior de PVC según Norma IRAM 2178/IEC 60502-1, clase de aislación categoría 1000 II.

Para cruzadas interiores se emplearán cables flexibles o rígidos con aislación de PVC, según Norma IRAM 2183/IEC 60227.

De ser necesario deberán estar protegidos mecánicamente con armadura metálica bajo la vaina de PVC exterior.

10.3 Cables Pilotos Multifilares

Los cableados de comando y de control en playa se deberán realizar con cables multifilares de cobre con aislación de PVC y vaina exterior del mismo material, según norma IRAM 2268/VDE 292.

10.4 Cables Multipares Telefónicos

Los cables de tipo telefónico para los circuitos de comando, control y medición se utilizarán sólo para ampliaciones en las que se mantenga la técnica de comando 48/220 con relés auxiliares. Estos deberán tener conductores de cobre recocido y estañado con aislación de PVC y estar fabricados según Norma IEC 60189.

El núcleo formado por los pares se recubrirá helicoidalmente y con superposición con cinta de material dieléctrico no higroscópico. Llevarán pantalla de blindaje general y vaina exterior de PVC.

10.5 Blindaje

Los cables de playa tendrán un blindaje general conformado por una cinta longitudinal corrugada de cobre, con adecuada superposición, resistencia máxima 2 ohm/km e impedancia

de transferencia según la especificación de Electricité de France HN-33-S-34, siendo el blindaje bajo esta norma de aplicación usual en las Estaciones Transformadoras de EAT del SADI.

Los cables provenientes de los capacitores de acoplamiento del sistema de comunicaciones por onda portadora, de tipo coaxial, tendrán un blindaje general similar a los restantes cables.

Cuando los circuitos de medición en playa se alimenten a través de convertidores de medida, el cableado deberá tener además blindaje de a pares. En ese caso, cada núcleo de pares recubierto con cinta dieléctrica no higroscópica, como en el caso anterior deberá estar recubierto helicoidalmente, con superposición del 50%, con una cinta de cobre sin estañar y una cubierta de PVC. Sobre los conjuntos de pares, llevará la cinta de material dieléctrico no higroscópico, la pantalla de blindaje general y la vaina exterior de PVC.

10.6 Condiciones de Montaje

Los cables no deberán tener uniones. Deberán acometer a los tableros y cajas con prensacables adecuados para preservar el grado de estanqueidad.

El blindaje general de los cables se conectará a tierra en ambos extremos, con conexiones lo más cortas posibles, con un collar de cobre soldado al blindaje y un cable flexible con terminal a ojal para atornillar a la barra de tierra.

Los conductores excedentes en las vainas que quedan sin ser utilizados, deben ser conectados a tierra.

Los cables apantallados de a pares provenientes de los trasductores llevarán la pantalla interior conectada a tierra sólo en un extremo.

Los cables de telecomunicaciones y telefónicos deberán tenderse dentro de los canales en sectores o capas separadas del resto de los cables de BT. Análogo criterio de diseño deberá emplearse en función de la importancia del circuito que interconecte el cable.

10.7 Fibra Optica

Los enlaces entre terminales remotas periféricas instaladas en kioscos de playa y la unidad terminal central instalada en el edificio de control de la estación de procesamiento se realizarán con cables de fibra óptica.

Estos cables serán aptos para uso subterráneo, aún cuando sean tendidos en canales. En la definición del recorrido deberá tenerse presente la fragilidad de la fibra óptica y el efecto de atenuación que produce el doblado. Deberán evitarse los quiebres bruscos y las curvaturas importantes, inclusive los desniveles, que puedan dañar y/o tensionar el material. La sismicidad y las vibraciones ambientales son un aspecto importante a tener en cuenta.

En cuanto a las características constructivas de los cables a utilizar deberán requerirse:

- Fibras multimodo retorcidas alrededor del núcleo de forma de eliminar las variaciones de longitud que puedan provocarse durante el proceso de tendido.

- Tubos continentes de las fibras: dobles concéntricos conformados por material plástico de alto módulo elástico. Deberán ser lisos para ofrecer baja resistencia al movimiento de las fibras dentro de ellos y también entre los tubos.
- Deberán ser rellenos de gel para inmunizarlos a la humedad lo que además mejora las condiciones mecánicas. La masa de relleno entre tubos debe ser completa evitando los espacios libres entre ellos de forma de lograr una gran resistencia.
- Sobre ellos se dispondrá una cubierta impermeabilizante interior consistente en una cinta de aluminio revestida de polietileno en ambas caras para evitar el ingreso de la humedad en caso de daño mecánico de la cubierta exterior.

Los cables deberán tener cubierta metálica de acero y por sobre ella la cubierta exterior de polietileno.

Los cables de fibra óptica deberán ser tendidos en tramos enteros entre terminales. Deberán ser duplicados y se deberá diseñar el camino de tendidos buscando lograr diferentes rutas a través de los distintos canales y ductos de la estación transformadora.

11 SERVICIOS AUXILIARES

Los equipos de maniobra de extra alta tensión –seccionadores e interruptores- requieren de una alimentación de baja tensión para su accionamiento.

Los sistemas de protección y de registro requieren de alimentación para sus fuentes internas.

Los transformadores y reactores requieren alimentación de potencia para sus equipos de bombeo y para sus ventiladores.

En consecuencia, es necesario definir para cada uno de los siguientes equipos, aparatos, sistemas o instalación, los siguientes datos:

- Alimentación en corriente alternada 3 x 380 V ó 220 V.
- Alimentación en corriente continua 200, 110 ó 48 V.
- Potencia requerida por el equipo.
- Condiciones requeridas: ininterrumpible, barra segura, etc.

Deberá disponerse de dichos datos para:

- Accionamiento de los interruptores de potencia.
- Accionamiento de los seccionadores motorizados.
- Sistemas de protecciones.
- Sistemas de comunicaciones vía portadora o fibra óptica.
- Registradores y protocolizadores.
- Sistemas de medición comercial y de control.
- Sistema de control y mando de las instalaciones.
- Terminales remotas y unidades de procesamiento.
- Sistemas de iluminación normal y de emergencia en playa intemperie.
- Sistemas de iluminación y de emergencia en edificios y kioscos.
- Sistemas de refrigeración de transformadores y reactores.
- Sistemas de tratamiento de aceite aislante.
- Sistemas de aire acondicionado en edificios y kioscos.

El dimensionamiento de los servicios auxiliares se hará siguiendo los lineamientos de la Guía de Servicios Auxiliares.

12 SISTEMAS DE SEGURIDAD

12.1 Malla de Puesta a Tierra

La malla de puesta a tierra será dimensionada siguiendo las prescripciones de la Guía de Diseño y Normas de Puesta a Tierra de Estaciones Transformadoras.

12.2 Protección contra Descargas Atmosféricas

La protección de las playas de intemperie contra descargas atmosféricas deberá realizarse mediante la instalación de hilos de guardia.

La altura de los puntines para protección del equipamiento de playa se calculará a partir del ángulo de cobertura mediante alguno de los métodos de cálculo convencionales.

La sección del cable de guardia será determinada para una corriente de falla monofásica de 25 kA con duración de 250 mseg.

Las zonas periféricas de la estación o playa que pueden quedar fuera de la protección de los hilos de guardia deben ser protegidas mediante puntas.

12.3 Seguridad Industrial

Los siguientes aspectos deben ser tenidos en cuenta al diseñar una instalación:

- Los equipos deben estar diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro.
- Las partes móviles o energizadas a nivel accesible deben ser inaccesibles.
- Las formas de los equipos debe ser apropiadas de modo de evitar la presencia, a la altura de hombre, de partes peligrosas para el personal (por ejemplo aristas afiladas)
- Cualquier maniobra que se realice localmente, ya sea manual o eléctricamente, sólo podrá efectuarse cuando haya sido bloqueado el mando remoto.
- Debe posibilitarse el bloqueo de los seccionadores en las posiciones de “abierto” y “cerrado”, mediante candado u otra cerradura.
- Las piezas de bloqueo mecánico deben poder resistir intentos de accionamiento ordinarios, accidentales o voluntarios.
- Los equipos con aislante interno líquido o gaseoso deben tener dispositivos de alivio de presión.
- Los cables de acometidas exteriores deben estar protegidos mecánicamente.

- Los cables deben ser del tipo “no propagación de incendio”, de modo de garantizar la mínima propagación de las llamas.
- Donde existan zonas de riesgo singulares, se deberá señalizar la misma en forma adecuada advirtiendo la naturaleza del riesgo (p. ej: Prohibición de paso con equipos de determinada altura ó de acceso bajo condiciones de instalación energizada).

13 REQUISITOS DE ORDEN REGULATORIO

13.1 Sistema de Medición Comercial (SMEC)

Se deberán cumplimentar los requerimientos del sistema de Medición Comercial (SMEC), de acuerdo a lo establecido en el Anexo 24 de Los Procedimientos.

13.2 Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

Se deberá cumplimentar lo solicitado en el Anexo 24 de Los Procedimientos para la operación en tiempo real del sistema.

Se deberá contar con los enlaces de datos con los centros de control para el envío de información bidireccional, diseñados para asegurar la disponibilidad del 99,5% requerida por la reglamentación vigente.

La información requerida para su envío y los datos característicos de dicha información serán los indicados en dicho Anexo 24.

13.3 Señales de Control

Los sistemas de desconexión automática de generación y de desconexión automática de demanda pueden requerir la remisión de información para el procesamiento y predisposición de acciones en condiciones de fallas.

Las señales a ser enviadas a la central deberán ser entregadas a una RTU para su procesamiento y envío. Dichas señales, para cada salida de línea, podrán ser: medición de potencia activa y reactiva y señal de disparo por protecciones en forma monofásica o trifásica.

14 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El Proyecto Básico realizado deberá conformarse, como mínimo, con la documentación siguiente:

- **Memoria Descriptiva.**
- **Planos.**
- **Planillas de Datos Técnicos.**
- **Cómputos de Equipamiento y Obra.**

El contenido será:

a. Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva debe contener, siguiendo los puntos principales de esta guía, las características principales de las instalaciones.

b. Memorias de Cálculos

- Cálculo de la malla de puesta a tierra.
- Estudios eléctricos.
- Cargas de estructuras.
- Cálculos mecánicos de barras.
- Cálculos mecánicos de estructuras soporte.
- Dimensionamiento de estructuras soporte.

c. Planos del Sistema

Los planos del sistema deben tener un desarrollo tal que permitan el cómputo de las instalaciones, equipos y obras a realizar.

d. Planillas de Datos Técnicos

Para el equipamiento a ser adquirido deberán preparase las planillas de datos técnicos que definan todos los detalles del equipamiento.

e. Cómputo de Equipos y Elementos

Deberá prepararse el detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos de cada instalación.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE EDIFICIOS DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETO Y ALCANCE 4

2 ENTORNO FISICO 5

2.1 Características del Terreno 5

2.2 Datos Característicos del Emplazamiento 6

3 EDIFICIOS 7

3.1 Tipos de Edificios y Salas 7

3.2 Ubicación y Orientación 8

4 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 9

4.1 Arquitectura 9

4.2 Dimensiones Generales 9

4.3 Canales Interiores y Acometidas 10

4.4 Instalación de Tierra 10

4.5 Pisos Flotantes 10

5 DISEÑO ESTRUCTURAL 12

5.1 Reglamentos a Utilizar 12

5.2 Cargas y Sobrecargas Específicas 12

5.3 Clasificación de los Edificios 13

5.4 5.4 Características Constructivas 13

6 EQUIPAMIENTO DE LOS EDIFICIOS 14

6.1 Acondicionamiento y Ventilación 14

6.2 Instalación contra Incendio 14

6.3 Iluminación de Emergencia 16
6.4 Protección Atmosférica 16
7 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO 17
7.1 Memoria Descriptiva 17
7.2 Planos 17
7.3 Planilla de Datos Garantizados 17
7.4 Cómputos 17
8 DOCUMENTACION DEL PROYECTO DE DETALLE 18

1 OBJETO Y ALCANCE

La presente Guía de Diseño y Normas de Edificios de Estaciones Transformadoras tiene por objeto orientar a los proyectistas en la labor de diseño de los edificios de estaciones transformadoras y playas de maniobras que se proyecten como nuevas instalaciones o ampliaciones de las estaciones existentes del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión de la República Argentina.

2 ENTORNO FISICO

En el diseño de estas instalaciones deberán tenerse en cuenta las características topográficas, geológicas y climáticas del lugar de emplazamiento.

2.1 Características del Terreno

a. Características topográficas del lugar

Las áreas destinadas a edificios deberán estar incluidas dentro del proyecto general de nivelación de la playa. En esta Guía se considera que el predio ya se encuentra nivelado y preparado para alojar al edificio.

b. Características geológicas del terreno

La información sobre características mecánicas, físicas y químicas del suelo requerida para diseñar las fundaciones del edificio será la misma que se requiere para el diseño de las fundaciones y demás obras civiles de las playas a la intemperie.

En el área a ocupar por el edificio deberán especificarse al menos dos sondeos. Como mínimo se deberá contar con los siguientes datos:

- Descripción del método utilizado.
- Descripción de los distintos estratos.
- Clasificación según el método de Casagrande.
- Nivel de la napa freática.
- Pesos específicos natural y secado a estufa.
- Límites líquido y plástico y por diferencia, índice de plasticidad.
- Granulometría.
- Humedad natural.
- Cohesión.
- Angulo de rozamiento interno.
- Tipo de fundación recomendada (directa o indirecta).
- Cota de fundación.
- Valor de resistencia a rotura para fundaciones directas.
- Valor de resistencia a rotura de punta y fricción para fundaciones indirectas.
- Coeficiente de balasto y su ley de variación con la profundidad.

- Análisis químico del suelo y eventualmente del agua subterránea.
- Medición de resistividad.

2.2 Datos Característicos del Emplazamiento

Tal como se indica en la Guía General de Diseño y Normas para Estaciones Transformadoras, se deberán obtener los siguientes datos característicos del lugar:

- Altura sobre el nivel del mar.
- Calificación de sismicidad y factor de riesgo asociado.
- Condiciones climáticas:
    a. Temperatura máxima absoluta y viento asociado.
    b. Temperatura mínima absoluta y viento asociado.
    c. Viento máximo.
    d. Hielo.
    e. Nieve.
    f. Nivel isoceráunico o densidad de descarga.
- Nivel de polución.

3 EDIFICIOS

3.1 Tipos de Edificios y Salas

En general los edificios corresponderán a alguno de los siguientes tipos:

a. Edificio principal de control

Los locales que integran el Edificio Principal de Control pueden ser:

- La Sala de Control de la Estación, con el equipamiento de mando y los tableros de control o las terminales de las Unidades Centrales de Procesamiento.
- La Sala de Comunicaciones, con el equipamiento de los sistemas de onda portadora y/o fibra óptica.
- La Sala de Baterías y Cargadores, con el equipamiento para el suministro de servicios auxiliares en corriente continua para control y comunicaciones.
- La Sala de Tableros y Repartidores u otros que puedan requerirse cuando la tecnología utilizada para el control y mando de las instalaciones exige disponer de los paneles de borneras para recibir la información desde playa y dirigirla al sistema de control y comunicaciones.

Cuando se trate de una estación “atendida” deberán agregarse otros locales: oficina para el personal de operaciones, ídem para el resto del personal que presta servicios en la estación, servicios sanitarios, cocinas y otros a dimensionar en función de la cantidad de personal habitualmente presente.

Si la estación es “no atendida” las instalaciones de este tipo se mantendrán en el mínimo requerido para el personal transitorio.

b. Edificios de playa “Kioscos”

En los Edificios de Playa se instalará el equipamiento de tableros y unidades de procesamiento para la recolección de la información de playa y tableros para el suministro de servicios auxiliares.

Cada kiosco de la playa podrá contener el equipamiento de uno o más campos en función de la complejidad de los equipos a instalar y la disposición de las playas. En ellos se instalará el equipamiento de control, protección y auxiliar para el o los campos.

Desde un kiosco único ubicado en la periferia se abastecerán los servicios auxiliares de toda la playa, a través de los kioscos dedicados para las distintas acometidas. Este kiosco de servicios auxiliares, de mayores dimensiones, tendrá salas para instalación de baterías y cargadores y eventualmente para generadores de emergencia.

Cuando se proyecten ampliaciones con servicios auxiliares propios e independientes, el nuevo edificio podrá unificarse con el existente o proyectarse separado y contiguo.

c. Edificios auxiliares

En los Edificios Auxiliares se instalarán oficinas, talleres de mantenimiento y depósitos propios de la estación o destinados a líneas atendidas desde la estación.

3.2 Ubicación y Orientación

Normalmente, el Edificio de Control deberá ubicarse en uno de los extremos de la playa, sobre su eje central. Deberá buscarse:

- Su equidistancia con las restantes instalaciones de la playa, pues a él acometen los cables desde todos los equipos de playa o desde kioscos.
- Una ubicación que no obstruya o dificulte la expansión de las instalaciones a la intemperie.

El Edificio de Control se dispondrá de forma tal que la Sala de Control tenga visual hacia la playa intemperie, sin obstáculos de ningún tipo.

Los kioscos de tramo o calle se deberán ubicar en el eje entre dos vanos contiguos, de tal manera que se logre mantener las distancias eléctricas de seguridad sin necesidad de aumentar el ancho de la calle o de elevar las instalaciones a potencial para alcanzar las distancias mínimas. Además, se ubicará lo más cerca posible del eje central, equidistante de los extremos desde donde acomete la información y hacia donde se distribuye la fuerza motriz.

Para definir la ubicación de los kioscos de servicios auxiliares deberá tenerse presente que:

- Deben abastecer playas de distintas tensiones (500, 220, 132 kV).
- Deben disponer de espacio suficiente como para incluir las Salas de Baterías y Cargadores y el Grupo Generador y Auxiliar.
- Deben tener en cuenta que los transformadores de servicios auxiliares se instalarán lo más próximo posible al edificio de manera tal de minimizar la longitud de sus acometidas en baja tensión.

Los edificios auxiliares para talleres y depósitos deben ubicarse tratando de:

- No afectar los espacios de crecimiento de la estación.
- No afectar las áreas de salidas de líneas de transmisión que parten de la estación, de todas las tensiones que se han instalado.
- Evitar que las cuadrillas de operaciones y mantenimiento o las de estibaje de materiales en los depósitos deban transitar por la playa o por la periferia.

4 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

4.1 Arquitectura

Como punto de partida se estudiarán las características del entorno y su influencia en la morfología y en los materiales a utilizar en la obra. Se buscará armonizar la arquitectura con la de obras cercanas y emplear materiales propios de la zona.

De común acuerdo con el proyectista electromecánico se resolverá el diseño del edificio en una o dos plantas, dependiendo fundamentalmente de los requerimientos de esa área y de la disponibilidad de terreno.

El edificio deberá estar elevado no menos de 20 cm por sobre el resto de la playa circundante, en una cresta divisoria del escurrimiento de las aguas de lluvia.

La altura de los locales se determinará en función de la de los equipos, teniendo presente la posibilidad de que se instalen bandejas aéreas de cables suspendidas de la losa superior.

En general, las salas de comando y de comunicaciones se resolverán con cielorrasos suspendidos de tipo acústico. En la sala de baterías se usará un piso con cerámica antiácida y las paredes laterales tendrán un revestimiento cementicio hasta una altura no menor a 1,50 m.

Los techos de los edificios en general serán de tipo metálicos inclinados con chapa galvanizada y pintada, se dará especial atención a los métodos de fijación de cubierta sin perforación de chapas y se usarán preferentemente tramos de chapa completos sin empalmes longitudinales.

Los edificios auxiliares, aunque en general son de menor valor o peso arquitectónico, deberán tener un diseño armónico con el edificio principal.

El diseño incluirá el sistema de iluminación exterior del edificio y de las veredas perimetrales. Los niveles de iluminación requeridos en las distintas áreas de trabajo se obtendrán del proyecto electromecánico.

Los edificios deberán satisfacer las condiciones establecidas en la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19.587/72 – Decreto N° 351/79) y las exigencias estipuladas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (S.R.T).

4.2 Dimensiones Generales

Cada sala del edificio se dimensionará de acuerdo al equipamiento eléctrico y electromecánico que debe alojar. Las dimensiones deberán fijarse con holgura, teniendo presente no sólo el espacio físico requerido por los armarios y equipos sino las necesidades durante las etapas de montaje y de operación (circulación, apertura de puertas y desplazamiento de equipos y muebles).

Se preverán, de común acuerdo con el proyectista electromecánico, áreas para futuras ampliaciones. Las alturas de los locales y aberturas deberán permitir el paso cómodo de armarios, equipos y muebles.

4.3 Canales Interiores y Acometidas

Los trazados y dimensiones de los canales internos serán aportados por el proyectista electromecánico. Se trabajará con secciones generosas que permitan el montaje y recambio de cables. Los cambios de dirección, especialmente a 90º, se materializarán con ochavas a 45º para permitir el tendido y doblado de los cables con comodidad.

Las tapas de canales, en general metálicas, serán removibles y con superficie antideslizante. Tendrán rigidez suficiente para permitir el tránsito de personas sin deformaciones apreciables.

Las acometidas de los canales al edificio también se dimensionarán con holgura y con ochavas para guiar los cambios de dirección. El fondo tendrá siempre una pendiente importante (no menos del 10 %) descendiente desde el edificio hacia el exterior para evitar el ingreso de agua. Una vez instalados los cables se sellarán con material de mampostería para evitar el ingreso de roedores u otros animales al edificio.

Estas acometidas deberán diseñarse con cuidado, compatibilizando su ubicación y sección con la fundación del edificio, el cimiento de la pared externa y considerando su posible interferencia con cañerías y conductos.

4.4 Instalación de Tierra

Deberán tenerse en cuenta las recomendaciones detalladas expuestas en la Guía para la Puesta a Tierra en Estaciones Transformadoras, en particular:

- Las armaduras de edificios y todas sus partes metálicas serán puestas a tierra.
- Todos los canales interiores para cables llevarán un conductor de puesta a tierra vinculado a la malla de la estación.
- Todos los canales sobre los cuales se instalen tableros deberán estar recorridos por una pletina de cobre de sección mínima 120 mm^2 para conexión de los equipos.
- Los locales donde se instale el equipamiento electrónico deberán estar provistos de un plano de tierra equipotencial para la puesta a tierra funcional y de seguridad de todos los aparatos electrónicos instalados, conectado a una única toma a la malla de tierra.
- La verificación de la red de tierra de las instalaciones electrónicas y de informática se deberá realizar de acuerdo a lo establecido en la norma IEC 364-5-54 CT64

4.5 Pisos Flotantes

En las salas de control podrá requerirse un piso falso o piso técnico que permita el libre tendido de cables con un espesor libre no menor a los 20 cm. En ese caso, se proyectará un piso de

tipo flotante con baldosones metálicos, revestidos con materiales no inflamables, con la capacidad de soporte acorde a las instalaciones a colocar. Se preverán soportes de equipo fijados a las losas.

5 DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1 Reglamentos a Utilizar

Para el proyecto, cálculo y ejecución de las estructuras se seguirán los lineamientos del cuerpo de Reglamentos CIRSOC, los que se pueden obtener en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), especialmente los indicados a continuación:

- CIRSOC 101. Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las estructuras de Edificios.
- CIRSOC 102. Acción del Viento sobre las Construcciones.
- CIRSOC 103. Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes.
- CIRSOC 104. Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones.
- CIRSOC 201. Proyecto Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.
- CIRSOC 301. Proyecto Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios.
- CIRSOC 302. Métodos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero.
- CIRSOC 303. Estructuras Livianas de Acero.

5.2 Cargas y Sobrecargas Específicas

En el reglamento CIRSOC 101 se fijan las sobrecargas mínimas para edificios privados o públicos, incluyendo locales comunes. Las sobrecargas de los locales típicos de una estación transformadora se obtendrán a partir de un cuidadoso análisis de las cargas provenientes de los proyectos eléctricos y electromecánicos.

En cualquier caso, las sobrecargas nunca serán menores a las que se indican a continuación:

Sala de Comando	General	500 kg/m2	En áreas de equipos 1000 kg/m2
Sala de Celdas	General	1500 kg/m2	
Sala de Baterías	General	500 kg/m2	
Sala de Comunicaciones	General	500 kg/m2	En áreas de equipos 1000 kg/m2

En locales especiales como el destinado al equipo generador de emergencia deberá aplicarse la carga equivalente a su peso real (a determinar en cada caso) y eventualmente la del tanque diario de combustible.

En el caso de que se instale un puente grúa en el edificio de taller y depósito, deberá estimarse la carga máxima a levantar, incrementarla en un 50 % para fijar su capacidad portante y diseñar con ese valor las vigas carrileras, columnas y fundaciones.

5.3 Clasificación de los Edificios

Con respecto a la aplicación del CIRSOC 102, los Edificios de Estaciones Transformadoras se clasificarán como del grupo 1 con vida útil de 50 años y se considerarán como construcciones cuyo colapso puede afectar la seguridad o sanidad pública.

Con relación a la aplicación del CIRSOC 103, los edificios serán clasificados como del grupo A, es decir como aquellos que resultan de interés para la producción y seguridad nacional.

El proyectista podrá adoptar el método de cálculo que estime más conveniente. En caso de utilizar programas de computación deberá incluir en su estudio una breve descripción del mismo.

5.4 5.4 Características Constructivas

Los edificios cuyo proyecto general cubre esta Guía deberán ser construidos según lo indicado en la ingeniería de detalle aprobada por la supervisión de la transportista., que establece en detalle las características de las obras y los materiales a ser utilizados.

6 EQUIPAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

Las especificaciones citadas cubren el área termomecánica de las instalaciones. En el diseño deben tratarse también las siguientes instalaciones:

6.1 Acondicionamiento y Ventilación

Los equipos de aire acondicionado serán individuales.

Para poder definir el equipamiento y las potencias a adoptar se deberá hacer un adecuado balance térmico de los distintos locales teniendo en cuenta sus dimensiones, uso, paredes, orientación y carpintería. Los lugares que deberán acondicionarse serán todos aquellos donde el equipamiento instalado sea sensible a temperaturas altas y/o bajas y en los locales donde permanezca personal durante tiempos prolongados.

Se instalarán equipos de aire acondicionado de reserva, de una potencia mínima del 50 % de la potencia total instalada en el local. En ninguna condición normal considerada en el proyecto el ambiente podrá quedar sin acondicionamiento.

Del proyecto electromecánico se obtendrán los límites de humedad y temperatura que requieran los equipos para su correcto funcionamiento. Los valores óptimos para el desarrollo de la actividad de las personas serán definidos por el proyectista de arquitectura y obra civil.

En el caso de no obtenerse mejor información, se utilizarán los siguientes valores para locales interiores:

- Verano: Temperatura BS 25 °C; humedad relativa 50% ± 10%.
- Invierno: Locales de Oficina, Laboratorio, Sala de Estar y Sala de Control: BS 22 °C; Restantes locales: BS 17 °C.

6.2 Instalación contra Incendio

Desde el punto de vista de los riesgos de incendio, las instalaciones deberán ser diseñadas para:

- Minimizar el riesgo para el personal de operaciones.
- Limitar los daños al equipamiento.
- Minimizar las pérdidas emergentes de la no prestación del servicio.

El primer paso deberá ser la disposición de un sistema de detección de incendio, ya sea mediante detectores de humo y detectores de temperatura. El sistema deberá contar con una central de alarma autónoma que emita las señales en la sala de Control y simultáneamente al

centro de control a través del sistema de telecontrol, tal como se hace con otras señales operativas de la estación:

- Sirena general.
- Alarmas acústicas y luminosas en los lugares asignados por el rol de incendio.
- Disparos de los sistemas de extinción de incendios. (donde se hallan previsto particularmente)

Los sistemas de extinción de incendio para instalaciones interiores deberán ser de CO2, de inundación total, de alta presión, abastecidos desde baterías de botellones de CO2 vinculados con tubos colectores y contar con los correspondientes difusores en el local protegido.

El diseño deberá contemplar la necesidad de combinar circuitos de distinta velocidad de descarga para obtener los resultados pretendidos, teniendo presente que se debe actuar, en general, sobre tableros y equipamiento eléctrico, por lo que la descarga debe ser orientada hacia ellos. Es conveniente instalar un circuito principal y uno de reserva.

El sistema deberá contar con alarmas y controles y con un programa de autosupervisión para monitorear su operabilidad.

Particular importancia debe adjudicarse a la seguridad de las personas: el disparo del sistema, sea éste manual o automático, deberá dar inicio a una temporización con indicadores luminosos y acústicos que anuncien la inminente inundación con CO2 y la necesidad de evacuar el personal. El disparo del CO2 deberá mantenerse inhibido mientras las puertas del o de los recintos estén abiertas.

El disparo podrá comandarse manualmente desde la Sala de Control o desde puños de disparo protegidos ubicados en diferentes puntos de los edificios.

Cada edificio deberá contar con los siguientes detalles de diseño destinados a la seguridad del personal:

- Posibilidad de evacuación sin necesidad de pasar por el lugar de ocurrencia; es decir recintos con dos accesos, preferentemente en paredes opuestas.
- Puertas con sentido de apertura en la dirección de egreso y provistas de barrales de apertura rápida.
- Puertas de egreso designadas como “Puerta de Emergencia”, metálicas o de madera sólida, sin bloqueo desde el interior, señalizadas con cartel de “Salida” con pintura fotoluminiscente y con iluminación desde el sistema de emergencia.
- En edificios de más de una planta, previsión de al menos dos escaleras en extremos enfrentados con iluminación desde el sistema de emergencia.

Cada edificio deberá contar con los siguientes detalles de diseño destinados a la seguridad del personal:

- Muros parallamas entre transformadores y reactores y entre éstos y el equipamiento bajo riesgo.

- Confinamiento de los materiales combustibles, como por ejemplo la batea para el aceite de transformadores.
- Utilización de conductores antillama y separación de los circuitos de potencia y de control en canales y conducciones.
- En los canales, utilización de barreras para evitar la propagación de incendios hacia otros locales o edificios.

El equipamiento y los criterios a tener en cuenta en el diseño deberán estar en acuerdo con las recomendaciones de la “National Fire Protection Association”

6.3 Iluminación de Emergencia

Los edificios deberán contar con un sistema de iluminación de emergencia alimentado desde los sistemas auxiliares de corriente continua con servicio seguro–doble-alimentación con conmutación automática, dispuesto de forma tal que permita:

- Mantenimiento de la actividad en todos los locales y salas para condiciones de falla del sistema eléctrico de potencia.
- Señalamiento de las vías de evacuación ante emergencias.

6.4 Protección Atmosférica

Los edificios que estén fuera de la playa intemperie y que no se encuentran cubiertos por los hilos de guardia deberán tener pararrayos con descarga a tierra en la cantidad necesaria para que todo el edificio quede protegido.

7 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El proyecto básico deberá estar compuesto como mínimo por la siguiente documentación:

7.1 Memoria Descriptiva

Estará compuesta por una descripción de las características básicas del lugar de emplazamiento, la descripción arquitectónica del edificio, memoria de cálculo estructural y proyecto y descripción de las distintas instalaciones.

7.2 Planos

Incluirá los planos completos escala 1:100 del proyecto de arquitectura, del de estructura y de cada una de las instalaciones con un grado de detalle tal que permita su correcta lectura e interpretación y la ejecución de un cómputo completo para su estimación en volumen y en costo.

7.3 Planilla de Datos Garantizados

Para el equipamiento a ser adquirido, deberán prepararse las planillas de datos técnicos garantizados que definan todo los detalles, características y calidad del equipamiento.

7.4 Cómputos

Deberá incluir el cómputo completo de toda la obra, su estructura y las instalaciones.

8 DOCUMENTACION DEL PROYECTO DE DETALLE

Deberá incluir como mínimo:

- Planos de conjunto escala 1:100 ó 1:200.
- Planos de replanteo de plantas de arquitectura escala 1:50.
- Fachadas escala 1:50.
- Cortes escala 1:50.
- Planillas de locales.
- Planillas de carpintería.
- Planos de detalles de carpinterías y de herrería.
- Planos de detalles escalas 1:20, 1:10 y 1:5.
- Planos de encofrado (fundación y estructura de hormigón) escala 1:50.
- Planillas de detalle de armaduras.
- Planos de estructuras metálicas escala 1:50 con detalles escala 1:20.
- Detalle de locales sanitarios escala 1:20.
- Instalación sanitaria. Plantas y cortes escala 1:50.
- Instalación eléctrica. Plantas y cortes escala 1:50.
- Especificaciones técnicas.
- Cómputos definitivos.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 5

1.1 Objeto 5

1.2 Alcance 5

1.3 Características del Sistema de Transmisión 5

2 ENTORNO FISICO 6

2.1 Características de los Locales 6

2.2 Condiciones Ambientales 6

2.3 Instalación 6

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO 7

3.1 Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares 7

3.2 Compatibilidad Electromagnética 8

3.3 Requerimientos de Aislación 8

3.4 Requerimientos Mecánicos 9

4 CRITERIOS DE DISEÑO 10

4.1 Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 3 x 380/220V-50Hz 10

4.1.1 Esquema Básico de Alimentación y Salidas del Tablero General 10

4.1.2 Configuración del Sistema en Servicio Normal y de Emergencia 11

4.1.3 Señalizaciones y Mediciones 11

4.1.4 Distribución General de los Servicios 12

4.2 Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220V (ó 110V) 15

4.2.1 Esquema Básico de Alimentación-Operación 15

4.2.2 Selectividad de las Protecciones 16

4.2.3 Señalizaciones y Alarmas 16

4.2.4 Especificaciones Básicas de las Baterías 17

4.2.5 Especificaciones Básicas de los Cargadores 17

4.2.6 Distribución General de los Servicios 18

5 EQUIPAMIENTOS DE BAJA TENSIÓN 24

5.1 Barras Colectoras 24

5.2 Barra General de Tierra y Puesta a Tierra de Elementos 25

5.3 Aisladores y Soportes de Barras 25

5.4 Canales para Cableado 26

5.5 Borneras 26

5.6 Bornes 27

5.7 Interruptores Termomagnéticos 28

5.8 Interruptores Automáticos Extraibles 28

5.9 Fusibles 28

5.10 Iluminación 29

5.11 Cableado 29

6 EQUIPAMIENTOS DE MEDIA TENSIÓN 31

6.1 Celdas de MT 31

6.2 Cables de Media Tensión 33

6.3 Tranformadores de Servicios Auxiliares. 33

7 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO 34

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas del Sistema de Servicios Auxiliares tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

La guía considera:

a. Las condiciones ambientales de instalación del equipamiento de servicios auxiliares.

b. Los requerimientos mecánicos, de aislación y de compatibilidad electromagnética.

c. Las características de la red o de la instalación y la de los equipos primarios.

d. Los criterios de confiabilidad, redundancia y de respaldo a considerar.

1.2 Alcance

Este documento es de aplicación a las estaciones transformadoras y de maniobras diseñadas para operar en tensiones nominales de 220 kV o más, concebidas para funcionar en servicio normal como estaciones totalmente telecontroladas, no atendidas, es decir que no contarán con personal permanente para atención y vigilancia.

1.3 Características del Sistema de Transmisión

Como base de partida, el diseñador debe obtener los siguientes datos del sistema:

- Diagrama unifilar de la instalación que se proyecta.
- Diagrama unifilar general de la red en la que está incorporada la instalación.
- Características de las instalaciones a las que se vincula:
  - equipamiento de maniobras y medición de MT y AT,
  - sistemas de control,
  - sistemas de protecciones,
  - sistemas de comunicaciones,
  - sistemas de iluminación, toma corrientes y fuerza motriz.

2 Entorno físico

2.1 Características de los Locales

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados en los kioscos de las playas y en las salas del edificio de control de la estación transformadora.

En general, estos serán edificios de hormigón y mampostería de dimensiones y condiciones adecuadas para el alojamiento de equipamientos de instalación interior.

2.2 Condiciones Ambientales

Aunque los locales cuenten con acondicionamiento de aire, el equipamiento deberá estar diseñado para operar con variaciones de temperatura de –5 ^{0}C a +55 ^{0}C con una humedad relativa del 95 %, sin condensación, independientemente de los factores ambientales externos.

El rango de temperaturas ambientes que deberá poder soportar el equipamiento durante el almacenamiento es de –30º C a + 75º C.

Cuando existan condiciones de alta humedad ambiente los armarios contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación. La máxima variación de temperatura no excederá los 20 ºC por hora.

2.3 Instalación

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados dentro de armarios modulares, autoportantes y compartimentados.

Los armarios estarán completamente cerrados, dispondrán de una puerta frontal y eventualmente una posterior, contarán con el fácil acceso a todos los componentes durante la operación y el mantenimiento.

Cuando la naturaleza de los equipos lo haga aconsejable, la puerta frontal estará provista con ventana de material transparente que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta.

Los armarios serán autoportantes deberán cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con las normas IEC 60529 / IRAM 2444.

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO

3.1 Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares

El sistema de servicios auxiliares es el conjunto de elementos destinados a cubrir los requerimientos de alimentación en corriente alterna (CA) y corriente continua (CC) de los sistemas de iluminación, de los tomacorrientes y de la fuerza motriz y los sistemas de control, protecciones y comunicaciones de la estación transformadora.

Forman parte de un sistema de servicios auxiliares todos los dispositivos, circuitos, etc. correspondientes a:

- Protección de los circuitos.
- Automatismos para la transferencia de los equipos y alimentaciones redundantes.
- Señalización y medición del sistema.

Las partes se integrarán en forma adecuada para tener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

a. Servicios Auxiliares de CA

El sistema de servicios auxiliares de CA se diseñará con neutro rígidamente puesto a tierra, para operar nominalmente a 3 x 380/220V - 50Hz.

Los límites de servicio serán de Un +10%, -15%.

b. Servicios Auxiliares de CC de Playa

El sistema de servicios auxiliares de CC de control de playa se diseñará con ambos polos aislados de tierra, para operar preferentemente en tensión nominal de 220 Vcc. Alternativamente, podrá adoptarse 110 Vcc.

Los límites de servicio serán de Un ± 10%.

La capacidad de descarga de las baterías se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando una autonomía mínima de 5 horas, hasta la tensión final por elemento correspondiente al tipo de baterías adoptado.

c. Servicios Auxiliares de Telecontrol

Los requerimientos de servicios auxiliares de telecontrol de CC en 48 Vcc se obtendrán por medio de fuentes redundantes CC/CC, incluidas en el sistema de telecontrol, en nivel estación Uc y en nivel vano (Up's), los que se alimentarán de la tensión de 220 ó 110 Vcc de playa y de los sistemas de batería/cargador S1 y S2 de la estación.

La tensión de 48 Vcc para la exploración de contactos libres de potencial iniciadores de eventos (señalizaciones y alarmas) podrá ser generada por medio de fuentes CC/CC alimentadas desde los servicios auxiliares de 220 Vcc. Esta tensión deberá ser obtenida en forma independiente de las fuentes del sistema de control.

El servicio de 48 Vcc a que se refiere este sistema es independiente de otros similares de igual tensión que puedan existir en la estación transformadora para la alimentación de equipos de comunicaciones o telefonía.

3.2 Compatibilidad Electromagnética

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos de compatibilidad electromagnética:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Surge Withstand Capability (SWC)	2,5 kV	IEC 60255-22-1 Clase III ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326
Electrostatic Discharge (ESD)	8 kV	IEC 60255-22-2 Clase II IEC 61036/61326
Radio Frequency Interference Withstand (RFI)	10 V/m, (25-100) MHz	IEC 60255-22-3 Clase III ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326
Fast Transient Disturbance	4 kV	IEC 60255-22-4 Clase IV ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326

3.3 Requerimientos de Aislación

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos de aislación:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Dielectric test	2 kVac, 1 min.	IEC 60255-5 ANSI C37.90 IEC 61036/61326
Impulse voltage test	5 kV, 1,2/50 us, 0,5J	IEC 60255-5 ANSI C37.90 IEC 61036/61326
Insulation Resistance	>100 Mohm a 500 Vdc	IEC 60255-5;IEC 61036/61326

3.4 Requerimientos Mecánicos

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos mecánicos:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Vibration	Clase I	IEC 60255-21-1 IEC 61036/61326
Shock and bump	Clase I	IEC 60255-21-2 IEC 61036/61326
Sismic	Clase I	IEC 60255-21-3 IEC 61036/61326

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 3 x 380/220V-50Hz

4.1.1 Esquema Básico de Alimentación y Salidas del Tablero General

El tablero general de servicios auxiliares de CA (TGSACA) estará conformado por tres barras acopladas longitudinalmente. Las barras laterales (Barras A y B) estarán alimentadas desde sendos transformadores de servicios auxiliares (TrA y TrB).

La barra central (Barra E) cumplirá la función de barra de emergencia y estará alimentada desde una fuente segura (AE).

a. Alimentación Normal

El punto de conexión en media tensión de los transformadores TrA y TrB no deberá ser el mismo.

El arrollamiento terciario de 13,2 kV o 33 kV de los transformadores, autotransformadores o reactores de potencia será la fuente normal de alimentación. No deberá emplearse el terciario de un único transformador para alimentar a TrA y TrB.

En el caso de disponerse, en las proximidades de la estación transformadora, una línea de MT sumamente confiable y con disponibilidad de potencia, podrá resultar conveniente alimentar desde la misma uno de los transformadores de servicios auxiliares. Esta alternativa de alimentación deberá emplearse en el caso de contar la estación transformadora con una única máquina.

La potencia nominal de los transformadores TrA y TrB se determinará de acuerdo con las necesidades de cada proyecto, debiendo ser posible alimentar a pleno los servicios auxiliares desde un único transformador; como valor orientativo para estaciones transformadoras de EAT puede usarse 630 KVA.

Los citados transformadores contarán, en caso de ser necesario, con regulación de tensión bajo carga automática y manual. Se implementarán las facilidades de control respectivas en la sala de control y por telecontrol.

b. Alimentación de Emergencia

La alimentación segura o de emergencia AE deberá provenir de una fuente confiable, por ejemplo: un grupo diesel de arranque automático, o una red externa no abastecida desde barras de la estación transformadora.

La potencia requerida no deberá ser más que la necesaria para el servicio de los consumidores que se definen como esenciales.

c. Alimentadores y Salidas del Tablero General

Los interruptores DA, DB y DE de las alimentaciones de BT y los de barras D1 y D2 estarán equipados con un comando eléctrico con mecanismo de cierre mediante resortes recargables con motor de 220 Vcc (o 110 Vcc).

Los interruptores D1 y D2 de barras no poseerán protecciones primarias ni secundarias.

Las alimentaciones de BT desde TrA, TrB y AE estarán equipadas con relés de falta de tensión temporizados (UA, UB y UE) y relés de sobrecorriente (I>A, I>B e I>E).

Las salidas esenciales serán todas duplicadas y una de ellas se derivará siempre de la barra E.

Las salidas no esenciales serán generalmente duplicadas, empleándose exclusivamente las barras A y B.

4.1.2 Configuración del Sistema en Servicio Normal y de Emergencia

El tablero TGSACA contará con transferencia automática y enclavamiento de los interruptores principales para obtener, en forma automática o manual, a partir de las configuraciones en servicio normal, las distintas alternativas de emergencia.

El criterio general de las secuencias automáticas será:

- Mantener a las tres barras A, B y E permanentemente energizadas, siempre que los interruptores DA, DB o DE no hayan sido desconectados por actuación de sus respectivos relés de sobrecorriente.
- Ante la falta de alimentación a través de TrA y TrB se dará servicio exclusivamente a las salidas esenciales con la barra E, pasando a la configuración de emergencia en forma automática.
- Para limitar las corrientes de cortocircuito no se permitirá que las fuentes de alimentación puedan funcionar en paralelo, aunque éste sea de corta duración. Deberá evitarse también toda posibilidad de que el paralelo se efectúe en consumidores con alimentaciones duplicadas.
- La alimentación de las tres barras podrá realizarse desde un solo transformador, cumpliéndose además con la condición del punto anterior.

4.1.3 Señalizaciones y Mediciones

d. Señalizaciones

El estado de posición de los interruptores de baja tensión se señalizará a nivel de control de la estación y también se enviará al centro de operaciones, por telecontrol.

e. Mediciones en el TGSACA

Por cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones directas:

- Tres tensiones fase-tierra, mediante un único instrumento para CA y conmutador voltimétrico de tres posiciones.
- Tres corrientes de fase, mediante un único instrumento de CA y conmutador automático de tres posiciones.
- Energía activa, mediante medidor de tres sistemas.

f. Mediciones a Nivel Control de la Estación

Para cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones en forma analógica, mediante convertidores:

- Tres tensiones fase-tierra, mediante tres convertidores instalados en el TGSACA.
- Tres corrientes de fase, empleando tres convertidores.
- Potencia activa, mediante un convertidor de tres sistemas.

g. Medición al Centro de Operaciones, por Telecontrol

Para cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones analógicas:

- Una tensión de fase.
- Una corriente de fase.
- Potencia activa.

4.1.4 Distribución General de los Servicios

a. Esquema Básico de Distribución

En este punto se desarrollarán los aspectos fundamentales relacionados con el diseño de la distribución de CA a los consumidores esenciales y no esenciales.

Las fuentes de alimentación no podrán, en ningún caso, conectarse en paralelo a través de los circuitos de consumidores que requieran alimentaciones duplicadas.

Las llaves de conmutación de los consumos con doble alimentación serán manuales. Poseerán una posición para desconexión total de la barra de consumo.

Los consumidores esenciales y no esenciales que requieran disponer de energía eléctrica sin necesidad de presencia personal deberán contar con un sistema de detección de falla de tensión trifásico, con alarma.

Los consumidores no esenciales, en los que el empleo de energía eléctrica exija la presencia en la estación de personal destinado a un trabajo determinado (por ejemplo: taller, circuitos de tomas para tratamiento de aceite, etc.), no contarán con el sistema indicado anteriormente.

No se usarán dispositivos de aviso asociados a los fusibles de alta capacidad de ruptura de las salidas del TGSACA. El sistema trifásico de detección de falta de tensión se instalará, preferentemente, en el extremo consumidor. Cuando ello no sea posible, se lo montará en el TGSACA, en la o las salidas correspondientes.

Serán considerados como consumidores esenciales los siguientes:

- Alimentación a cargadores de baterías.
- Alimentación a fuentes CC/CC del sistema de control.
- Alimentación a servicios auxiliares de transformadores principales y reactores o elementos de compensación.

Todos los consumidores esenciales poseerán doble alimentación: una desde la barra "E" y otra desde una de las barras "A" o "B".

Se distinguirán dos tipos de consumidores esenciales:

Consumidor esencial tipo 1

Son consumidores provistos de doble alimentación pero con entrada única. La posición normal de trabajo será en conexión a las barras E. La conmutación a las barras A (o B) se realizará sólo manualmente, en caso de falla en el cable de alimentación o a los fines de mantenimiento.

Ejemplo: alimentación a servicios auxiliares de transformadores o reactores con entrada única. La llave conmutadora se instalará en el tablero del propio consumidor o, de no ser esto posible, en una caja dispuesta a tal efecto, apta para el tipo de instalación que corresponda, ubicada cerca de la carga.

Consumidor esencial tipo 2

Son consumidores provistos de doble alimentación y de entradas independientes para cada alimentación, o que constituyen reserva 100% uno del otro. La posición normal de trabajo será: una alimentación desde las barras E, la otra desde las barras A (o B), pero ambas simultáneamente en servicio, en forma independiente.

Ejemplos: alimentación a servicios auxiliares de transformadores o reactores con entradas individuales para dos sectores independientes o equipados con dispositivos propios de conmutación automática; alimentación a cargadores de baterías de sistemas duplicados. Los elementos de conmutación automática o manual que puedan existir deberán ser diseñados respetando la prohibición de puesta en paralelo de las fuentes.

La alimentación a consumidores no esenciales podrá ser de dos tipos:

Consumidor no esencial tipo 1

Son consumidores previstos con doble alimentación. La solución a adoptar será idéntica a la indicada para los esenciales tipo 1, con la diferencia de que las alimentaciones serán tomadas: una de las barras A y otra de las barras B. Su aplicación típica es la alimentación a tableros de servicios auxiliares de CA de kiosco.

Consumidor no esencial tipo 2

Son consumidores previstos con alimentación única. Por ejemplo: talleres, iluminación, etc.

Las salidas a consumidores en el TGSACA serán equipadas con seccionadores fusibles con accionamiento tripolar para corte bajo carga o con fusibles y seccionador bajo carga, separados.

En ambos casos, los calibres de los fusibles serán elegidos de modo de asegurar la protección del cable y permitir una adecuada coordinación con las protecciones de las alimentaciones.

Alternativamente, podrán utilizarse interruptores termomagnéticos ultrarrápidos con limitación de corriente, equipados con contactos de repulsión que garanticen, como mínimo, igual grado de protección y selectividad que los fusibles mencionados.

b. Tableros en Kioscos para 380/220 V - 50 Hz

En las estaciones con kioscos se instalará, en cada uno de ellos, un tablero para 380/220 Vca para segregación de los servicios de las salidas de EAT y AT correspondientes, que se detallan a continuación:

- Fuerza motriz para accionamiento de compresores y/o bombas de interruptores, solicitados para operar en 380/220V-50Hz.
- Calefactores anticondensación de gabinetes y cajas de todos los equipos.
- Tomacorrientes (excluidos los tomas para tratamiento de aceite) del sector playa correspondiente al kiosco.
- Tablero seccional de iluminación y tomas, interior al kiosco.

Estos tableros de kioscos serán alimentados desde el TGSACA y se considerarán, a este efecto, como "consumidor no esencial tipo 1".

Cuando se utilicen "kioscos para dos salidas", su alimentación podrá hacerse mediante guirnaldas que abarquen dos o tres kioscos. La decisión sobre el número de kioscos a alimentar se deberá tomar basándose en las distancias involucradas y a las secciones de los cables de alimentación necesarias para no superar una caída de tensión máxima del 5 % entre el tablero general y el equipo más alejado, suponiendo a todos los kioscos conectados sobre el mismo alimentador.

Cuando se utilicen "kioscos para un conjunto de salidas" la alimentación será normalmente exclusiva para el kiosco. Se admitirá la extensión a otros consumidores cuando las

características propias del proyecto haga particularmente dificultosa y/o inconveniente otra forma de alimentación.

Las salidas a los consumos estarán protegidas mediante interruptores termomagnéticos que poseerán un contacto auxiliar libre de potencial, para alarma.

c. Estaciones Transformadoras sin Kioscos

En las estaciones transformadoras sin kioscos la segregación de los circuitos se realizará en paneles dispuestos para este propósito, uno por cada nivel de tensión (EAT, AT, etc.). Estos se denominarán "tableros de llaves de corte de tramo CA".

4.2 Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220V (ó 110V)

4.2.1 Esquema Básico de Alimentación-Operación

La utilización de los servicios auxiliares de CC estará reservada básicamente para el sistema de control, protecciones y el accionamiento de los equipos de maniobra.

El esquema de doble batería y de doble cargador será empleado en las estaciones de EAT, provistas con sistemas duplicados e independientes de protecciones, definidos como "Sistema 1" y "Sistema 2".

La forma normal de operación será con ambos sistemas funcionando en forma independiente, vale decir, cargador 1 y batería 1, alimentando al Sistema 1 y cargador 2 y batería 2, alimentando al Sistema 2. Esto implica:

- Llave conmutadora de baterías CM, en posición 1.
- Interruptores automáticos DA11 y DA22, cerrados.
- Interruptores automáticos DA12 y DA21, abiertos.

Los sistemas serán aislados y no se preverán conmutaciones automáticas.

Las conmutaciones que fueran necesarias en caso de falla o mantenimiento se realizarán en forma manual, desde el frente del TGSACC.

Los interruptores automáticos estarán enclavados de a dos (DA11 con DA12 y DA21 con DA22), de modo que para cerrar uno de ellos deberá abrirse el otro previamente. Estos interruptores permitirán conectar ambos "sistemas" sobre una batería, en caso de emergencia.

La llave conmutadora CM no intervendrá en las maniobras comunes de conmutación para mantenimiento y estará prevista para ser operada exclusivamente sin carga, en el eventual caso de falla cruzada (indisponibilidad simultánea de cargador 1 y batería 2 o viceversa). La conmutación de la llave CM implicará la desconexión momentánea de ambas baterías y, por lo tanto, una interrupción total del servicio al Sistema 1 y del Sistema 2 durante el breve lapso necesario para realizar las maniobras.

En casos especiales, cuando es necesario evitar la interrupción momentánea manteniendo el servicio de los Sistemas 1 y 2 mediante el rectificador sano, cada batería deberá ser equipada con llaves manuales, aptas para corte bajo carga, que permita que ambas puedan ser desconectadas previamente al accionamiento de la llave conmutadora CM. Las llaves de baterías deberán contar con un contacto auxiliar para alarma, en caso de estar desconectadas.

La llave conmutadora CM deberá ser operada sólo por personal idóneo y será prevista para ser accionada desde el interior del tablero.

En servicio normal, la falla seguida de desconexión o fusión de fusible de un cargador y/o batería provocará la pérdida del sistema al que están conectadas. Para la normalización inmediata del sistema desconectado bastará con cerrar el interruptor DA que corresponda, de modo que ambos sistemas queden momentáneamente conectados con el conjunto cargador/batería que permanezca en servicio.

Esta misma conexión de emergencia será utilizada en los casos en los que se desee dejar fuera de servicio, para mantenimiento o reparación, a un conjunto cargador/batería.

El tablero de Servicios Auxiliares de CC, además de los elementos de maniobra y protección deberá contar con instrumentos de medición local de tensión y corriente.

4.2.2 Selectividad de las Protecciones

En general, los interruptores termomagnéticos de las salidas de distribución, los elementos de protección de las alimentaciones, el calibre de los fusibles de bornes de baterías y de salida de cargadores (a consumo y batería), deberán seleccionarse para obtener una adecuada selectividad ante fallas en diversos puntos de los circuitos de alimentación.

En los cálculos de coordinación deberá tenerse en cuenta que el aporte a cortocircuitos de los cargadores está en general limitado a valores determinados mientras el de las baterías sólo por su resistencia interna y la de los circuitos de conexión.

4.2.3 Señalizaciones y Alarmas

No se preverán señalizaciones de posición del sistema de servicios auxiliares de CC a nivel de control de la estación.

La información correspondiente de alarmas se canalizará para su protocolización y envío al centro de operaciones, por telecontrol.

Se preverán, como mínimo, las siguientes señales:

- Alarmas de estar desconectados, simultáneamente, ambos interruptores automáticos DA11 y DA12 o DA21 y DA22.
- Alarmas de falta de tensión en barras del TGSACC.
- Las alarmas especificadas para los cargadores.

4.2.4 Especificaciones Básicas de las Baterías

Las baterías serán del tipo alcalino (Níquel-Cadmio) o tipo ácida (Plomo-Calcio), herméticas, de tal manera que no produzcan gases corrosivos.

Su capacidad de descarga se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando un tiempo mínimo de descarga de 5 horas, para una tensión final por elemento que asegure la no inversión de polaridad de algún elemento.

La tensión nominal de la batería podrá ser Un=220V o Un=110V; estos valores serán considerados, a su vez, como tensiones nominales del servicio auxiliar y todos sus equipos.

4.2.5 Especificaciones Básicas de los Cargadores

Los rectificadores serán del tipo puente trifásico con diodos de silicio y estabilización de la tensión de salida por medio de reactores saturables o tiristores. El transformador de alimentación será del tipo de aislación seca.

La tensión de salida deberá mantenerse constante, admitiéndose variaciones de ± 2% del valor estabilizado, para variaciones de carga entre 0 y 100% de la corriente nominal y con variaciones de la tensión y frecuencia de la fuente de alimentación de CA de +10%, -15% y ± 2%, respectivamente.

La corriente de salida deberá estar limitada automáticamente por los cargadores, al 100% de la corriente nominal.

Los cargadores permitirán la carga de la batería a "fondo" y a “flote” (control I-U); la conmutación de posiciones de carga deberá poder hacerse en forma manual y automática.

Con el cargador en "automático" la posición de carga habitual será en "flote" y se pasará automáticamente a "fondo" por baja tensión de batería o con posterioridad a una falta de tensión de entrada. Completada la carga de la batería se retornará automáticamente a "flote". La duración de la carga a fondo será controlada por un temporizador.

En la derivación al consumo, los cargadores deberán contar con filtros para mantener el ondeo residual (ripple) dentro de los siguientes valores:

- Con batería conectada = 2% eficaz.
- Con batería desconectada = 5% eficaz.

También en la derivación al consumo deberán preverse dispositivos adecuados para que, cualquiera sea la condición de carga de la batería, la tensión de consumo se mantenga dentro de los límites ± 10% de su valor nominal (valor estabilizado).

Ante una baja de tensión en los cargadores deberá evitarse la descarga de la batería sobre ellos.

El cargador contará con detección de puesta a tierra de polo positivo y negativo.

Todas las anormalidades de los cargadores contarán con indicación local y con un contacto libre de potencial para poder implementar su protocolización.

Cada cargador contará, básicamente, con las siguientes alarmas:

- Falta tensión de alimentación 380/220 Vcc (con indicación de fase).
- Falta tensión de CC, en salida a batería.
- Falta tensión de CC, en salida a consumo.
- Falla en cargador.
- Baja tensión de CC en salida a consumo.
- Alta tensión de CC en salida a consumo.
- Puesta a tierra de un polo de CC.

4.2.6 Distribución General de los Servicios

a. Esquema Básico de Distribución

En este punto se desarrollan los aspectos principales a tener en cuenta para el diseño de la distribución de CC a los distintos tipos de consumidores.

Serán diferenciados tres tipos de consumidores:

Consumidores tipo 1

Son consumidores provistos de doble alimentación pero ambas desde el Sistema 1. Aplicaciones típicas: alimentación a kioscos de AT, celdas de MT de terciarios de transformadores y, en general, todas aquellas instalaciones que cuentan con un sólo sistema de protección.

Consumidores tipo 2

Son consumidores previstos con alimentación única desde fuentes alternativas (luz de emergencia) o desde fuentes principales con alimentación alternativa, o consumidores cuya ubicación o importancia no exige doble alimentación.

Consumidores tipo 3

Son consumidores equipados con doble alimentación desde cada sistema. Se aplica a las alimentaciones de kioscos de EAT de salidas equipadas con Sistema 1 y Sistema 2 de protección.

Las llaves de conmutación de las alimentaciones dobles serán manuales. Poseerán una posición para desconexión total de la barra de consumo.

Todos los interruptores del TGSACC y los de las salidas a consumos poseerán un contacto auxiliar libre de potencial para iniciación de una alarma por interruptor desconectado.

Las barras de distribución de los consumidores tipo 1 y 3 poseerán relés de falta de tensión con contactos disponibles para la iniciación de una alarma.

Las corrientes nominales y calibres de protección que se adopten para los interruptores termomagnéticos, tanto del TGSACC como de las salidas a consumos, deberán permitir una adecuada selectividad en el caso de falla en distintos puntos.

Las alimentaciones que partan del TGSACC, sean éstas dobles o únicas, podrán ser exclusivas para un tablero de distribución a consumidores o alimentar en guirnalda a dos o más de ellos.

La cantidad de tableros a alimentar por cada guirnalda será determinada en función de las distancias y consumos en juego, debiéndose respetar las siguientes premisas:

- Los consumidores alimentados por una guirnalda deberán ser del mismo tipo.
- Cuando se utilicen alimentaciones dobles en guirnalda para consumidores tipos 1 ó 3, éstos serán distribuidos, en servicio normal, entre los dos alimentadores, posicionando adecuadamente las respectivas llaves de conmutación.
- Cuando se utilicen "kioscos para dos salidas" su alimentación podrá hacerse mediante guirnaldas que abarquen dos o tres de ellos. La decisión sobre el número de kioscos a alimentar se tomará basándose en las distancias involucradas y las secciones del cable de alimentación que resulten, para no superar una caída de tensión máxima del 5% entre el TGSACC y el equipo más alejado, suponiendo a todos los kioscos conectados sobre el mismo alimentador.

b. Segregación de Circuitos para Comando, Señalización y Alarmas

En las estaciones equipadas con dos sistemas de protecciones y kioscos la segregación de circuitos se realizará en los tableros de servicios auxiliares de 220 (ó 110) Vcc de kioscos, que contendrán todos los elementos correspondientes a la totalidad de las salidas pertenecientes a ese kiosco.

En las estaciones equipadas con dos sistemas de protecciones pero sin kioscos la segregación de circuitos se realizará en tableros que serán provistos para tal fin y que contendrán todos los elementos correspondientes a la totalidad de las salidas pertenecientes a un nivel de tensión de la estación. Serán designados "tableros de llaves de tramo de 220 (ó 110) Vcc".

En ambos casos, las alimentaciones desde el TGSACC de 220 (ó110) Vcc serán del tipo 3.

Estos principios de diseño se harán extensivos a las estaciones que no cuenten con sistemas de protecciones duplicados, en cuyo caso se eliminarán total o parcialmente, según

corresponda, los elementos pertenecientes al Sistema 2. Correspondientemente con esta simplificación, la alimentación desde el TGSACC será del tipo 1.

Todas las salidas a consumidores estarán protegidas con interruptores termomagnéticos de capacidad adecuada, provistos con un contacto auxiliar libre de potencial para la iniciación de una alarma de interruptor abierto.

La ubicación de los interruptores en sus respectivos paneles se realizará en forma orgánica, agrupándolos por "salida" para su rápida visualización y serán provistas con placa de identificación: una general para todos los interruptores de una salida y otra individual, por función.

c. Estaciones Transformadoras con Dos Sistemas de Protecciones y Kioscos

En el tablero de servicios auxiliares de CC de kiosco se segregarán como mínimo los siguientes circuitos para cada salida:

Sistema 1

A. Comando.

   Accionamiento de interruptores y seccionadores.

B. Protecciones.

   Alimentación al Sistema 1 de protección.

C. Señalizaciones y alarmas.

   Accionamiento de relés repetidores de contactos auxiliares de interruptores y seccionadores para señalización.
   Accionamiento de relés repetidores de alarmas, cuyos contactos de iniciación deban operar en 220 (ó 110) Vcc.

D. Fuerza motriz de CC.

   Alimentación de motores de CC de interruptores y seccionadores.

E. Control (circuito único).

   Alimentación de la fuente redundante de la UP de kiosco del Sistema de Control.

F. Tomas de CC de playa (circuito único).

G. Iluminación de emergencia del kiosco (circuito único).

Sistema 2

A. Comando.

   Accionamiento del Sistema 2 de interruptores.

B. Protecciones.

   Alimentación al Sistema 2 de protecciones.

C. Control (circuito único).

Alimentación de la fuente redundante de la UP de kiosco del Sistema de Control.

d. Estaciones Transformadoras con Dos Sistemas de Protecciones, sin Kioscos

En el tablero de llaves de tramo se segregarán como mínimo los siguientes circuitos para cada salida:

Sistema 1

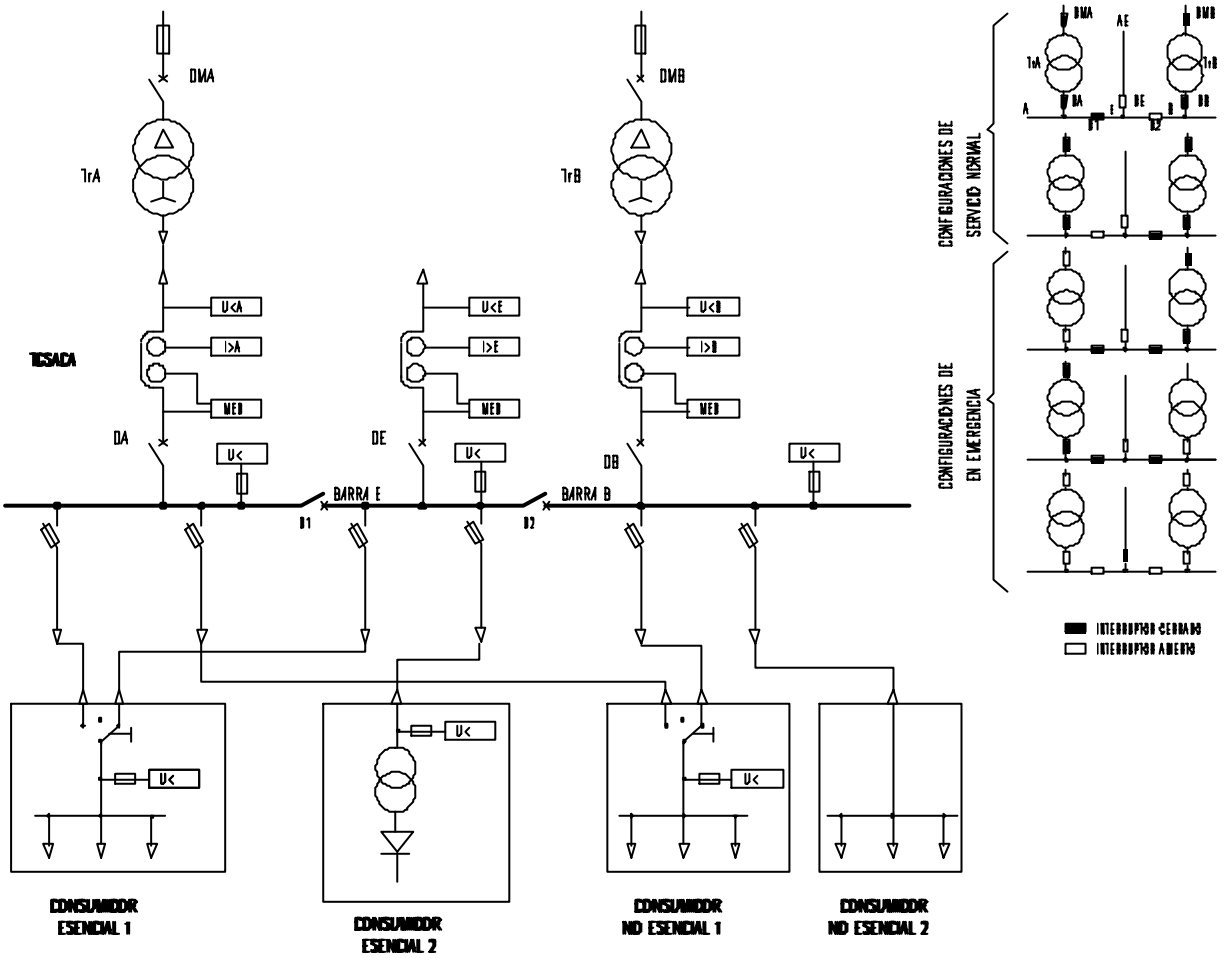
A. Comando.
B. Protecciones.
C. Señalizaciones y alarmas.
D. Fuerza motriz de CC.

Sistema 2

A. Comando.
B. Protecciones.

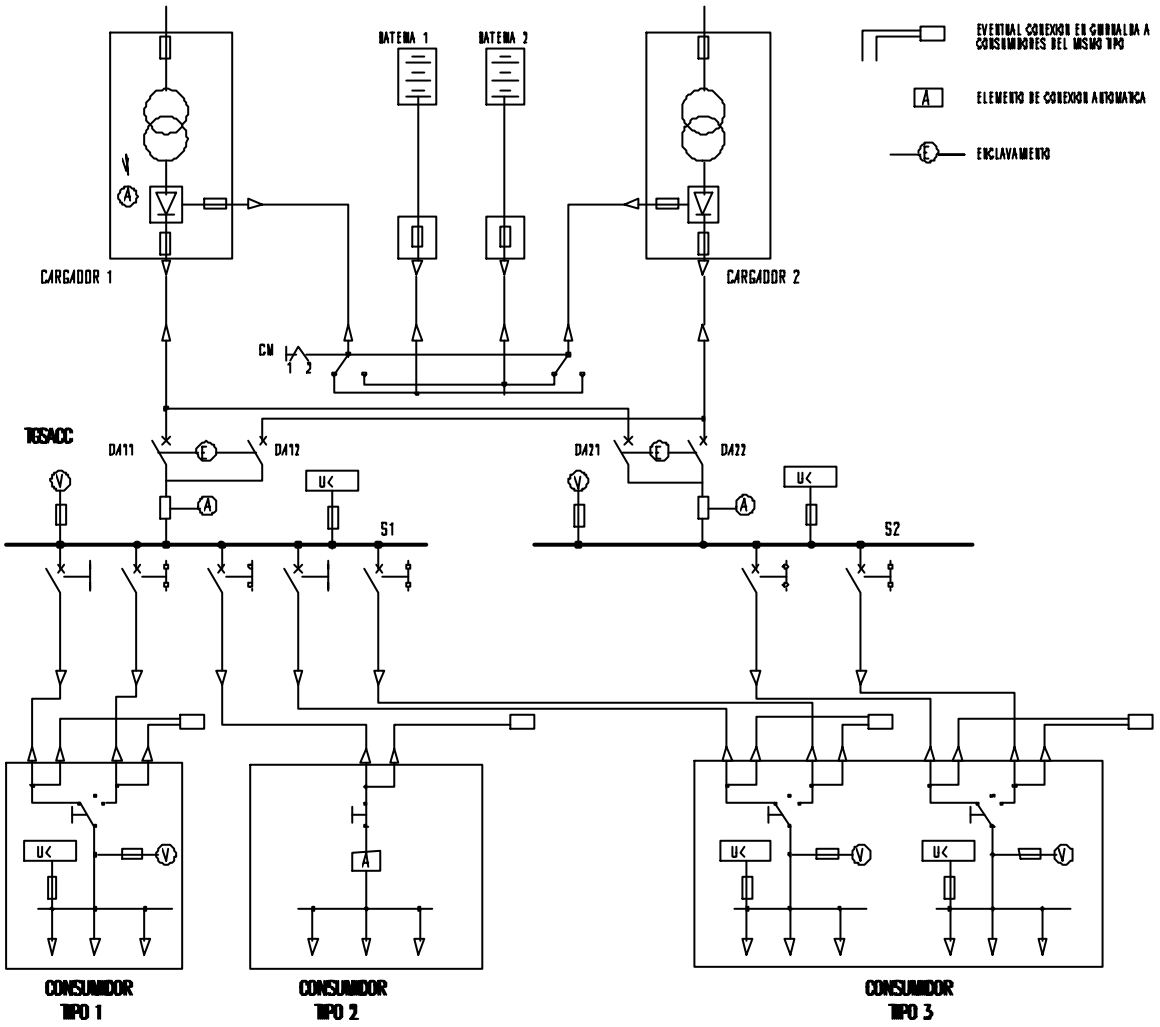
Esquema Unipolar Básico

Servicios Auxiliares 380/220 Vca



Esquema Unipolar Básico

Servicios Auxiliares 220 Vcc (o 110 Vcc)



5 EQUIPAMIENTOS DE BAJA TENSIÓN

5.1 Barras Colectoras

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2202. Deberán soportan sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según la Norma IEC 60865.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las Normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

Fase R:	Naranja.
Fase S:	Verde.
Fase T:	Violeta.
Neutro:	Gris.
Tierra:	Negro.

Las barras de cobre de potencia de CC deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores:

Barra P:	Rojo.
Barra N:	Azul.
Barra Tierra:	Negro.

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada.

La cantidad y diámetro de los agujeros de las uniones y empalmes de barras se determinarán de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada, para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se deberá poder realizar la conexión de acometida a una salida sin sacar de servicio las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso sólo a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión al operar el interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles una vez desmontado el panel de protección de chapa de acero.

Todos los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

5.2 Barra General de Tierra y Puesta a Tierra de Elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm^2 de sección para tableros y de 200 mm^2 para celdas y conductos, ambas con 5 mm de espesor como mínimo.

La sección de la barra y su fijación estarán suficientemente reforzadas como para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra en forma independiente. No se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección de la malla de cobre no será inferior a 6 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que la requieran deberá hacerse individualmente. Al desmontar cualquier elemento puesto a tierra no deberá quedar ningún otro sin ella.

En los tableros soldados cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además, todos los paneles que forman la estructura estarán eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en las puertas. No se considerará buena conexión eléctrica a la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

A los efectos de su puesta a tierra, los tableros totalmente galvanizados se considerarán como soldados siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

5.3 Aisladores y Soportes de Barras

Los aisladores y soportes de barras estarán compuestos por materiales basado en resinas, epoxi o poliester y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles. No se usará baquelita ni pertinax. Responderán a la Norma IEC 660.

En los paneles de separación entre celdas se colocarán soportes de barras del tipo cepo, de poliester y fibra de vidrio, de forma tal que garanticen rigidez, tabicamiento entre

compartimentos y sujeción deslizante de las barras. Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor en lugar de transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

5.4 Canales para Cableado

El cableado interno de los tableros de baja tensión deberá alojarse en canales de material plástico. Tendrán ranuras para la salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos, hasta el borde superior, en ambas caras laterales.

Los canales deberán quedar cerrados con una capa del mismo material que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser autoextinguibles y cumplirán con la Normas CEI 23-32.

Los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos podrán quedar a la vista. Los canales se fijarán a la estructura de los tableros mediante remaches o tornillos de material plástico que en modo alguno puedan dañar a los conductores.

En los recorridos troncales los conductores no deberán ocupar más del 75 % de la sección interna útil de los canales y en los terminales no más del 50 %.

Para las canalizaciones internas de los compartimentos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

Las canalizaciones metálicas responderán a las Normas CEI 23-31

5.5 Borneras

Los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ellas será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En el caso de que en un mismo panel o aparato coexistan circuitos de diferente tensión o corriente (220V, 110V y 48V -CC, 380/220 y 110/V3 -CA) se preverá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre (+) y (-).

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante uso de puentes fijos y seccionables.

En los paneles donde haya tensiones de medición deberá preverse un borne adicional para la conexión de un aparato externo de medición.

5.6 Bornes

Se definen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

Tipo A: secciones hasta 25 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Tipo B: secciones hasta 125 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalar en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes.

El cuerpo aislante será de material irrompible, no cerámico ni de baquelita. Podrá usarse material cerámico termoplástico autoextinguible. De usarse melanina, el diseño debe ser adecuado para evitar su rotura.

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse a través de una placa de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada pero sin dañarlo.

La pieza de amarre ("morsa") deberá ser suficientemente rígida como para apretar el tornillo sin deformarse ni abrirse.

Los tornillos serán de rosca milimétrica, de cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Cuando se trate de una barra pasante a través del cuerpo aislante, éste deberá estar firmemente adherido a la barra, sin ninguna posibilidad de que se deslice. En cada extremo, la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.

Los conductores de entrada salida se conectarán mediante terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales metálicos del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Secc. máx. conductor (mm^2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

- Secc. máx. conductor (mm^2) 35,0 - 125,0.
- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6.
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0.

- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0.

Los bornes cumplirán con las Normas IEC 60947-7-1.

5.7 Interruptores Termomagnéticos

Se utilizarán interruptores termomagnéticos en los circuitos de CC y en los de CA.

Responderán a la Norma IEC EN 60947-2.

Los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, sea ésta manual voluntaria o por actuación automática de las protecciones.

Serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán características limitadoras de la corriente de cortocircuito en CA y CC, según corresponda, de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

5.8 Interruptores Automáticos Extraibles

Los interruptores automáticos serán de corte en aire, ejecución extraíble, operación manual y, cuando corresponda, comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Responderán a la Norma IEC EN 60947-2.

Los interruptores automáticos podrán tener elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Las funciones de señalización, de comando y del resto de los automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable. Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Los interruptores tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

5.9 Fusibles

a. Fusibles para Circuitos de Potencia

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en las Normas VDE 0636 ó IEC 60269-1.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces, en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi= 0,4.

Los tamaños, según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño, estarán en un todo de acuerdo a lo especificado en dicha norma.

b. Fusibles para Circuitos Auxiliares

Para comando, señalización y servicios auxiliares, se utilizarán en general fusibles a rosca con tapa, del Tipo D (D/DO System) descripto en la norma VDE 0636.

5.10 Iluminación

En cada uno de los tableros y armarios, en la zona de borneras y conexionado, se deberá instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara incandescente de 220 Vca, 60 W.

En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características.

Esta iluminación tendrá por finalidad, fundamentalmente, permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según Norma IEC 60061 y serán de material cerámico o porcelana.

La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicar en lugar visible en el interior de cada armario, manteniendo en lo posible una misma ubicación.

Cuando el proyecto particular lo requiera, la iluminación será controlada por un microinterruptor de puerta del tablero.

5.11 Cableado

Solamente se preverán cables unipolares, sin empalmes en su recorrido. Estos serán del tipo “no propagagadores de la llama” de acuerdo a las Normas IEC 332 ó IEEE Std. 383-1974 - Sección 2.5 ó IRAM 2289.

La sección mínima de los cables de comando, señalización y alarmas será de 1,5 mm^2, la de los circuitos de medición de tensión de 2,5 mm^2 y la de los de corriente de 4 mm^2.

Los cables serán flexibles (no se preverán conductores de alambre), la aislación será de PVC, para 1 kV, según las Norma IEC 60277/IRAM 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá especificar cable de tipo extraflexible.

Todos los extremos llevarán terminales o estarán estañados.

En el interior de los tableros los cables estarán protegidos por canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (>1 kV) los canales serán metálicos o se empleará caño de acero tipo “semipesado” y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de los elementos serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y se verificarán de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito el que correspondería a una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción de que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10 mm^2.

No se preverá la conexión de más de un cable por borne, ni conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

.

6 EQUIPAMIENTOS DE MEDIA TENSIÓN

El equipamiento de media tensión deberá ser especificado de acuerdo con las normas internacionales IEC o ANSI y a las especificaciones particulares que se fijen en cada caso.

El equipamiento estará caracterizado por los siguientes valores definidos según la norma IEC 60694:

- Tensión Nominal.
- Nivel de Aislación.
- Frecuencia Nominal.
- Corriente Nominal.
- Corriente Resistida de Corta Duración.
- Corriente Pico Resistida.
- Duración de Cortocircuito.
- Tensión Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Frecuencia Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Nivel de Polución.

Para los aspectos específicos de los equipos y componentes, se considerará además lo prescrito en la norma particular de aplicación.

El aceite aislante para los equipos que utilizan este medio de aislación deberá cumplir con la norma IEC 296. Con el objetivo de preservar el medio ambiente el aceite aislante empleado no deberá contener PCB (contenido < 2 p.p.m.)

6.1 Celdas de MT

Las celdas de MT cumplirán con las normas IRAM 2200/2211, DIN 57103 y en los temas no cubiertos por estas a la recomendación de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 298.

Las celdas serán aisladas en aire y deberán poder conducir, sin inconvenientes, en forma continua y permanente la corriente nominal correspondiente y resistir los efectos de las corrientes de fallas previstas sin que se produzcan deterioros.

Las mismas serán del tipo antiarco según los seis criterios de las Normas IEC 298 /IRAM 2200, diseñadas para resistir sin dificultades los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por cortocircuitos trifásicos internos y externos correspondientes.

Respecto al caso de producirse arcos voltaicos internos, las celdas serán capaces de verificar los seis criterios sobre la seguridad de las personas de las Normas IEC 298 (IRAM 2200).

Los conjuntos de celdas contarán con un conducto superior de evaluación de gases hacia el exterior de la sala de celdas.

a. Enclavamientos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir con los siguientes enclavamientos mecánicos y electromecánicos:

- Se preverá un enclavamiento electromecánico para el escudo o puerta de la celda que posea interruptor, de manera que no puedan retirarse o abrirse respectivamente si el seccionador de tierra no está cerrado.

- No se podrá mover el carro del interruptor en cualquiera de las posiciones si no se encuentran los contactos principales abiertos.

- El interruptor de la celda tendrá un enclavamiento mecánico con el seccionador de tierra, de manera tal que si uno está cerrado no pueda accionarse el otro.

- Tanto en las celdas de interruptor como de transformadores de tensión, al retirarse el carro no deberá quedar ningún punto bajo tensión al alcance del operador.

El sistema de obturación de contactos fijos del carro de medición se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del mismo. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y sólo podrá abrirse por acción del carro de medición.

- La malla metálica de protección del cubículo correspondiente a terminales de cables no podrá ser removida si el seccionador de puesta a tierra no se encuentra cerrado y, viceversa, el seccionador de puesta a tierra no podrá abrirse de no estar la malla de protección colocada.

b. Detección de Arco Interno.

Deberá exigirse que cada conjunto de celdas dispondrá, como protección adicional, una unidad de detección de arco eléctrico, con sensores ópticos ubicados en cada cubículo de media tensión (entrada, medición, salida y barras).

A los efectos de que luces ajenas al arco interno (lámparas, luz solar, flash electrónico, etc.) opere los sensores, se dispondrá de una supervisión de actuación por corriente.

Asimismo, se equipará cada conjunto de celdas con una unidad de detección de sobrepresión por arco interno, que recibirá la señal de los sensores ubicados en cada compartimiento.

c. Grado de Protección.

Las celdas serán diseñadas para asegurar la clase de protección según Normas IEC 60144, 60529 / IRAM 2444, IP41 para instalación interior e IP54 para instalación exterior.

6.2 Cables de Media Tensión

Los cables de media tensión deberán tener conductores de cobre o de aluminio, aislación de PVC, EPR o XLPE, vaina exterior de PVC, según Norma IRAM 2178/IEC 60502-2 y ser de la categoría II en el caso que formen parte de un sistema con neutro aislado.

De ser necesario deberán estar protegidos mecánicamente con armadura metálica bajo la vaina de PVC exterior.

6.3 Tranformadores de Servicios Auxiliares.

Serán aislados en aceite o bien con aislación seca y con refrigeración natural ONAN.

En el caso que los estudios eléctricos lo determinen, deberán poseer regulador bajo carga con regulador automático de tensión.

Los transformadores de servicios auxiliares deberán responder y proveerse con los accesorios establecidos para el tipo I en la norma IRAM 2250.

Los reguladores bajo carga deberán cumplir con la norma IEC 214.

Sus protecciones a serán las propias de la máquina más las eléctricas que se determinen en el diseño de los sistemas de protecciones.

7 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El Proyecto Básico de los Servicios Auxiliares realizado deberá conformarse, como mínimo, con la documentación siguiente:

a) Memoria Descriptiva.

b) Planos.

c) Planillas de Datos Técnicos.

d) Cómputos de Equipamiento y Elementos.

El contenido mínimo de la documentación será:

a. Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva deberá contener las características principales de las instalaciones:

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Normas referenciales.
- Ensayos.
- Protocolos de ensayos de tipo.

b. Memorias de Cálculos

- Estudios eléctricos.
- Cálculo de las potencias de cortocircuito en barras de los tableros.
- Cálculos dimensionales de los tableros.
- Cálculos de capacidad y autonomía de cargadores y baterías.
- Cálculo de coordinación de protecciones.
- Cálculo dimensional de conductores.

c. Planos del Sistema

Los planos del sistema deben tener un desarrollo tal que permitan el cómputo de las instalaciones, equipos y obras a realizar, tales como:

- Esquemas unifilares del sistema completo.
- Planos particulares de cada tablero y equipo.
- Lista de materiales.

- Esfuerzos unifilares de cada tablero.
- Planos y diagramas de detalle necesarios.

d. Planillas de Datos Técnicos

Para el equipamiento a ser adquirido deberán prepararse las planillas de datos técnicos que definan todos los detalles del equipamiento.

e. Cómputo de Equipos y Elementos

Deberá prepararse el detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos de las instalaciones.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCION 4

1.1 Objeto 4

1.2 Aplicación 4

1.3 Caracterización del Sistema 4

2 ENTORNO FISICO 4

2.1 Características del Terreno 5

2.2 Condiciones climáticas 6

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO 7

3.1 Características del Sistema de Transmisión 7

3.2 Datos para el Diseño 7

3.3 Resistividad del Suelo 7

4 CRITERIOS DE DISEÑO 8

4.1 Introducción 8

4.2 Valores Límite de Diseño 9

4.3 Sección Mínima del Conductor de Tierra 10

4.4 Geometría de la Red 10

5 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PUESTA A TIERRA 12

5.1 Red de Puesta a Tierra 12

5.2 Contribución de las Jabalinas 12

5.3 Máximas Tensiones de Paso y de Malla dentro de la Estación 14

5.4 Tensión de Contacto del Lado Exterior del Cerco Perimetral 16

6 MATERIALES 17

6.1 Materiales para la Red de Puesta a Tierra 17

7 CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS Y DE MONTAJE 18

7.1 Fundaciones 18

7.2 Malla de Puesta a Tierra y Conexiones 18

7.3 Canales para Cables 19

7.4 Edificios 19

7.5 Estructuras 20

7.6 Cables 20

7.7 Cerco Perimetral 21

8 PROYECTO 22

8.1 Memoria y Planos 22

8.2 Especificaciones Técnicas 22

9 REFERENCIAS 23

10 ANEXO 24

1 INTRODUCCION

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas de Puesta a Tierra de Estaciones Transformadoras tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

El diseño de la malla de puesta a tierra será optimizado teniendo presentes dos aspectos fundamentales:

- Se trata de un sistema de seguridad y protección para personas y equipos y que se encuentra enterrado, lo que dificulta la detección de daños.
- Tiene un alto costo de renovación en caso de deterioro u obsolescencia.

Por lo tanto, en el diseño y selección de materiales debe priorizarse la confiabilidad y perdurabilidad.

1.2 Aplicación

Esta Guía es aplicable al diseño de sistemas de puesta a tierra en estaciones transformadoras y playas de maniobras de tipo intemperie que se proyecten como nuevas instalaciones o ampliaciones, para operar en tensiones normalizadas de 220 kV o superiores.

Es aplicable para instalaciones de tensiones menores que pudieran requerirse como consecuencia de diferente equipamiento.

1.3 Caracterización del Sistema

Se deberán conocer los siguientes datos de partida:

- Esquema unifilar de la estación y del sistema cercano.
- Diseño básico de la estación transformadora o playa de maniobras.
- Líneas que lo vinculan con el sistema. Características constructivas. Ubicación prevista.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Características del Terreno

Las estimaciones de la resistividad basadas en una clasificación de suelos son insuficientes para el diseño. Por lo tanto, deberán efectuarse mediciones en varios puntos del predio que ocupará la estación para conocer sus características geoeléctricas.

Raramente se encuentran terrenos en los que la resistividad sea uniforme en toda el área y a una considerable profundidad. Típicamente, se encontrarán varias capas de diferente resistividad. El número de lecturas a efectuar deberá ser mayor cuanto mayor sea la dispersión, especialmente si los valores encontrados son muy altos.

Si el terreno es penetrable, esta investigación puede efectuarse preliminarmente en forma rápida y económica mediante la implantación de jabalinas de acero redondo, obteniéndose directamente la resistencia de dispersión a tierra. En caso contrario, deberá hacerse la prospección mediante los métodos de Wenner o Schulemberger, obteniéndose el perfil geoeléctrico en capas y la "resistividad aparente" o "equivalente".

En el Anexo I se incluye la forma para obtener la resistividad en Ω.m mediante la lectura con telurímetro de la resistencia de dispersión de un electrodo de dimensiones conocidas. Además, se resume la aplicación del método de Wenner y la fórmula de cálculo para la obtención de la resistividad en Ω.m mediante la lectura de tensión y corriente entre cuatro electrodos de dimensiones y distanciamiento conocido.

En el ANSI/IEEE Std 81-1983 se describen también otros métodos de medición.

Se deberán determinar valores para diez puntos singulares de la playa a desarrollar como mínimo.

Deberá obtenerse información sobre temperatura y humedad del suelo al tiempo de la medición. Esta última tiene decisiva influencia en el valor de la resistividad.

Será conveniente realizar las mediciones con el terreno seco, por lo menos a una semana después de la última lluvia.

Debe prestarse atención a la posible existencia de conductores enterrados en el área de la estación ya que éstos, si están lo suficientemente cerca como para alterar el patrón de flujo de corriente, pueden invalidar las lecturas hechas por el citado método.

En el caso de que exista una red enterrada, es más adecuado el método de la jabalina de acero redondo para determinar la resistencia de dispersión.

Los resultados a obtener del estudio geoeléctrico, en cada uno de los puntos estudiados, deberán ser los siguientes:

- Valores de resistividad en las distintas capas.
- Espesor de cada capa.

2.2 Condiciones climáticas

Por su influencia sobre la humedad permanente, el dato climático más importante es el del nivel de precipitaciones anuales.

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO

3.1 Características del Sistema de Transmisión

Los datos necesarios sobre el sistema y las condiciones de operación de la Red Nacional de Interconexión y en particular sobre el punto de la red son:

- Potencia de cortocircuito máxima.
- Configuración.
- Tiempo de operación para el despeje de fallas.

3.2 Datos para el Diseño

Los valores de corriente máxima para el cálculo de la malla de puesta a tierra, tanto trifásico como monofásico, son datos relacionados tanto con las instalaciones existentes como con las previsiones de futuros desarrollos en el área en cuestión.

Serán los fijados en la Guía de Referencia en su última actualización. En caso de no estar precisados en el punto de localización de la estación, será definido por la Transportista TRANSENER.

Igual criterio deberá adoptarse con respecto al tiempo de despeje de fallas.

La corriente de falla con que se han diseñado las instalaciones hasta el presente es de 25 kA, alcanzándose 40 kA en caso de instalaciones más importantes.

Los tiempos utilizados tienen un mínimo de 300 ms.

3.3 Resistividad del Suelo

La resistividad natural del suelo (ρ) es la determinada mediante los estudios eléctricos antes descriptos.

Todas las instalaciones de la red nacional se diseñarán con una cubierta de piedra partida en las playas intemperie.

Por lo tanto, la resistividad de la capa superficial artificial (ρ_s) resulta notablemente aumentada al cubrir el suelo con una capa de piedra partida.

Los valores generalmente usados para (ρ_s) varían entre 1000-5000 Ω.m para piedra partida mojada con agua dulce.

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Introducción

En las Figuras 3 y 4 del Anexo II, se muestran cuatro situaciones en las que una persona está involucrada en una falla sobre el sistema de puesta a tierra presente.

Para un contacto pie-pie, el circuito equivalente es el de la Figura 1 del Anexo II y la tensión aplicada es igual a E_s ("tensión de paso").

Para las otras tres situaciones de contacto mano-ambos pies es aplicable el circuito equivalente de la Figura 2 del Anexo II y la tensión aplicada es igual a E_t ("tensión de contacto"), o E_m ("tensión de malla"), o E_{trrd} ("tensión de transferencia").

Se denomina GPR a la máxima elevación de potencial en la red de una subestación con respecto a un punto distante que se asume está al potencial de tierra remoto.

Bajo condiciones normales, el equipo eléctrico puesto a tierra opera muy cerca del potencial cero, es decir que el potencial de un conductor neutro es casi idéntico al potencial de tierra remota.

Durante una falla a tierra, la porción de la corriente de falla que es conducida por la red de tierra de la playa intemperie al terreno circundante causa la elevación del potencial respecto a un punto remoto. Esta elevación de potencial GPR es proporcional a la magnitud de la corriente de la red de tierra y a la resistencia de dispersión de dicha red.

a) Tensión de Paso

La tensión de paso es la diferencia de potencial en la superficie que experimenta una persona uniendo con sus pies una distancia de 1 metro, sin tocar ninguna otra estructura puesta a tierra.

b) Tensión de Contacto

La tensión de contacto es la diferencia de potencial entre un punto de la superficie sobre el que se encuentra parada una persona y el de una estructura puesta a tierra que la persona esté tocando con las manos.

c) Tensión de Malla

La tensión de malla es la máxima tensión de contacto que se pueda encontrar dentro de una malla de una red (se define como malla a una de las cuadrículas de la red).

d) Tensión de Transferencia

La tensión de transferencia es un caso especial de la tensión de contacto, cuando el GPR total es transferido hacia o desde la subestación.

4.2 Valores Límite de Diseño

En esta Guía se asume que:

- Las resistencias de contacto de pies y manos son iguales a cero (es decir, que se supone que la persona no lleva zapatos ni guantes).
- La resistencia del cuerpo humano (R_b), tanto entre mano-ambos pies como mano-mano y pié-pié, se representa con un valor de 1000 Ω.

a) Valor Límite para la Tensión de Paso

La seguridad de una persona consiste en evitar que absorba una cantidad crítica de energía antes de que la falla sea despejada por los dispositivos de protección. Las máximas tensiones de cualquier circuito accidental no deberán exceder los límites que se establecen a continuación.

La corriente admisible soportada por el cuerpo humano es

$$I_B = 0{,}116 / t_s^{1/2} \quad \text{(para una persona de 50 Kg)}$$
$$I_B = 0{,}157 / t_s^{1/2} \quad \text{(para una persona de 70 Kg)}$$

También ha sido determinado que la resistencia de los dos pies en serie es

$$R_{2Fs} = 6\,(\rho)$$

y que la resistencia de los pies en paralelo es

$$R_{2Fp} = 1{,}5\,(\rho)$$

Para la tensión de paso el límite es

$$E_{step} = (R_b + R_{2Fs}).I_B$$

Consecuentemente resulta

$$E_{step} = (1000 + 6\,\rho).0{,}157 / t_s^{\,½}.$$

La tensión de paso real deberá ser menor que la máxima tensión de paso tolerable E_{step} para asegurar la seguridad de las personas.

b) Valor Límite para la Tensión de Contacto

Análogamente, la tensión de contacto límite es:

$E_{touch} = (R_b + R_{2Fp})\, I_B$, resultando:

$$E_{touch} = (1000 + 1{,}5\,\rho).0{,}157 / t_s^{½} = (157 + 0{,}235\,\rho) / t_s^{½},$$

donde:

- ρ resistividad del suelo. Si se trata de una capa de material artificial como por ej. piedra partida, corresponde aplicar ρ_s (resistividad superficial),
- t_s duración del shock (seg).

Las tensiones reales de contacto de malla o de transferencia deben ser menores que la máxima tensión de contacto tolerable, para asegurar la seguridad de las personas.

Los valores límites para las tensiones de paso y de contacto están implícitas en el cálculo de la longitud total de conductores indicado más abajo.

4.3 Sección Mínima del Conductor de Tierra

La sección mínima de los conductores de tierra deberá ser determinada en función de la corriente máxima previsible de falla, con la metodología desarrollada en la Sección 9 de la IEEE Std. 80.

No obstante, en el diseño de la red se ha mantenido, basado en un criterio de prevención de los daños producidos por corrosión, como sección mínima 90 mm^2 constituido por 7 hilos de cobre.

4.4 Geometría de la Red

La geometría de la red de puesta a tierra deberá ceñirse a la ubicación en planta del equipamiento de la playa intemperie, tendiéndose los conductores en los corredores entre filas de los equipos, al costado de las bases.

Los espaciamientos típicos de los conductores de la red están entre 5-15 metros, mientras que la profundidad normal es de 0,80 m.

El diámetro de conductores entre 90 y 250 mm2 normalmente empleados tiene un efecto despreciable en el “potencial de malla”.

El área de la playa intemperie es el factor individual geométrico determinante en la resistencia de dispersión de la red. Cuanto mayor sea dicho área, menor será la resistencia y en consecuencia menor la elevación de potencial y por ende el “potencial de malla”.

5 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE PUESTA A TIERRA

5.1 Red de Puesta a Tierra

Deberá determinarse la resistencia de dispersión a tierra de la red de conductores horizontales enterrados. Para las profundidades usuales de instalación de la malla en el sistema interconectado (mínimo 0,8 m), dicho valor es:

$$R = r\left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}}\left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20 / A}}\right)\right],$$

donde:

h profundidad de instalación de la red,
L longitud de conductor enterrado,
A área cubierta por la malla en m^2.

Una puesta a tierra ideal debería ser de una resistencia cercana a cero. En la práctica, la elevación de potencial de la red se incrementa proporcionalmente con la corriente de falla. Por lo tanto, cuanto mayor sea la intensidad de falla, menor debería ser la resistencia de dispersión a obtener.

Para grandes estaciones transformadoras y playa de maniobras de EAT, la resistencia a tierra debe ser menor a 1 ohm.

5.2 Contribución de las Jabalinas

La jabalinas de neutros y descargadores se vinculan a la malla de tierra y deben ser tenidas en cuenta al determinar el valor total del sistema de puesta a tierra.

Asimismo, cuando es difícil alcanzar los valores pretendidos con la malla solamente, el uso de jabalinas es el recurso adecuado para alcanzar dichos valores.

Debido a su influencia mutua, la resistencia total de la combinación “red horizontal de conductores-electrodos verticales” es menor que cualquiera de los componentes separados pero mayor que la resistencia de su conexión en paralelo.

La resistencia combinada es:

$$R_g = \frac{R_1 \cdot R_2 - (R_{12})^2}{R_1 \cdot R_2 - 2R_{12}},$$

donde:

R_1 resistencia de la red horizontal,

R_2 resistencia combinada de todas las jabalinas,

R_{12} resistencia mutua entre el grupo de conductores horizontales y el grupo de jabalinas.

Cuando se hincan jabalinas profundamente en el terreno, a fin de alcanzar suelos más conductivos, son aplicables las siguientes expresiones:

$$R_1 = (\rho_1/\pi l_1)\,(\ln(2l_1/h') + K_1\,(l_1/A^{1/2}) - K_2),$$

$$R_2 = (\rho_a/2n\pi l_2)\,[\ln(8l_2/d_2) - 1 + 2K_1\,(l_2/A^{1/2})\,(n^{1/2} - 1)^2],$$

$$R_{12} = (\rho_a/\pi l_1)\,[\ln(2l_1/l_2) + K_1(l_1/A^{1/2}) - K_2 + 1],$$

donde:

ρ_1 resistividad del suelo encontrada por los conductores de red enterrados a la profundidad h (ohm.m),

ρ_a resistividad aparente del suelo para una jabalina (ohm.m),

H espesor de la capa superior de suelo (m),

ρ_2 resistividad de la capa inferior de suelo (ohm.m),

l_1 longitud total de los conductores de la red (m),

l_2 longitud promedio de las jabalinas (m),

h profundidad de empotramiento de la red (m),

h´ $(d_1\,h)^{1/2}$ para conductores enterrados a la profundidad h,

A área cubierta por la red de dimensiones a x b (m2),

n número de jabalinas dentro del área A,

K_1 ;K_2 constantes relacionadas con la geometría del sistema (Fig. 45 y 46 de IEEE St-80 sección 12.3),

d_1 diámetro de los conductores de la red (m),

d_2 diámetro de las jabalinas (m),

a lado menor del rectángulo (m),

b lado mayor del rectángulo (m).

Las ecuaciones anteriores son válidas para un suelo de dos capas, en el cual las jabalinas pasan la capa superior y penetran la capa inferior más conductiva. En esas condiciones en las que $\rho_1 > \rho_2$ y donde la red es enterrada en la capa superior ρ_1, pero las jabalinas están parcialmente en ρ_1) y parcialmente en ρ_2, los valores de R_2 y R_{12} son calculados con el uso de ρ_a que es la resistividad aparente del suelo vista por las jabalinas.

El valor de ρ_a se define, para el caso más común en que el extremo superior de las jabalinas se encuentra al nivel en que se halla enterrada la red, mediante la siguiente expresión:

$$\rho_a = l_2 \ (\rho_1 \rho_2) / (\rho_2 (H - h) + \rho_1 (l_2 + h - H))$$

Para suelos uniformes, ρ_2 y ρ_1 tienen el mismo valor.

Las ecuaciones resultantes son razonablemente exactas para la mayoría de los cálculos prácticos, cuando se cumple que la diferencia entre ρ_1 y ρ_2 no es muy grande (preferentemente ρ_2 no menor a $0,2*\rho_1$) y el espesor de la capa superior H es al menos 0,1*b.

5.3 Máximas Tensiones de Paso y de Malla dentro de la Estación

Para los rangos usuales de sección de conductor, profundidad de enterramiento y espaciamiento, puede decirse que:

$$E_{step} = 0,1 \text{ a } 0,15 \ \rho \ i,$$

$$E_{touch} = 0,6 \text{ a } 0,8 \ \rho \ i,$$

$$E_{mesh} = \rho \ i,$$

donde:

i corriente en A por metro de conductor enterrado fluyendo en el terreno,

ρ resistividad (Ω.m).

En la estimación de la longitud mínima de conductor enterrado para controlar los gradientes, deberá tomarse como referencia la tensión de malla, que es la más desfavorable de las tensiones de contacto.

Deberá incluirse un "factor de irregularidad" para contemplar la no-uniformidad en el flujo de corriente a tierra por unidad de longitud de conductor enterrado.

La tensión de malla puede determinarse por:

$$E_{mesh} = \rho\, K_m\, K_i\, I_G / L,$$

donde:

K_m coeficiente que toma en consideración el efecto del número n; espaciamiento D; diámetro d y profundidad de enterramiento h de los conductores de la red.

Su valor puede ser determinado como:

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \cdot \frac{D^2}{16hd} + \frac{1}{\pi} \cdot \ln \cdot (3/4)(5/6)(7/8),$$

siendo el número de factores entre paréntesis, en el segundo término, igual al número de conductores en paralelo de la red básica (excluyendo conductores cruzados), menos 2.

K_i "factor de irregularidad" de corrección, calculado de acuerdo a IEEE STD 80

ρ resistividad promedio del terreno (Ω.m),

I_G corriente máxima de falla (A), que fluye entre la red y el terreno antes calculada,

L longitud mínima total de conductor enterrado (m).

Si este valor de E_{mesh} se iguala al valor máximo tolerable antes calculado, resulta:

$$\rho\, K_m\, K_i\, I_G / L = (157 + 0{,}235\, \rho_s) / t_s^{\,1/2}.$$

Se ha incluido ρ_s para considerar la resistividad superficial.

Resulta:

$$L = \rho\, K_m\, K_i\, I_G\, t_s^{\,1/2} / (157 + 0{,}235\, \rho_s)$$

Con el dato de L y el de Rg (resistencia de dispersión de la red), se tienen dos datos básicos para el diseño de la red, que podrá afinarse sobre el plano de planta de la subestación.
Si la longitud de conductor resultante por razones geométricas y físicas, por la necesidad de conexión de todo el equipamiento, es mayor que el valor L calculado, el problema está básicamente resuelto. De lo contrario, deberán reducirse las dimensiones de la cuadrícula hasta obtener el valor de L necesario para el control de los gradientes.

Por otro lado, con el valor de *Rg* y el de la intensidad de falla más desfavorable I_G, se tiene el valor de GPR, con el cual se analizarán eventuales problemas con la "tensión de transferencia".

5.4 Tensión de Contacto del Lado Exterior del Cerco Perimetral

Es recomendable extender la red de puesta a tierra fuera del cerco perimetral para evitar tensiones de contacto peligrosas para una persona parada en el lado exterior y tocando el cerco. El aumento del área de cobertura de la red tiene la ventaja adicional de reducir la resistencia. El cerco perimetral debe conectarse cuidadosamente a la red. Cuando el cerco está distante de la malla de puesta a tierra, se deberá conectarle conductores paralelos para mantener los valores de tensión de contacto por debajo de los máximos establecidos.

6 MATERIALES

6.1 Materiales para la Red de Puesta a Tierra

En la elección de los materiales de puesta a tierra, deberá considerarse su resistencia a la corrosión en distintos medios y su compatibilidad para conectarse en las uniones de conductores y jabalinas o conductores y estructuras u otros.

En las estaciones transformadoras, por razones de confiabilidad, se usarán conductores de cobre (eventualmente, aunque menos recomendable, conductores de acero-cobre) y jabalinas de acero-cobre.

Los materiales a utilizar deberán ajustarse a las normas que se detallan a continuación:

a) Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios: Norma IRAM 2309.
b) Soldadura cuproaluminotérmica: Norma IRAM 2315.
c) Conductores de Cobre desnudos: Norma IRAM 2004.
d) Conductores de Cobre recubiertos con PVC: Norma IRAM 2143.
e) Conductores de Acero recubiertos en cobre cableados en capas concéntricas: Norma IRAM 2467.
f) Alambres de Acero recubiertos de cobre trefilado duro: Norma IRAM 2466.
g) Alambres de Acero-Cobre: Norma ASTM B-227
h) Código de práctica para Puesta a tierra de Sistemas Eléctricos: Norma IRAM 2281.
    - Parte I: Consideraciones generales.
    - Parte II: Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencia, resistividades y gradientes).
    - Parte IV: Centrales, subestaciones y redes.
i) Guantes de protección eléctrica, de elastómero: Norma IRAM 3604.
j) Cascos de seguridad de uso industrial: Norma IRAM 3620.

La recepción y ensayos de los materiales de puesta a tierra deberán ajustarse a lo especificado en las normas correspondientes a cada uno de ellos.

7 CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS Y DE MONTAJE

Dada la importancia de la malla de puesta a tierra, tanto desde el punto de vista operativo como de seguridad, los siguientes aspectos deberán ser tenidos en cuenta desde la etapa de proyecto.

7.1 Fundaciones

En las fundaciones, previo al hormigonado, deberán instalarse caños plásticos de diámetro mínimo 25 mm para el pasaje de los conductores de puesta a tierra. Todos los cables de conexión deberán quedar protegidos para evitar que puedan ser dañados. Todos los bulones de conexión deberán ser accesibles para inspección.

Todas las armaduras de las fundaciones tendrán continuidad eléctrica mediante soldadura y serán conectadas a la malla de tierra mediante un chicote.

7.2 Malla de Puesta a Tierra y Conexiones

Al margen de las necesidades específicas relativas a la resistividad del terreno y a las tensiones de paso y de contacto, la cuadrícula de la malla de tierra se densificará mediante el agregado de ramas adicionales en las proximidades de las estructuras aporticadas de retención de barras e hilo de guardia, los transformadores de medida, descargadores de sobretensión y capacitores de acoplamiento para el sistema de onda portadora.

Las bajadas para conexión a la malla deberán ser conectadas, con la mínima longitud posible, a dos de los lados de la cuadrícula que rodean los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión deberá hacerse lo más cercana a los cruces de la malla. La sección de los cables de bajada deberá ser igual a la sección del cable de la malla de tierra.

Todas las conexiones de la malla deberan ser ejecutadas mediante soldadura exotérmica y las conexiones a equipos y estructras mediante terminales y bulones.

Los descargadores de sobretensión, los transformadores de tensión y los neutros de los transformadores de potencia deberán estar conectados, además de su vinculación a la malla, a jabalinas con cámara de inspección.

Los descargadores deberán conectarse a la red de tierra de forma tal que las corrientes que drenen no afecten la zona de puesta a tierra de aparatos fuentes de señal (TC, TV, capacitores de acople).

La puesta a tierra del neutro de los secundarios de los transformadores de medida deberá ser realizada en la caja de conjunción de cada terna de transformadores.

7.3 Canales para Cables

Los canales para el tendido de cables llevarán a lo largo, como mínimo, un conductor de la misma sección que la malla de puesta a tierra, al que se conectarán todos los soportes metálicos colocados dentro de los canales.

Dicho conductor deberá ser conectado a la malla de puesta a tierra cada 20 m como máximo.

7.4 Edificios

Las armaduras de edificios serán puestas a tierra con igual criterio que las fundaciones de playa. Igualmente, todas sus partes metálicas, aberturas, cabriadas, etc. deberán ser conectadas a la malla de puesta a tierra. De acuerdo con las dimensiones, se las vinculará en uno o más puntos. Las partes móviles deberán estar vinculadas a las partes fijas mediante cintas flexibles.

Los canales interiores para cables llevarán un conductor de puesta a tierra similar al de los exteriores igualmente vinculado a la malla de puesta a tierra.

Todos los canales sobre los cuales se instalan tableros deberán estar recorridos por una pletina de cobre de sección mínima 120 mm^2 y a una distancia de 10 cm por debajo del nivel de montaje de tableros. Este colector se unirá regularmente a la malla de puesta a tierra y, al mismo, deberán ser conectados los siguientes elementos:

- Los blindajes de los conductores, separados al pie de los tableros.
- Los conductores de reserva de los cables multifilares indicados en el párrafo respectivo.
- Los bastidores o estructuras de los tableros y/o de los equipos móviles instalados en él.

Los locales donde se instale equipamiento electrónico deberán estar provistos de un plano de tierra equipotencial, compuesto por una hoja de cobre continuo sobre todo el piso, con un espesor aproximado 0.1 mm o cinta de cobre 100 x 1 mm en configuración mallada, dependiendo del número y posición de los aparatos, instalada por ejemplo bajo el falso piso.

Dicho plano de tierra constituirá el colector de la puesta a tierra funcional y de seguridad, para todos los aparatos electrónicos instalados, de clase 2 kV.

El plano de tierra deberá ser conectado a una única toma de tierra que llegue a la malla de tierra mediante conexión de sección adecuada. Dicha conexión, si es de longitud superior a algunos metros, deberá ser de tipo blindado, debiendo ser dicho blindaje conectado a tierra, sólo del lado de la malla de tierra.

Las tierras de los aparatos deberán conectarse al mencionado plano de tierra equipotencial, en modo radial, cada una con conexión propia de mínima longitud.

Cuando se trate de locales en distintas cotas, deberá realizarse la interconexión de los planos de tierra equipotencial de los mismos, con conexiones de baja impedancia (cuerdas múltiples y/o pletina de cobre 100 x 1 mm).

Todos los aparatos no electrónicos (otras alimentaciones y servicios como la instalación de acondicionamiento de aire, etc.), deberán conectarse a la toma de tierra utilizando conexiones independientes de las anteriores.

7.5 Estructuras

En las estructuras metálicas, deberá asegurarse la continuidad, para permitirles actuar como conductor de puesta a tierra y deberán preverse los agujeros necesarios para la colocación de los bulones de conexión a la malla de puesta a tierra.

La puesta a tierra de funcionamiento de los seccionadores, transformadores de medida, capacitores de acoplamiento, deberá ser realizada mediante cables o pletinas de cobre de sección igual a la de la malla.

7.6 Cables

Los blindajes de los cables deberán ser conectados a tierra en ambos extremos de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles, con las siguientes excepciones:

- cables para el envío de señales de muy bajo nivel (por ejemplo termorresistencias o termocuplas), cuyo blindaje deberá ser conectado a tierra en un solo extremo. Estos cables deberán, además, conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

- cables provenientes de trasductores del tipo doble apantallado; la pantalla interior, cinta de material no magnética, deberá ser conectada a tierra en un solo extremo, en tanto que la pantalla exterior, malla de cobre, deberá ser conectada a tierra en ambos extremos.
- cables provenientes de capacitores de acoplamiento de onda portadora, cables triaxiales, que además de los anteriores, su blindaje externo se conectará a tierra en ambos extremos.

En todos los casos, el blindaje de los cables deberá ser conectado mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección.

Todos los conductores libres de cables multifilares deberán ser conectados a tierra en ambos extremos.

Los blindajes de los cables provenientes de la playa de alta tensión, deberán ser conectados a tierra, a la entrada de los edificios, pudiendo luego proseguir y transitar en proximidad de otros circuitos y de aparatos electrónicos.

7.7 Cerco Perimetral

El cerco perimetral de acero cincado deberá conectarse a la red de puesta a tierra mediante conductores de cobre o acero-cobre. La conexión se efectuará con conectores de acero cincado o aluminio bifilares bimetálicos.

Deberá extenderse hacia fuera, mediante los conductores necesarios, para controlar la tensión de contacto en la parte exterior del cerco.

Se garantizará que todas y cada una de las secciones del cerco perimetral se encuentren conectadas a la red de tierra. Las puertas se conectarán al cerco mediante cintas flexibles de cobre estañado.

8 PROYECTO

8.1 Memoria y Planos

Como se ha visto en el desarrollo de esta Guía, la ejecución de la red de tierra tiene una íntima relación con las obras civiles. Por tanto, el proyecto deberá ser desarrollado sobre planos avanzados con disposición general de las fundaciones de playa e incluidos caminos y canales.

El proyecto de la malla deberá definir y acotar el tendido de conductores y detallar el punto de conexión de ramas y derivaciones. La precisión del proyecto y la cuidadosa ejecución de la obra son las que garantizan el funcionamiento adecuado de la puesta a tierra y la obtención de los valores de puesta a tierra establecidos.

8.2 Especificaciones Técnicas

El proyecto contendrá en las Especificaciones Técnicas Particulares de Provisión y Montaje, las especificaciones de todos y cada uno de los materiales empleados y su metodología de instalación.

9 REFERENCIAS

Ref. 1 - ANSI/IEEE Std. 80-1986 “IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding”.
Ref. 2 - ANSI/IEEE Std. 81-1983.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

ANEXO

ANEXO I

A.- Relación entre la Resistividad del Suelo y la Resistencia de Dispersión de un Electrodo Cilíndrico de Dimensiones Conocidas

La fórmula de Dwight para obtener la resistencia de dispersión a tierra aplicable a un electrodo cilíndrico es:

$$R = \rho / 2\pi L \, [1n \, (4L/a) - 1],$$

donde:

ρ	resistividad "aparente" o "equivalente" del suelo atravesado por el electrodo (Ω.cm),
L	longitud del electrodo(cm),
a	radio del electrodo (cm),
R	resistencia de dispersión a tierra (Ω).

Por tanto, la resistividad "equivalente" del terreno que rodea al electrodo es:

$$\rho = R * 2\pi L / [1n \, (4L/a) - 1]$$

Medida entonces la resitencia de dispersión R hincada hasta la profundidad L y conocidas las dimensiones físicas del electrodo, se puede calcular la resistividad "equivalente" ρ.

ANEXO I

B.- Método de Wenner para Medición de la Resistividad de Suelos

El método de Werner de cuatro electrodos es el más común de las técnicas utilizadas.

En resumen, se instalan cuatro electrodos a lo largo de una línea recta, separados por distancias iguales A, hincados a una profundidad B. Se mide la tensión entre los electrodos interiores (de potencial), inyectando corriente entre los dos electrodos exteriores (de corriente). La resistividad es entonces:

$$\rho = \frac{4\pi AR}{1 + \frac{2A}{(A^2 + 4B^2)^{1/2}} - \frac{A}{(A^2 + B^2)^{1/2}}}, \qquad \text{(I-1)}$$

donde:

ρ	resistividad del suelo (Ω.m),
R	resistencia en ohms resultante de la división de la tensión entre los electrodos de potencial por la corriente en amperes fluyendo entre los electrodos de corriente,
A	distancia entre electrodos adyacentes (m),
B	profundidad de los electrodos.

Si B es pequeña comparada con A, (B<20 A) como en el caso más común, la ecuación anterior se reduce a la más conocida

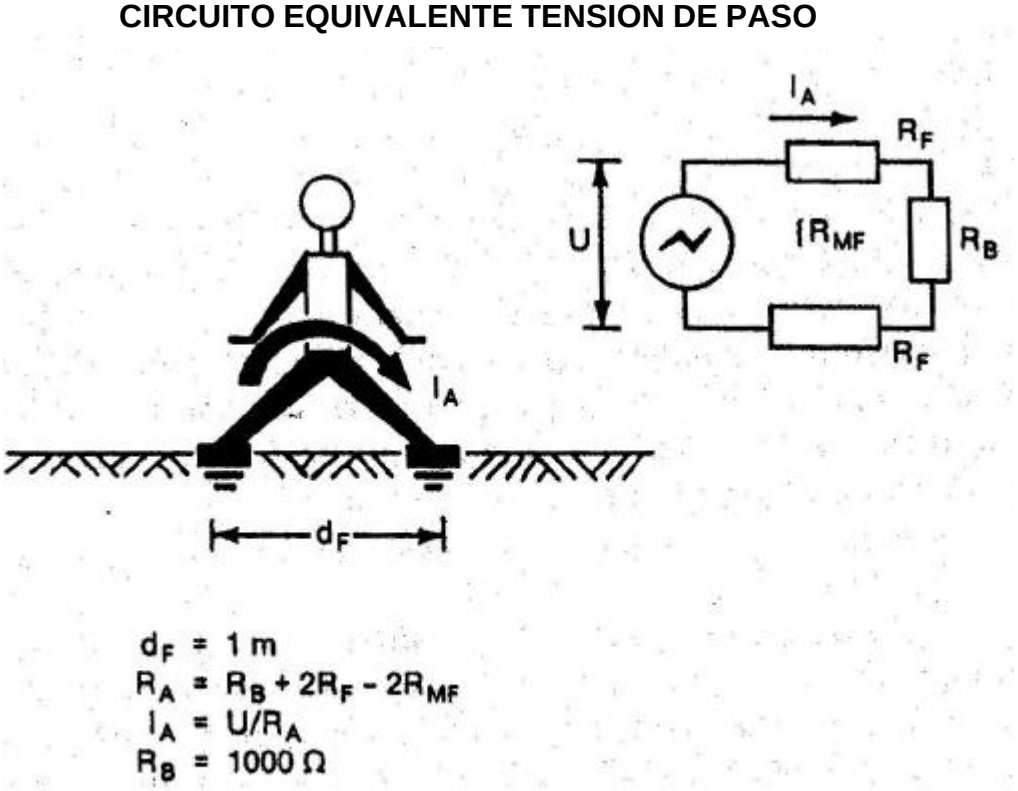
$$\rho = 2\,\pi\,A\,R.$$

La corriente tiende a fluir cerca de la superficie, para separación pequeña entre electrodos, mientras que para separaciones mayores, la corriente penetra los suelos más profundos. Por tanto, es costumbre asumir (aunque no sea estrictamente cierto) que la resistividad medida, para una cierta separación A, representa la resistividad del suelo a la profundidad A. Entonces, la Ec. (I-1) puede usarse para determinar la resistividad aparente ρ a la profundidad A.

ANEXO II

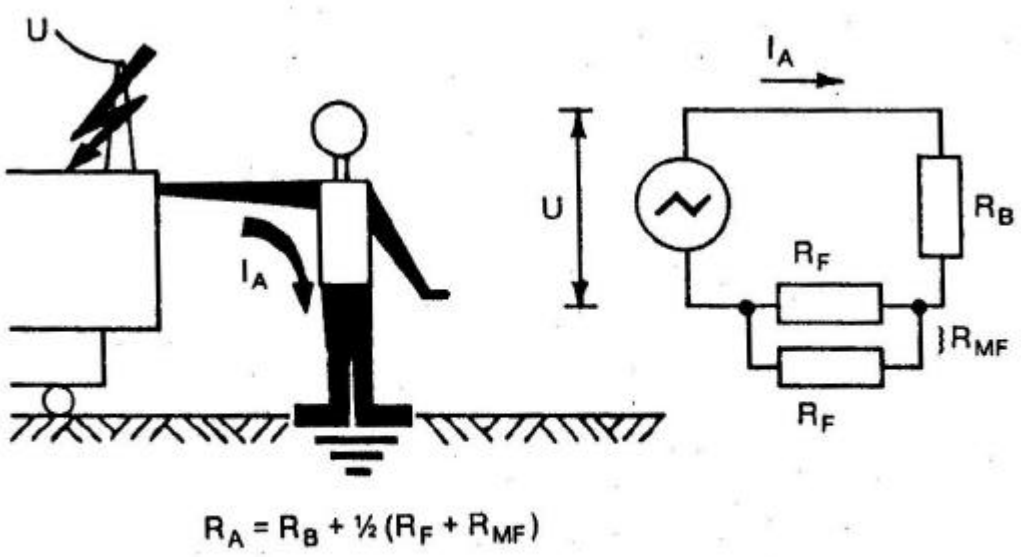
Figura 1

CIRCUITO EQUIVALENTE TENSION DE PASO



Donde:
I_A = Corriente del circuito accidental.
R_A = Resistencia total del circuito accidental.

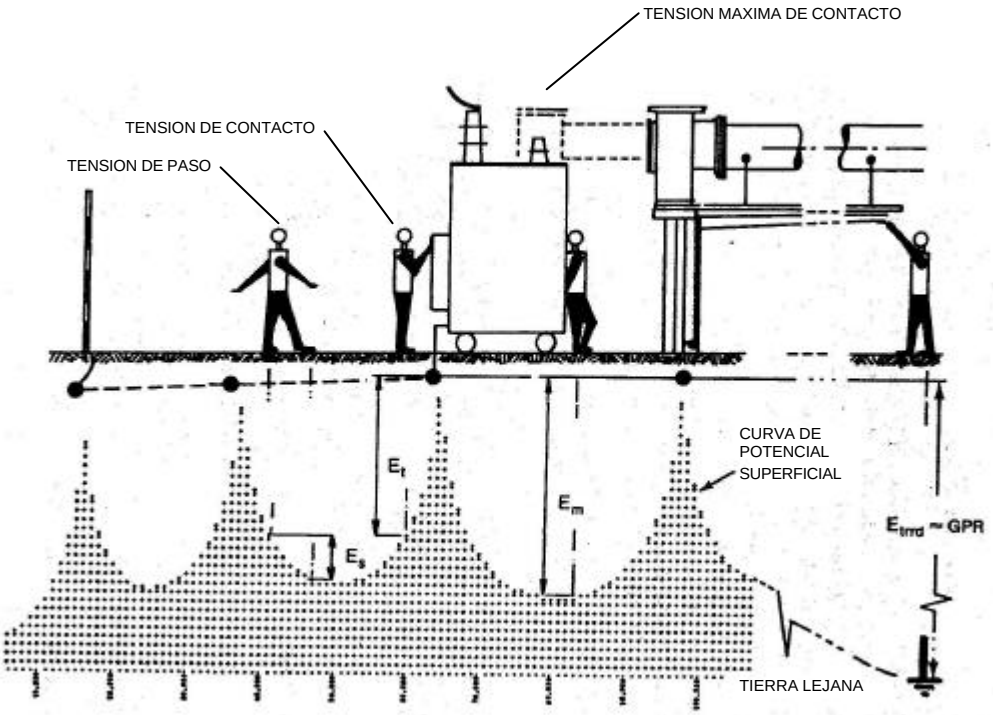
Figura 2



CIRCUITO EQUIVALENTE TENSION DE CONTACTO

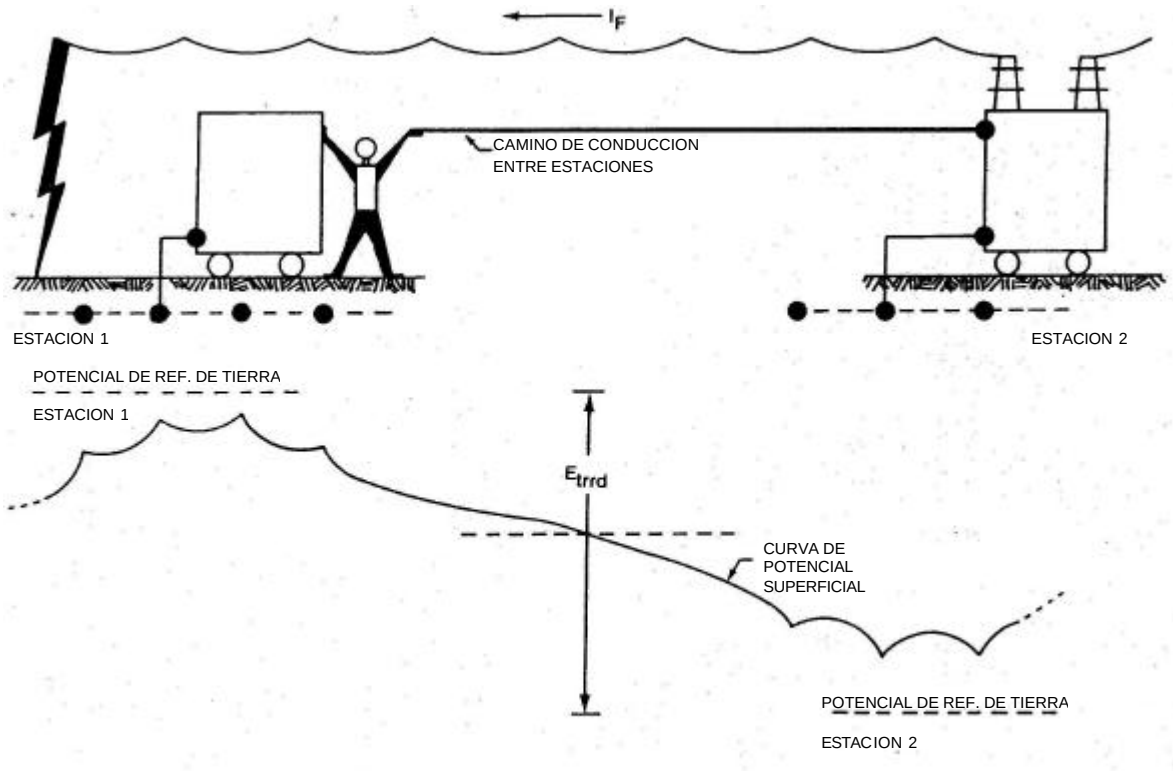
ANEXO II

Figura 3



SITUACIONES BASICAS DE SHOCK ELECTRICO

Figura 4



SITUACIONES TIPICAS DE POTENCIAL EXTERNO TRANSFERIDO

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR FIBRA OPTICA

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 6

1.1 Objeto 6

1.2 Alcance 6

1.3 Características del Sistema Eléctrico 6

2 ENTORNO FISICO 8

2.1 Características Ambientales del Area 8

3 CRITERIOS DE DISEÑO 10

3.1 General 10

3.2 Disponibilidad del Sistema Optico 10

3.3 Configuración Redundante 11

3.4 Duplicación de Sistemas Opticos 12

3.5 Tasa de Error 12

3.6 Influencias sobre Cables Opticos 12

4 PARAMETROS DE DISEÑO 15

4.1 Información a Transmitir 15

4.2 Tipos de Canales 16

4.3 Carga de Información de los Canales 16

5 FIBRAS OPTICAS ____ 17

5.1 Distancias Largas (red de transporte hasta 100 km) ____ 17

5.2 Distancias Medias (redes LAN, hasta 10 km) ____ 17

5.3 Distancias Cortas (redes de edificios) ____ 17

5.4 Recubrimiento Secundario ____ 18

5.5 Ancho de Banda ____ 19

5.6 Ancho de Banda en Función de Longitud de Enlace ____ 19

6 CABLES OPTICOS ____ 22

6.1 Tipos de Cables ____ 22

6.2 Criterios de Selección ____ 22

6.3 Principales Características Constructivas ____ 25

7 EMISORES OPTICOS ____ 27

7.1 Emisores LED ____ 27

7.2 Emisores Láser ____ 28

7.3 Comparación LED - LASER ____ 29

8 CONVERTIDORES OPTO-ELECTRONICOS ____ 30

8.1 Generalidades ____ 30

8.2 Tipos de Convertidores ____ 30

8.3 Combinación Emisor-Receptor ____ 31

9 CALCULO DEL ENLACE ____ 33

9.1 Procedimiento de Cálculo 33

9.2 Repetidores 34

10 SISTEMAS DE TRANSMISIÓN OPTICA 36

10.1 Sistema Digital Plesiócrono (PDH) 36

10.2 Sistema Digital Síncrono (SDH) 36

10.3 Conveniencia Red SDH 37

10.4 Particularidades de la Multiplexación 38

11 EQUIPAMIENTO 39

11.1 Conformación de las Instalaciones 39

11.2 Especificación de Elementos y Equipos 39

11.3 Cualidades de los Elementos y Equipos 41

12 TELEPROTECCION 42

12.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico 42

12.2 Característica de la Teleprotección Digital 42

12.3 Interfaces 43

12.4 Evaluación y Procesamiento de Señales 43

12.5 Tiempos de Transmisión 44

12.6 Dependibilidad y Seguridad 44

12.7 Configuraciones 45

13 SERVICIOS AUXILIARES 46

13.1 Corriente Continua 46

13.2 En Corriente Alterna 46

14 PROYECTO 47

15 ANEXO 48

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Comunicaciones por Fibra Optica tiene por objeto orientar la labor del proyectista y sugerirle los pasos a seguir para el diseño de un sistema de comunicaciones utilizando, como medio de enlace, cables ópticos, bajo alguna de sus formas alternativas: subterráneo, dieléctrico suspendido o cable de guardia con fibras ópticas.

1.2 Alcance

La Guía incluye los criterios y metodología a utilizar en el diseño del Sistema, abarcando desde el cable óptico y sus cajas de empalme, en el exterior de los emplazamientos, hasta los terminales de línea ópticos y multiplexores de servicios, que transmiten la información desde el interior de los edificios.

Aunque, para las funciones de protección digital, no es imprescindible el uso de equipos de teleprotección, se incluyen algunos criterios para tener en cuenta en caso de que sean utilizados.

El sistema deberá ser compatible con lo establecido en la normativa ITU-T G 120 y G 126.

1.3 Características del Sistema Eléctrico

Para el diseño deberá disponerse información sobre:

a. Recorrido de la línea

- Trazado.
- Secciones que la componen.
- Distancias de cada tramo/ sección.
- Derivaciones o eventuales conexiones en “T”.

En la Tabla 1, hojas 1/2 y 2/2 se han indicado los principales datos que es necesario disponer.

b. Tipos de estructuras

- Disposición de conductores de fase.
- Distancia entre conductores.
- Disposición de cable(s) de guardia.
- Altura desde el terreno de los conductores de fase y del cable(s) de guardia.

- Herrajes a utilizar para el cable de guardia.
- Longitud de vanos (típico y máximo) entre torres.

En la Figura 1 se han indicado las características principales, inclusive para conductores y el haz.

c. Características de los conductores y cables de guardia

- Materiales y tratamiento.
- Sección total.
- Diámetro.
- Cantidad y tipo de alambres que lo conforman.

d. Flecha de conductores

En el caso de que deban reemplazarse cables de guardia existentes o instalarse nuevos cables ópticos de guardia, será necesario disponer de la información sobre flechas máximas y tablas de tendido.

e. Niveles de tensión

- Tensión nominal del sistema (kV).
- Tensión máxima (típicamente nominal +5a10%).
- Corriente nominal de la línea (kA).
- Corriente de cortocircuito de corta duración (kA durante 1 seg.) por el cable de guardia.

Estos parámetros son especialmente necesarios para el diseño de cables ópticos aéreos, bajo cualquiera de sus formas.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Características Ambientales del Area

Las características del medio que es necesario especificar, para el diseño apropiado de los equipos de comunicaciones objeto de esta Guía son:

f. Temperatura

Deberá conocerse la temperatura exterior a la que estarán sujetos los equipos y elementos de instalación intemperie, especialmente el cable óptico. Las variaciones de temperatura producen fisuras en el PVC e influyen en la velocidad de deterioro de las uniones.

Los datos a recabar serán:

- Temperatura máxima exterior.
- Temperatura mínima exterior.
- Temperatura media diaria anual.

Son de utilidad los registros meteorológicos de los últimos 10 años, cuando existe repetibilidad y constancia.

Las salas para equipos de comunicaciones deben contar con acondicionamiento de aire para evitar la entrada de polvo y para mantener los equipos en la zona plana de la curva de fallas (lambda constante), asegurando un funcionamiento monocorde/ estable durante todo el tiempo de uso.

(Ref: IEC 60068-2)

g. Humedad

El tenor de humedad exterior es importante por su efecto en la corrosión de elementos metálicos.

En el interior de salas con aire acondicionado el porcentaje de humedad es reducido, evitándose la condensación sobre placas impresas, componentes, conectores, etc.

En el interior de salas sin aire acondicionado deben especificarse módulos y placas sean tropicalizadas, como manera de evitar las consecuencias de la condensación.

Los valores a indicar serán:

- Humedad relativa máxima.
- Humedad relativa mínima.
- Humedad relativa a media mensual.

(Ref: IEC 60068-2)

h. Precipitaciones

- Precipitación media anual.
- Niebla, niebla salina.

i. Vientos

Deben conocerse las características de los vientos que puedan deteriorar el cable óptico, sea por vibraciones o por “galloping”.

j. Sismicidad

Deben describirse las características sísmicas de la zona de instalación conforme lo especifica el CIRSOC. Al especificar equipos de comunicaciones, deberá definirse el Espectro de Respuesta referido al Sismo (RRS), donde se indique la velocidad de movimiento, la aceleración y el desplazamiento en función de la frecuencia sísmica, para establecer la excitación a la cual deberá responder el diseño del equipo. Dicho espectro deberá ser como el RRS ilustrado en la Fig. 2, hoja 1/2. Los equipos propuestos deberán tener un Espectro de Respuesta (TRS) que lo exceda, tal como se observa en la Fig. 2 hoja 2/2.

(Ref: IEEE 344, punto 4.5, para el requerimiento de equipos eléctricos clase I)

k. Hielo/nieve

Deberá indicase la presencia de nieve y/o hielo para cada tramo de línea y estimarse el diámetro máximo y densidad del manguito de hielo previsto.

l. Asoleamiento

Dada la incidencia que tiene la radiación UV sobre la cubierta del cable, es necesario conocer el índice de asoleamiento, en W/m2 en la banda UV con la media calculada para el año.

(Ref: IEC 60793)

3 CRITERIOS DE DISEÑO

3.1 General

Deberá diseñarse un sistema bidireccional (full duplex) por fibra óptica (FO) que permita la transmisión de información necesaria para el sistema eléctrico, con un valor de disponibilidad (Ai), adecuada a las necesidades de las principales funciones (por ej. telecontrol).

Podrá utilizarse:

- Un esquema simple, constituido por terminales ópticos de línea en configuración (1+0).
- Un esquema redundante, constituido por terminales ópticos de línea en configuración (1+1).
- Un esquema duplicado, constituido por terminales ópticos de línea en configuración redundante (1+1), más un doble cable óptico independiente (doble ruta).

La disponibilidad del Sistema de Comunicaciones que se decida utilizar será calculada en función del MTBF individual de cada equipo y del dispositivo y elemento constitutivo de la cadena de confiabilidad.

Paralelamente, deberá suministrarse el valor del MTTR previsto para cada equipo y elemento, basado en:

- Los procedimientos de localización de fallas que posea cada equipo.
- Los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo disponibles.
- El lote de repuestos disponible en sitio.
- La ubicación geográfica del personal de mantenimiento.

(Ref: MIL HDBK 217; Cigre SC35 WG04/92)

3.2 Disponibilidad del Sistema Optico

Un sistema digital de comunicaciones de alta disponibilidad deberá poseer una tasa de error que no supere valores de BER $=10^{-6}$, aunque en la práctica pueden lograrse valores de BER$=10^{-10}$.

El Sistema de Comunicaciones se degrada por las fallas en los equipos y por los errores de la información transmitida.

Dada la inexistencia de “fadding”, los sistemas ópticos son más estables que los radioenlaces.

Un sistema óptico presenta una mayor seguridad en la transmisión de información, pero ante un daño o una falla, requiere un tiempo de reparación y normalización mucho mayor.

Para lograr un sistema altamente inmune a las fallas, puede utilizarse una configuración redundante y pueden incorporarse diversas rutas y diversas fibras a ser utilizadas como reemplazo inmediato.

(Ref: Cigre SC35 WG04/85; Cigre SC35 WG04/92)

Los terminales de línea ópticos, en general, poseen valores bajos de MTBF debido al envejecimiento de los componentes ópticos. Los multiplexores, en cambio, poseen valores muy altos. De allí que el conjunto MUX+TLFO pueda ofrecer valores de Ai=99,99%.

3.3 Configuración Redundante

El principio de la configuración redundante consiste en permitir, en caso de falla, la conmutación desde un circuito principal a uno de reserva, de iguales características que el principal, tal como se muestra en la Figura 4.

En la conmutación de redundancia es importante el tiempo total entre la ocurrencia de la falla o daño hasta el reestablecimiento del camino de reserva, incluyendo la re-sincronización.

Este tiempo depende del criterio de conmutación, es decir de los:

- Umbrales de conmutación BER=10^{-3}.
- Algoritmos de evaluación.
- Estructura y sincronización de la trama.

Típicamente, las conmutaciones en 2 Mbps demandan tiempos del orden de 20 mseg, durante el cual se interrumpe el envío de datos o el flujo se mantiene, pero con errores.

Una alternativa interesante consiste en utilizar sistemas de conmutación libre de errores, mediante el retardo de la señal transmitida y la memorización en el extremo de la recepción. Sin embargo, esto no es aplicable a operaciones que demanden tareas en tiempo real.

Por otro lado, deberá evitarse la elección de tiempos de conmutación excesivamente cortos que introducen inestabilidad en el Sistema y pueden llegar a ocasionar interrupciones ante fallas temporarias (no permanentes).

3.4 Duplicación de Sistemas Opticos

Una mejora al método de redundancia consiste en duplicar los terminales de línea ópticos para evitar la conmutación en los equipos. Entonces se deja librada al sistema de control la elección de la información de mejor calidad.

En este caso la vinculación puede efectuarse con un único cable óptico pero con diferentes pares de fibras. En el caso de que alguna fibra se dañe, se procede a la conmutación a otras fibras de reserva disponibles en el cable.

En ciertos casos es aconsejable utilizar dos cables ópticos independientes, tendidos por diferentes rutas. El servicio puede mantenerse aunque se dañen todas las fibras en uno de los cables. En la Figura 5 se muestra una disposición orientativa.

3.5 Tasa de Error

Las influencias externas tales como descargas, rayos, etc., no afectan a la transmisión óptica, pero pueden incidir sobre los equipos e introducir errores aleatorios en la información que se transmite. De allí que los Sistemas de Comunicación deben poseer alta inmunidad a las interferencias electromagnéticas (EMI), la que se logra verificando la conformación de las cajas y gabinetes, así como su puesta a tierra. En la Tabla 2 se resumen los principales requerimientos.

La calidad del Sistema de Transmisión Digital será ponderada por su tasa de errores BER:

- Sistemas muy buenos: BER = $10^{-9 \text{ a } -10}$.
- Sistemas buenos: BER= 10^{-6}.
- Sistemas degradados: BER =$10^{-3 \text{ a } -5}$.
- Sistemas dañados: BER > 10^{-3}.

(Ref: IEC 60870-3 y IEC 60801-4)

3.6 Influencias sobre Cables Opticos

Para asegurar un funcionamiento confiable deberán considerarse ciertos efectos sobre los cables ópticos:

a. Efecto de la fuerza de tracción

La atenuación varía en función de la fuerza de tracción ejercida sobre la fibra. Un cable óptico bajo tracción no incrementa su atenuación en tanto y cuanto la protección secundaria permanezca sin tensión.

En general se considera que hasta con un 0,5 % de alargamiento de la fibra no se aprecian variaciones en la atenuación.

Por encima de ese valor se producen micro curvaturas de la fibra, aún dentro del tubo protector, lo que hace incrementar rápidamente la atenuación.

En la Figura 6A se describe, típicamente, la forma de variación de la atenuación.

Asimismo, influyen los esfuerzos radiales, el curvado y la torsión, los cuales producen microfracturas y consecuentemente, el incremento de la atenuación. Por ello, deben tomarse precauciones al elegir los recorridos y los métodos de tendido.

Es recomendable trabajar con valores inferiores, en un 20%, a los fijados por el fabricante, de manera de asegurar la vida útil de la fibra.

(Ref: IEEE STD 524)

b. Efecto de la temperatura

La temperatura influye en la atenuación de la fibra según puede apreciarse en la Figura 6B. Esta atenuación se suma a la provocada por la tracción.

c. Efecto de campos electromagnéticos

Cuando el cable es totalmente dieléctrico, en sus partes superficiales próximas a herrajes puestos a tierra, se producen tensiones dieléctricas debidas al campo eléctrico de los conductores de fase. Estas tensiones dieléctricas generan corriente de descarga.

En la Figura 7A se describen los efectos del campo electromagnético en una torre con cable óptico dieléctrico suspendido.

A medida que la distancia es menor a 0,5 m, el efecto del campo eléctrico sobre la cubierta es mucho más importante. Más adelante se recomendarán procedimientos para minimizar estos efectos.

En la Figura 7B se indica el efecto de variación del campo eléctrico en las proximidades de la torre.

d. Efecto del agua/humedad

El agua influye de dos formas en la fibra:

- la presencia de humedad sobre la superficie de vidrio incrementa las fisuras y grietas sobre la superficie;
- la velocidad de aumento de las fisuras depende de la tensión mecánica y de la cantidad de agua presente.

Se recomienda que la tensión sobre la fibra de diseño sea menor que la de ensayo (prooftest).

4 PARAMETROS DE DISEÑO

4.1 Información a Transmitir

A fin de optimizar los canales y la red de comunicaciones, deberán relevarse con la mayor exactitud posible la cantidad y características de la información a transmitir.

a. Cuantificación de la información

Las señales e información a transmitir provienen de :

- las troncales de voz para vinculación entre centrales telefónicas (digitales o analógicas);
- la transmisión de órdenes de protección;
- la transmisión de datos en baja, media y alta velocidad;
- la transmisión de datos para la Operación en Tiempo Real (SOTR);
- la transmisión de datos para la Desconexión Automática de Generadores (DAG);
- la transmisión de órdenes para la DAG;
- la transmisión de imágenes;
- la vinculación a redes Ethernet;
- otras, según requiera el Sistema.

Se estimará la cantidad de información a transmitir, a través de cada una de ellas, provenientes de los Sistemas y/o Centrales que conforman la red de comunicaciones, y se adicionarán los crecimientos futuros previstos.

b. Calificación de la información

Paralelamente a la identificación y estimación de la cantidad de señales e información a transmitir, deberán darse las características mínimas necesarias para su definición:

- Troncales de voz a dos o cuatro hilos, más señalización EyM.
- Ordenes de protección, para vinculación analógica y su interfaz respectiva.
- Ordenes de protección, para vinculación digital.
- Indicar la cantidad de órdenes de disparo independientes y simultáneas que se desea transmitir.
- Necesidad de equipos de teleprotección digitales.
- Transmisión de datos para telecontrol, indicando la velocidad de cada señal a transmitir.
- La frecuencia central, el ancho de banda y las tolerancias de las señales, referenciadas a las normas ITU-T:

- baja velocidad (hasta 9600 bps),
- velocidad media (< 64 Mbps),
- alta velocidad (>64 Mbps).

Las funciones de operación en tiempo real del sistema de transmisión de datos para el SOTR, así como sus requerimientos y características, figuran en la Resolución SE 332 y 106. Al respecto, deberá establecerse la forma de envío de esta información, si se la realiza por uno o más canales y la velocidad consecuente.

4.2 Tipos de Canales

El Sistema de FO puede abastecer un gran número de canales a través del multiplexores ligados a cada estación.

Estos canales deberán ser totalmente dedicados a cada una de las funciones antes descriptas y/u otras según la necesidad.

4.3 Carga de Información de los Canales

Deberá detectarse y listarse la información a transmitir por el Sistema de FO para luego asignarla a los canales del MUX respectivo.

5 FIBRAS OPTICAS

Las fibras ópticas deberán diferenciarse a lo largo del medio de enlace según sea la característica del sistema de comunicaciones, tal como se indica a continuación:

5.1 Distancias Largas (red de transporte hasta 100 km)

Se utilizará alguna de las fibras monomodo siguientes:

Tipo	Diámetro Campo Modal	Aplicación	Longitud de Onda	ITU-T
SM/step	9-10 um	uso estándar	1300 nm	G. 652
SM/DC (depressed cladding)	9-10 um	mejor respuesta al doblado	1300 nm	G. 652
SM/NZD (single mode, non-zero dispersion)	7,5 um	optimizada para tercera ventana	1550 nm	G. 655

La tendencia actual consiste en utilizar fibras SM con dispersión controlada (SM/NZD) de manera de disponer dispersión cromática muy baja (prácticamente cero) y por ende, mayor ancho de banda, pero con valores de atenuación muy bajos (orden de 0,2 dB/Km).

5.2 Distancias Medias (redes LAN, hasta 10 km)

Se utilizará alguna de las fibras multimodo siguientes:

Tipo	Diámetro Campo Modal	Aplicación
Indice gradual	50-125um	Redes LAN
Fibras para datos	62,5-125um	Redes LAN más económicas

5.3 Distancias Cortas (redes de edificios)

Es posible utilizar fibras de uso industrial en plástico transparente para uso en longitudes de algunos cientos de metros y atenuaciones del orden de hasta 30 dB/Km.

La fibra deberá absorber la máxima cantidad de luz posible, por lo que el diámetro del núcleo y la apertura numérica deberán ser grandes (orden de 0,47) y ángulos de aceptación de ±28°. Las dimensiones de la fibra son del orden de 1000 μm.

Asimismo se fabrican fibras de vidrio de cuarzo con diámetro de 140 microm, combinadas con emisores ópticos de gran superficie para facilitar el acoplamiento, aunque aquí la apertura numérica es menor.

Tipo de Fibra	AN	~~θ~~a (°)
FO Industrial (cuarzo)	0,29	± 17,5
MM Step	0,2	± 12
Plástico	0,47	± 28

5.4 Recubrimiento Secundario

La utilización de un recubrimiento secundario suelto (loose) o adherente (tight) conferirá a la fibra las siguientes características:

Características	Protección Suelta	Protección Adherente
Diámetro externo	grande (2mm)	pequeño (0,9 mm)
Resistencia al esfuerzo axial	muy buena	mala
Resistencia al esfuerzo transversal	muy buena	buena
Comportamiento con la temperatura	muy buena	buena
Protección de los extremos	regular	muy buena
Peso	mayor	menor

Las fibras con recubrimiento tight deben elegirse para tramos cortos, sin tensión de tracción importante y para cableados internos de los equipos y para pigtails.

Las fibras con recubrimiento loose, deben elegirse para la mayoría de las aplicaciones, de forma de brindar mayor protección a las fibras, aun en caso de cables subterráneos dado que la protección la puede conferir la armadura.

5.5 Ancho de Banda

Los pulsos transmitidos por la fibra sufren ensanchamientos debido a varios factores:

a) El propio tiempo de operación de la fuente óptica.

b) La dispersión modal de la fibra.

c) El esparcimiento (Rayleigh) del material de la fibra.

d) El propio tiempo de operación del detector óptico.

e) Dispersión de polarización

Por lo tanto, el cuadrado del tiempo de operación total del sistema óptico (top) será la suma cuadrática de los tiempos parciales:

$$T_{op2} = T_{f2} + t + t_{RE2} + t_{D2}$$

Deberá cumplirse que:

$$top \langle 0{,}35 \times T(RZ)$$
$$top \langle 0{,}70 \times T(NRZ)$$

donde:

T	intervalo de tiempo de 1 bit,
RZ	datos con retorno a cero,
NRZ	datos sin retorno a cero.

Esta situación limita la velocidad de transmisión pues cuanto mayor es el ensanchamiento que se introduzca, los pulsos deberán espaciars RM2e más entre sí para poder ser discriminados.

En la Figura 8, en un caso particular, se muestran comparativamente las características para distintos tipos de fibras.

5.6 Ancho de Banda en Función de Longitud de Enlace

Debido a la dispersión modal y al esparcimiento del material de la fibra el ancho de banda provisto por el fabricante se degrada a medida que la longitud del enlace es mayor.

5.6.1 Para una Fibra Multimodo

$$BWt = \left(\left(BW_{mod} \right)^{-2} + \left(BW_{crom} \right)^{-2} \right)^{1/2}$$

donde:

BWt	Ancho de banda total,
BW_{mod}	Ancho de banda por efecto de distorsión modal,
BW_{crom}	Ancho de banda por efecto de dispersión cromática.

En general, el ancho de banda normalizado por el fabricante se refiere a la longitud de 1 km.

(Ref: ITU-T G.651)

a. Ancho de banda por dispersión cromática

$$BW_{crom}\ [MHz] = \frac{0{,}44}{(\Delta l \cdot N) \cdot 10^{-6} \cdot L}$$

donde:

L (km)	longitud total,
$\Delta\lambda$ (nm)	ancho espectral de la fuente luminosa al 50% de amplitud,
N (ps/nm.km)	coeficiente de dispersión cromática.

En muchos casos estos valores pueden dejarse de lado, dado los valores de dispersión.

b. Ancho de banda por distorsión modal

$$BW_{mod}\ [MHz] = \frac{B_o}{(L / L_o)^{g}}$$

donde:

B_o (MHz)	ancho de banda normalizada (fabricante),
L_o (km)	longitud base 1 km,
L (km)	longitud total,
γ	factor de acoplamiento "fuente luminosa fibra" entre 0,5 y 1.

Los valores normalizados de ancho de banda por distorsión modal son superiores a los 200 MHz.km y pueden llegar hasta 1000 y 2000 MHz.km según se trate de la longitud de onda (850 y 1300 nm respectivamente).

(Ref: ITU-T G.651)

5.6.2 De Fibras Monomodo

En este caso se utilizan mayoritariamente emisores láser, por lo cual en general el producto Banda/Longitud puede alcanzar los 200 GHz.km, y la restricción a la longitud total del enlace (sin regeneración) proviene de la atenuación y la dispersión cromática.

En lugar del ancho de banda, puede indicarse el ensanchamiento del pulso tomado a mitad de su amplitud:

$$\Delta t = \frac{N \cdot [ps/nm \cdot km]}{\Delta l \cdot (nm) \cdot L(km)}$$

Con lo cual el ancho de banda de la fibra será equivalente a:

$$BW = \frac{0,44}{\Delta t}$$

6 CABLES OPTICOS

6.1 Tipos de Cables

Los distintos tipos de cables disponibles, son los siguientes. Su elección dependerá de las características del terreno y de la línea:

a. Cable óptico subterráneo.

b. Cable óptico dieléctrico (ADSS).

c. Cable de guardia con Fibras Opticas (OPWG).

Existen otras alternativas de instalación de los cables y/o fibras tales como:

- incorporado al “bundle” de conductores de fase,
- enrollado en el hilo de guardia,

pero ellas no son recomendables y/o no están suficientemente experimentadas hasta el presente.

6.2 Criterios de Selección

a. El tipo subterráneo

En el ámbito de las Empresas de energía, se utiliza en distancias cortas, en áreas geográficas planas y donde el suelo sea fácilmente excavable. En estos casos, los cables se instalan directamente enterrados o en el interior de ductos.

En la elección del trazado deberá tenerse presente la fragilidad de la fibra óptica. Deberán evitarse los quiebres bruscos, las curvaturas excesivas y los desniveles que puedan sobretensionar el material. La sismicidad también es un aspecto importante a tener en cuenta.

La protección mecánica podrá obtenerse:

- utilizando un cable con malla de acero como armadura en el mismo cable,
- cubriéndolo con medias cañas cuando está directamente enterrado,
- instalándolo en ductos.

En los casos de instalaciones de comunicaciones que asisten a otra obra subterránea (por ejemplo una pipeline), los cables ópticos pueden ubicarse dentro de la misma zanja, en cuyo ca

so los costos de excavación serán marginales y compartiendo el medio de comunicación para las funciones de la línea eléctrica y el proceso.

b. El cable óptico dieléctrico (ADSS)

Se aplica en distancias medias y largas y en zonas de terrenos quebrados, donde la excavación sea dificultosa.

Este tipo de cable es más económico que el OPWG y posee la ventaja de permitir su mantenimiento sin desenergizar el sistema de transporte eléctrico.

Especialmente recomendable cuando se trata de instalaciones eléctricas existentes, donde ya se encuentre tendido el hilo de guardia.

Este tipo de cable es suficientemente estable respecto a vientos y efectos de deshielo, con lo cual no es necesario considerar el efecto galloping en ellos.

Puede tenderse suspendido de las propias estructuras de la línea según dos variantes:

- Cable aéreo dieléctrico autosuspendido (ADSS).
- Cable aéreo dieléctrico suspendido de un tensor de acero.

En general, se prefiere la utilización del ADSS, pero a medida que se incrementa el largo del vano, comienza a resultar más económico suspenderlo de un tensor, bajo dos posibilidades:

- Suspendido de tensor de acero independiente y sujetado mediante grapas a él.
- Suspendido de un tensor de acero incluido en cable tipo ocho.

La altura de tendido del cable óptico surge de una solución de compromiso entre la máxima altura que permite efectuar el mantenimiento con línea energizada y el efecto del campo electromagnético de la línea sobre la cubierta del cable óptico.

La cubierta del cable debe ser de polietileno dado que posee mayor resistencia a las corrientes de fuga que se producen como consecuencia de la capacidad entre la superficie del cable y las partes puestas a tierra.

Se recomienda que estos cables posean debajo de la cubierta exterior, una capa de hilos Kevlar impregnados en sustancia conductora, que permita la circulación de corriente inducida por el campo eléctrico, con lo cual se reduce en forma importante los efectos sobre la cubierta exterior.

Las medidas para mejorar las condiciones se complementan con la instalación de electrodos de control (anillos o espirales) en la proximidad de los herrajes de sujeción a las estructuras metálicas.

En zonas con condiciones de vandalismo se debe agregar al cable una camisa dieléctrica resistente a disparos, golpes, etc.

c. El cable de guardia con fibras ópticas (OPGW)

Es la mejor solución técnica para la transmisión digital dadas la buena protección del cable y la alta disponibilidad del sistema que puede obtenerse.

Se recomienda su utilización cuando se trate de una línea eléctrica nueva, dado que la diferencia de valor con un hilo de guardia convencional radica solamente en el costo diferencial de la provisión del material.

Se aconseja como reemplazo del hilo de guardia existente, cuando deban preverse cortes de línea de cierto lapso de tiempo, o se prevean grados de dificultad en las obras que hagan útil la independencia de las comunicaciones, teleprotección y otros.

Es de uso cada vez más frecuente compartir el uso del OPGW con prestadores de servicio de transmisión de datos y/o telefónicos, a partir de la desregulación de los servicios.

Las necesidades de comunicación de las empresas del área eléctrica son normalmente satisfechas con un solo cable de fibra óptica, pudiendo usarse como segundo hilo de guardia el de acero convencional. Sin embargo, dada la conveniencia antes mencionada de compartir servicios interurbanos de transmisión de voz y/o datos y/o videos, con otros carriers, se recomienda la conveniencia de considerar la instalación de sendos OPGW.

Tanto en el caso de reemplazar el hilo de guardia existente por un OPGW, así como en el caso de instalar uno nuevo, debe analizarse el efecto sobre las estructuras soporte de la línea, dadas las diferencias de peso, tiro y efectos agregados que trae aparejadas (situación ésta que no es crítica en un hilo de guardia tradicional).

Se recomienda tener en cuenta:

- Nuevas tensiones de tiro axial.
- Nuevos esfuerzos sobre torres.
- Vibraciones por efecto del viento.
- Mayor carga por hielo.
- Vibraciones por deshielo.

El tendido y flechado de un cable de OPWG debe requerir cuidado para reducir al máximo los efectos negativos de:

- La torsión en el cable y en las fibras.
- El doblado del cable.
- La compresión y la tracción.
- La pérdida de estanqueidad durante el proceso de instalación.

Deben fijarse mayores exigencias para la amortiguación de vibraciones mediante stockbridges, pues el cable de fibra óptica es mucho más sensible a las consecuencias de las vibraciones por las microcurvaturas que sufren las fibras durante las oscilaciones. Deberá efectuarse un modelado y estudio de las vibraciones para limitar los valores máximos y fijar las condiciones de amortiguación. Deberán fijarse las condiciones para la medición de las vibraciones luego de la puesta en servicio, (típicamente cada dos años) para comprobación de los cálculos realizados y luego durante el servicio para mantener protegida las condiciones de trabajo de las fibras.

(Ref: IEC 60794; CIGRE SC35 WG04/92)

6.3 Principales Características Constructivas

En el diseño del cable de fibra óptica deberán tenerse en cuenta las condiciones de instalación, para la cual se destacan a continuación algunos requerimientos constructivos.

La cantidad de fibra de los cables será definida en función de los criterios de utilización (camino principal o secundario) y de redundancia o reserva aplicados.

En caso de compartir el uso del cable óptico con otros prestadores de servicios, deben diferenciarse claramente las fibras y tubos propios de la compañía eléctrica.

El cable óptico subterráneo debe poseer características mecánicas adecuadas para soportar golpes y compresiones durante la instalación y habilidad para repeler la acción de los roedores.

Se recomienda la utilización de cables ópticos tipo KPSP para permitir un enterado rápido, sin necesidad de cámaras intermedias y bajo mantenimiento posterior. Dependiendo de su recorrido paralelo o no a la línea, puede utilizarse armadura de acero o armadura dieléctrica como forma de lograr la protección.

El compuesto taponante para impedir la propagación de humedad dentro del cable puede ser el típico de resina o elegir la alternativa de cables secos con cinta higroscópica interior. La ventaja de elegir esta segunda, es la mayor rapidez con que se realizan los empalmes.

En caso de instalación dentro de ductos o con protección mecánica agregada, puede elegirse cables del tipo PKP con elemento central de tipo FRP, que actualmente posee igual fuerza de tiro que los elementos centrales de acero.

El cable óptico dieléctrico es sensible a la radiación UV que permanente incide sobre la cubierta exterior. De allí la importancia de conocer las condiciones de asoleamiento de la zona de instalación.

El elemento central debe ser de vidrio y/o aramida (GFRP) con tubos de protección loose dispuestos a su alrededor con un mínimo número de fibras dentro de cada tubo según el criterio:

- entre cuatro y seis fibras máximo, para minimizar riesgos ante daño del tubo y rápida ejecución de empalmes.

Por sobre los tubos con su taponante de resina, se deberá prever la cubierta de núcleo, la cubierta interior de polietileno laminada con aluminio, la armadura dieléctrica para refuerzo (hilados aramídicos o Kevlar) para soportar los esfuerzos de tracción y la cubierta exterior de polietileno.

El cable óptico en hilo de guardia deberá preverse para cumplir simultáneamente con las funciones de protección eléctrica de la línea (corriente de cortocircuito y descargas atmosféricas), así como de incluir las fibras ópticas para la transmisión de información.

De allí que se recomiende utilizar aquellos diseñados con dos áreas bien diferenciadas. Estos cables son normalmente de aluminio-acero y poseen dos áreas diferenciadas:

a. El área óptica, constituida por fibras protegidas alojadas dentro de un tubo de aluminio, acero, etc; hermético que, conjuntamente con la cubierta, reduce el efecto de sobrecalentamiento e impiden el ingreso de la humedad. Las fibras se alojan dentro de tubos loose con relleno, en número de FO por tubo según criterio y principios de diseño del fabricante.

b. El área metálica, se recomienda esté conformada con por lo menos dos capas de alambres metálicos independientes alrededor del tubo del área óptica que permitan soportar los esfuerzos mecánicos del cable tendido y reducir el sobrecalentamiento originado por las corrientes de cortocircuitos propias de las líneas de transmisión.

Típicamente la capa interna de hilos de acero con alta carga de rotura y la capa externa de aluminio o aleación de aluminio con buenas condiciones para rápida evacuación de las corrientes de cortocircuito y descargas.

Dependiendo de la corriente de cortocircuito (por ende de la magnitud del sistema eléctrico) puede utilizarse una sola capa de alambres.

7 EMISORES OPTICOS

Los emisores ópticos deberán poseer algunas cualidades mínimas:

- Poseer una larga vida útil.
- Utilizar la emisión óptica en el área espectral que mejor se adecue a la fibra específica para lograr baja absorción y dispersión.
- Disponer de alta potencia de radiación para cuando las distancias de enlace son grandes.
- Poseer un alto rendimiento de acoplamiento “emisor óptico-fibra”.

En función del enlace específico que se desee diseñar podrá elegirse entre:

- Emisores ópticos en base a LED.
- Emisores ópticos en base a Láser.

7.1 Emisores LED

Las principales ventajas de este emisor son el bajo costo del elemento en sí y el no requerimiento de circuitos estabilizantes. Es un elemento robusto y de fácil mantenimiento.

Sus desventajas son el bajo rendimiento (potencia óptica generada/potencia eléctrica ingresada) y la distribución espectral muy amplia (orden de 50 a 100 nm), que produce la emisión de diferentes longitudes de onda, aumenta la dispersión cromática y considera la emisión multimodal, disminuye el ancho de banda del medio de transmisión.

Debido a que la emisión espacial de luz omnidireccional introduce pérdidas importantes y baja el rendimiento, no suele utilizarse con fibras monomodo ni donde se requiera un ancho de banda extenso.

Conviene elegir emisores LED cuando los enlaces son de baja velocidad de transmisión y las distancias a comunicar son cortas.

El LED utiliza la superficie del semiconductor para lograr emisiones en primera y segunda ventana. Por ello, utilizando fibras MM graded index de 50/125 um pueden lograrse potencias del orden de microWatt, y ancho espectral de 20-50 nm. Esta solución económica permite, combinando con receptores PIN, cubrir enlaces cortos con velocidades de hasta 8 Mbps. Para cubrir enlaces más largos pueden utilizarse receptores más sensibles, tipo PIN-FET.

Existe la posibilidad de disponer de LED emisores de borde para trabajar en segunda ventana con anchos espectrales menores (del orden de 70 nm) y mayor potencia de inyección (100 uW en fibras MM graded index), con lo cual pueden incrementarse las distancias a enlazar y la velocidad. Sin embargo, en estas condiciones resulta más conveniente la utilización de emisores láser.

7.2 Emisores Láser

Es un emisor esencialmente de borde que permite disponer de una alta potencia luminosa (1-5 mW), con una distribución espectral muy angosta (del orden de 1 nm), con lo cual la dispersión cromática en la fibra es baja.

La posibilidad de disponer de un haz más angosto para inyectar luz a la fibra lo hace óptimo para su uso con fibras monomodo, aunque también es posible utilizarlo con fibras MM.

Sus características no lineales obligan a utilizarlo con circuitos de estabilización que compensan las variaciones de temperatura y el envejecimiento.

Para la transmisión en alta velocidad (del orden de 140Mbps) es necesario utilizar el sistema de realimentación incorporado. Este permite que el Láser funcione siempre en la zona de operación estimulada y que se disponga de una salida sin retardos y con una única longitud de onda, lo que implica una baja tasa de error.

En la Tabla 3 se indican los datos característicos para velocidades de 140 Mbps y mayores.

La vida útil del Láser se encuentra en el orden de 10^5 horas, con la ventaja de que su envejecimiento se produce gradualmente y permite el reemplazo del módulo con suficiente anticipación. Una vida útil elevada requiere que la fuente se utilice con una adecuada relación corriente/temperatura.

En la Figura 9A se muestran características de diferentes emisores y en la Figura 10A se muestra la longitud de onda de emisión de Láser.

Los siguientes son diseños típicos del sistema:

Tipo de emisor	Fibra utilizada	Nivel de emisión	Longitud de onda
	(um)	(dBm)	(nm)
LED	MM 50/125	-20	850/1300
LASER	MM 50/125	0	850/1300
LASER	SM 9/125	-3	1300/1500

Es importante destacar que los terminales de línea ópticos (TLFO) se suministran dispuestos para operar en una determinada longitud de onda pero con la posibilidad de utilizar diferentes potencias de emisión para diferentes tipos de fibras.

7.3 Comparación LED - LASER

Orientativamente podemos realizar la siguiente comparación entre emisores LED y Láser, tomando como base una utilización en 2da ventana:

$$\frac{\text{Potencia Laser}}{\text{Potencia LED}} = 0\text{dBm} - (-15\text{ dBm}) = 15\text{ dB} \quad \text{aprox. 32 veces}$$

$$\frac{\text{Ancho Espectral LED}}{\text{Ancho Espectral Laser}} = \frac{80\text{ nm}}{1\text{nm}} \quad \text{aprox. 80 veces}$$

$$\frac{\text{Vida Util LED}}{\text{Vida Util Laser}} = \frac{10^6}{10^5} \quad \text{aprox. 10 veces}$$

En resumen, las principales ventajas e inconvenientes de ambos emisores son:

	Emisor LED	Emisor Láser
VENTAJAS	larga vida bajo consumo disposición simple precio bajo	potencia emitida alta emisión direccional tiempo de respuesta bajo (menor que 1 nseg.)
INCONVENIENTES	potencia emitida baja tiempo de respuesta lento (orden de 100 nseg.) no apto para fibras SM	sensible a temperatura precio alto vida útil menor

8 CONVERTIDORES OPTO-ELECTRONICOS

8.1 Generalidades

Las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta para los convertidores son:

a. La obtención de una potencia lumínica pequeña que sea detectable con una tasa de error (BER) determinada se logra con convertidores que posean bajo ruido y una sensibilidad determinada en el área espectral deseada. Ver Figuras 9B y 11.

Tal sensibilidad está constituida por la potencia óptica mínima que es capaz de recibir, garantizando una tasa de error BER determinada (típicamente de valor 10^{-9} y 10^{-10}).

De allí que la distancia entre el emisor y el receptor ópticos está determinada por el ancho de banda a transmitir y por el valor medio de la potencia de recepción óptica que es necesario disponer para obtener una tasa de BER=10^{-9} a temperatura normalizada (20^{o} C típico). Ver las Figuras 10B y 12A.

En la Figura 12B se muestran la comparativa de enlaces y la atenuación máxima permitida para diferentes velocidades de reacción muy grande.

b. Para la velocidad de transmisión que se pretende utilizar, el dispositivo convertidor deberá poseer una velocidad de reacción muy grande.

8.2 Tipos de Convertidores

Los principales tipos de receptores son:

- Fotodiodos PIN.
- Fotodiodos PIN con preamplificadores FET.
- Fotodiodos de avalancha APD.

Los fotodiodos PIN de silicio se utilizan como receptores ópticos en las longitudes de onda entre 0,8 y 1 um.

Para aumentar la sensibilidad del PIN se utilizan fotodiodos PIN –con preamplificador FET– que poseen un ancho de banda amplio, pudiendo ser utilizados para diferentes longitudes de onda y diferentes tipos de fibras. Su constitución le permite obtener señales ópticas de hasta el nanowatt y asegurar la precisión en la detección.

Los fototipos de InGaAs son más convenientes para combinar con emisores Láser y trabajan en segunda y tercera ventana, lo que puede observarse en la Tabla 4 y la Figura 9B).

Otra posibilidad es la de utilizar fotodiodos APD. Estos son mucho más sensibles y de mayor velocidad de respuesta pero requieren de una tensión de polarización estabilizada térmicamente. Por esta razón son utilizados para sistemas de gran ancho de banda (operación en 140 Mbps).

Su constitución les permite detectar señales por debajo del nanowatt (décimas) y con anchos de banda hasta Ghz.

Estos fotodiodos APD pueden elegirse entre diferentes modelos y tipos, como:

- APD de silicio (longitudes de onda de hasta 1100 nm).
- APD de InGaAs/InP (longitudes de onda para 1300 nm).
- APD de germanio (para 1300 nm).
- APD de InGaAs/InP con GaAs-FET (para 1300 nm).

En la Tabla A pueden apreciarse las diferencias entre ellos.

Como regla general puede decirse que los receptores APD deben ser utilizados para enlaces largos y los PIN-FET para enlaces medios.

El siguiente cuadro comparativo permite orientar la elección:

RECEPTOR	NIVEL DE SENSIBILIDAD	VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	LONGITUD DE ONDA
PIN	-34 dBm	2 a 34 Mbps	1ª y 2ª ventana
PIN-FET	-53 dBm -47 dBm	2 Mbps 34 Mbps	2ª y 3ª ventana
APD	-56dBm -50 dBm	2 Mbps 34 Mbps	2ª y 3ª ventana

Para mayor velocidad de transmisión, la sensibilidad será menor, pudiendo apreciarse una variación orientativa en la Tabla 3.

Un recurso para extender la longitud de enlace consiste en aumentar la sensibilidad del receptor en aras de aceptar una tasa de error menor. En la Figura 13 se indica un estilo de variación.

8.3 Combinación Emisor-Receptor

En forma orientativa es posible indicar ciertas combinaciones de elementos emisores y convertidores ópticos, según la longitud de onda a utilizar:

Lambda 850 nm

- Fibra multimodo (graded index).
- Emisores LED (GaAs) o Láser.
- Receptores PIN de silicio.

Lambda 1300 nm

- Fibra multimodo o monomodo.
- Emisores Láser (GaInAsP).
- Receptores PIN de InGaAs.

Lambda 1550 nm

- Fibra monomodo (tipo NZD).
- Emisor Láser.
- Receptores APD (GaInAsP).

9 CALCULO DEL ENLACE

9.1 Procedimiento de Cálculo

Primeramente deberán establecerse las hipótesis de diseño, constituidas mínimamente por:

- Velocidad de la transmisión de datos.
- Tipo de fibra óptica a utilizar.
- Longitud de onda a utilizar.
- Longitud total del enlace óptico.
- Tipo de cable óptico.
- Tasa de error requerida.

El cálculo podrá desarrollarse en pasos sucesivos, como sigue:

a) Extraer de los datos característicos del cable óptico lo relativo al ensayo de las fibras y al tipo de instalación, obteniendo:
   - Atenuación de la fibra (af).
   - Atenuación de empalmes (ae) y su cantidad.
   - Atenuación en conectores (ac).

b) Establecer los márgenes de seguridad:
   - Margen de equipos (Me): por envejecimiento, temperatura, etc.
   - Margen del cable óptico (Mc): por futuras reparaciones, etc.

c) Realizar el cálculo de la atenuación total del enlace óptico:

$$At = (af \cdot L_t) + (ae \cdot N^o) + Mc$$

d) Definir el emisor óptico para la longitud de onda a utilizar y para t=20^{o}C :
   - Tipo de emisor (LED; Láser).
   - Nivel de emisión óptica en el “pigtail” (dBm).
   - Ancho espectral de la fuente (nm).

e) Definir el receptor óptico a utilizar:
   - Tipo de receptor (PIN; etc.).
   - Nivel de recepción máxima aceptada (Nmax).
   - Sensibilidad del receptor (nivel mínimo aceptable para BER y a

- T=20 °C) (S).

f) Determinar la diferencia (δ) entre la potencia de emisión (Ne) y la sensibilidad del receptor (S_r), agregando el margen de equipo:

$$\delta \text{ (equipo)} = Ne - Sr - Me$$

g) Verificar que el salto máximo entre equipos sea mayor o igual a la atenuación que introduce el enlace óptico (precaución especial para enlaces largos):

$$\delta \text{ (equipo)} = At \text{ (enlace)}$$

Aquí es conveniente analizar las condiciones:

- a la época de instalación δ (sin Me) > At (con Mc),
- durante el período de vida útil δ (con Me) > At (con Mc).

h) Verificar que el nivel de recepción que se logra después de la atenuación del enlace no sea mayor que el nivel de recepción máximo aceptado en el receptor (precaución especial para enlaces cortos):

$$Nrecepción < Nmáx.$$

i) Verificar el ancho de banda en función de la longitud del enlace Lt.

(Ref: UIT-T G. 956 Cuadro 1 para fibras MM y Cuadro 2 para fibras SM en velocidades de 2Mbps y mayores)

9.2 Repetidores

Cuando las distancias de enlace sean excesivamente largas puede ser necesario instalar repetidores dentro del tramo de cable óptico.

Estos repetidores deben ser elegidos según los siguientes criterios:

a) ubicarlos preferentemente en emplazamientos con infraestructura existente (edificio, alimentación);

b) no incluir multiplexores, salvo que se prevea insertar y extraer información de ese emplazamiento en un futuro;

c) instalar los repetidores en lugares poco accesibles para personas no autorizadas (para OPGW y ADSS en las posiciones más altas de torres).

Dado que los repetidores introducen mucha vulnerabilidad en el sistema de comunicaciones y alargamiento de los valores MTTR, su instalación sólo debe considerarse como una medida extrema. Para evitarlos deben estudiarse otras medidas:

- Utilización de fibras monomodo optimizadas para tercera ventana.
- Utilización de longitudes de onda de 1550 nm.
- Utilización de emisores ópticos de mayor nivel.
- Utilización de amplificadores ópticos
- Utilización de receptores ópticos de máxima sensibilidad.
- Utilización de la mínima velocidad posible para transmitir la información.
- Reducción de la tasa de error del enlace a lo estrictamente necesario.

Otra alternativa para extender la longitud de enlace sin repetidores consiste en utilizar amplificadores de fibras dopadas con Ebrio y emitir en tercera ventana. La principal precaución con este tipo de amplificadores es la de filtrar convenientemente las longitudes de onda de la bomba de láser a la salida de señales útiles.

Si finalmente debe instalarse el repetidor, éste se compondrá de un terminal de línea óptico conectado “back-to-back” y deberá disponer de una supervisión de sus condiciones de funcionamiento a ser transmitidas a la estación del extremo de enlace:

- Niveles de emisión.
- Estado de baterías.
- Temperatura y humedad.
- Otros.

10 SISTEMAS DE TRANSMISIÓN OPTICA

Dado que los sistemas de transmisión óptica poseen iguales interfaces que los sistemas de transmisión eléctricos (caso de sistemas existentes de microondas, por ejemplo), es posible integrarlos a ellos.

Los tipos de transmisión digital estandarizados por ITU-T son:

- Redes PDH.
- Redes SDH.

10.1 Sistema Digital Plesiócrono (PDH)

Ampliamente utilizado, constituye la mayoría de los sistemas digitales existentes en FO y MO, permitiendo abastecer n canales a 64 kbps según la jerarquía correspondiente:

E0	(1 x 64 kbps)	
E1	30 x E0	2 Mbps
E2	120 x E0	8 Mbps
E3	480 x E0	34 Mbps
E4	1920 x E0	140 Mbps

Para las redes eléctricas solamente es suficiente utilizar hasta jerarquías E1 y E2.

Adicionalmente puede utilizarse la submultiplexación de los canales de 64 Mbps, con lo cual puede abastecerse mayor información.

Para el caso de ser necesarias jerarquías mayores, se recomienda pasar a sistemas SDH.

10.2 Sistema Digital Síncrono (SDH)

En caso de preverse diseñar un Sistema de Comunicaciones Digital Integrado (SCDI), por el cual canalizar la totalidad de información de la Compañía Eléctrica, como es:

- Tráfico de voz y datos, digital, del Area Administrativa y Comercial.
- Tráfico de datos de telecontrol y afines.
- Tráfico de voz del Area Mantenimiento de Red (vía trunking o sistema radiomóvil propio).

Es conveniente implementar una red SDH e integrar a ella todos los sistemas PDH que existan en la Compañía.

De esta forma se permitirá abastecer n canales según cierta jerarquía como sigue:

STM-1	2430 canales	velocidad 155 Mbps
STM-4	9720 canales	velocidad 622 Mbps
STM-16	38880 canales	velocidad 2488 Mbps

En la Figura 14 se muestra un sistema SDH de jerarquía STM-1, a 155 Mbps, configurado en anillo y con tributarios eléctricos y ópticos, para caso de integrar todo el equipamiento existente a la Red de Comunicaciones.

(Ref: ITU-T G 707, G 708 y G 709)

10.3 Conveniencia Red SDH

Es recomendable implementar una red SDH por varios motivos:

a) Flexibilidad

Permite incorporar redes PDH a ella, sean norma USA o EUROPA.

b) Crecimiento

Permite incorporar nuevos tributarios en el futuro y crecer hacia velocidades mayores (caso de compartir funciones con los carriers).

c) Bajo costo

Permite disponer de sistemas más simples, con valor de mantenimiento menor que el de otras redes, requerir menor consumo de energía, etc.

d) Facilidades

Permite acceder a los tributarios de baja velocidad sin necesidad de pasar por la totalidad de multiplexaciones y desmultiplexaciones que requieren los PDH.

Además permite disponer de servicios de banda ancha para video-vigilancia y otros.

e) Gerenciamiento de la red

Permite el control total de la red mediante software, como la detección de fallas en cualquier punto, modificar la configuración de los nodos remotos, realizar enrutamiento, etc.

La posibilidad de incorporar enlaces PDH a una red SDH de nivel STM-1 (por ejemplo) es como sigue:

1 x 140 Mbps	(EUR)
3 x 45 Mbps	(USA)
3 x 34 Mbps	(EUR)
16 x 8 Mbps	(EUR)
21 x 6 Mbps	(USA)
63 x 2 Mbps	(EUR)
84 x 1,5 Mbps	(USA)

10.4 Particularidades de la Multiplexación

Los multiplexadores podrán elegirse fundamentalmente de dos tipos:

- TDM (asignados o dinámicos).
- WDM.

Los de **tipo TDM con interfaces asignadas** permiten la multiplexación de señales eléctricas de los n canales de entrada a él y a posteriori, a través del terminal de línea óptico, transmitir una sola longitud de onda (λ) por el cable óptico.

Los de **tipo TDM dinámicos** permiten que las señales se conecten en cualquier posición y además equiparlos con mayor cantidad de interfaces que lo permitido en un MUX convencional de operación simultánea.

En este caso los canales se conectarán según la necesidad de uso. Las interfaces están vinculadas permanentemente, pero la transmisión de información se realizará solamente cuando exista presencia en la interfaz.

Los del **tipo WDM** permiten la transmisión de cada señal a través de una longitud de onda específica que se transmiten combinadas a través de un acoplador óptico hacia el cable óptico. Se extraerán equivalentemente a través de un splitter en el extremo opuesto.

Debe prestarse atención al efectuar el cálculo de atenuación del enlace óptico para la longitud de onda de peor condición.

Los acopladores para WDM permiten utilizar fibras SM o MM y se los prefiere en distancias cortas y enlaces sin repetidores.

11 EQUIPAMIENTO

11.1 Conformación de las Instalaciones

Dependiendo del tipo de instalación a realizar con el cable óptico, será la conformación de la instalación requerida.

En las Figuras 17, 18 y 19 se muestran los componentes de instalaciones referidas a cable óptico subterráneo, dieléctrico aéreo y en cable de guardia respectivamente, de forma de tener en cuenta todos los componentes necesarios.

11.2 Especificación de Elementos y Equipos

Los distintos elementos y equipos que conforman el Sistema de FO, mostrados en la Figura 15, deberán diferenciarse y especificarse con un mínimo de características y parámetros:

Cable optico

- Tipo de cable.
- Tipo de fibra.
- Cantidad de fibras.
- Atenuación de las fibras.
- Velocidad de transmisión.
- Longitud de onda.
- Márgenes a considerar.

Complementariamente a él deben tenerse en cuenta los elementos siguientes:

- Amortiguadores para cables OPGW.
- Cajas de empalme en pie de torre para transición cable OPGW a cable óptico de último tramo hasta Sala de Equipos.
- Herrajes de sujeción de cables OPGW y ADSS (extremos; by pass en torres; cambio de dirección; etc.)
- Cajas de empalme estancas para ubicación en torre.

Distribuidor de fibras ópticas

- Tipo para alojar en gabinete 19" o en caja separada.

- Cantidad total de fibras.
- Fibras en uso y de reserva.
- Conectores activos y de reserva.

Complementariamente a ellos, deben tenerse en cuenta los elementos siguientes:

- Terminal de conexión (pigtails) entre terminal de línea óptico y distribuidor (en caso de distancias amplias y cable óptico de vinculación).
- Cables de conexión (patchcord) entre terminal de línea óptico y distribuidor (en caso de ubicación próxima inmediata).
- Conectores:
  - tipo FC / PC (roscables),
  - tipo EC (norma europea),
  - tipo SC (conexiones múltiples),
  - tipo FT (conexión a fibras de gran diámetro).
  - tipo angulares SC-APC

Terminal de línea óptico

- Tipo de emisor óptico.
- Longitud de onda.
- Convertidor opto-electrónico.
- Velocidad de transmisión.
- Alternativas de fibras a utilizar.
- Sensibilidad prevista.
- Márgenes a considerar.

Complementariamente debe tenerse en cuenta que puede requerirse:

- Panel de vinculación (patch panel) donde adaptar conectores SC/PC, conectores FC/PC, conectores FC/ST, etc.

Multiplexor / demultiplexor

- Principio de multiplexación.
- Cantidad de canales.
- Velocidad de transmisión de datos en cada canal.
- Tipo de transmisión de datos (sincrónicos; asincrónicos).
- Interfaces necesarias:

- Voz.
- Datos.
- Protección.
- Video.
- Etc.

Las prestaciones de cada uno de estos elementos y equipos deberán ser las recomendadas por las normas IEC y de la UIT-T respectivas:

IEC	UIT-T
60693	G. 651
60793	G. 652
60794	G. 653
60874	G. 654
60869	G. 823
	G. 921
EIA STD	G. 821
RS-232-C	G. 703
RS-485	V. 28
RS-422	V. 24

11.3 Cualidades de los Elementos y Equipos

a. Disponibilidad

Deberán poseer altos valores de MTBF y, de ser necesario, partes comunes duplicadas.

b. Flexibilidad

El Sistema deberá ser capaz de adaptarse fácilmente a los cambios, adecuaciones y crecimiento futuros.

c. Seguridad

El Sistema deberá mantener el enlace, aún a costa de su degradación.

d. Experiencia de uso

Los equipos y elementos deben estar suficientemente experimentados en uso comercial y, al mismo tiempo, no ser de una tecnología de antigua generación.

12 TELEPROTECCION

12.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico

Ciertos sistemas de protecciones de línea adquieren la información de tensión y corriente de la línea y por ende disponen del valor complejo de la impedancia en su modo de operación normal.

Ante una falla en la línea la corriente crecerá y la tensión se reducirá. El valor de la impedancia vista por la protección se reducirá, desplazándose hacia un punto dentro de la zona de arranque de la protección.

Dependiendo de las zonas de medición que posea el Sistema de Protecciones y de la posición de la falla, el tiempo de operación, si solamente dependiera de la Protección, podría ser compatible o no con el tiempo de estabilidad del Sistema Eléctrico de Potencia.

Los sistemas de protección digital se prevén para operar sobre sistemas de comunicaciones digitales, por lo cual se transmitirá permanentemente un telegrama binario de n bits entre extremos del enlace.

Este protocolo deberá asegurar que el canal de vinculación entre ambos extremos se encuentre presente continuamente y con una tasa de error típica de BER=10^{-5} /BER=10^{-6} .

Como ejemplo, el sistema de protección diferencial puede conectarse directamente entre terminales, a través de un canal PCM normalizado UIT-T en 64 kbps o normalizado EIA en 56 kbps (según se trate de norma europea o americana).

Otras protecciones requieren de la utilización de equipos de teleprotección que envíen la orden al extremo opuesto de apertura de interruptores, acelerando así la desconexión de la línea en problemas.

(Ref: IEC 60834-2)

12.2 Característica de la Teleprotección Digital

El envío de órdenes en la teleprotección digital debe realizarse mediante una transmisión “full duplex” a través de un canal PCM del multiplexador digital, con interfaz G.703 o, en ciertos casos, a través de una fibra óptica dedicada. Este canal del Mux deberá ser dedicado para cada equipo de teleprotección.

Una alternativa para evitar la multiplexación consiste en utilizar fibras ópticas dedicadas exclusivamente a la teleprotección e independientes del resto de información (multiplexada).

Durante el estado de reposo, el equipo de teleprotección digital enviará una trama determinada que será cambiada cuando exista un disparo/orden de protecciones. La estructura de esta trama deberá estar conformada por una cantidad de bytes que mínimamente dispongan:

- Sincronismo.
- Identificación del emisor específico de la orden.
- Información de la teleprotección en sí misma.
- Código de detección de errores.
- Indicación de finalización del mensaje.

12.3 Interfaces

Deben especificarse las interfaces a disponer por el equipo de teleprotección:

- Interfaz lado protecciones, (conteniendo los circuitos de entrada y salida de órdenes).
- Interfaz de línea G.703, (para vinculación al Mux/demux del sistema de comunicaciones por FO).
- Interfaz de fibra óptica, (en el caso de utilizar fibras dedicadas).

La teleprotección digital puede ser utilizada tanto en enlaces digitales ópticos como de microondas, pero no por equipos de onda portadora con multiplexores de entrada. En este último caso siempre deben utilizarse equipos de teleprotección analógicos (que no ingresan al Mux).

12.4 Evaluación y Procesamiento de Señales

Debe requerirse que todo el procesamiento de las señales sea realizado en forma digital a través de un procesador, mediante la técnica DSP (procesamiento digital de señales).

El DSP verificará primeramente si la trama es válida, y luego descifrará el contenido de la información:

- Estado de reposo.
- Orden de disparo.
- Número de salida especifica.
- Etc.

Un punto importante es la re-sincronización del equipo después de una interrupción del vínculo de enlace, por lo que deben especificarse valores compatibles con los cortos tiempos de transmisión (por ej. sincronización en orden de 100useg).

La programación y configuración del terminal de teleprotección debe poder efectuarse mediante un software adecuado desde una PC conectada al DSP.

Otra de la funciones que le competen al DSP es la de incluir la facilidad de un lazo de prueba automático que en forma periódica verifique el enlace de teleprotección.

Este lazo de prueba no debe poder impartir disparos bajo ninguna condición y debe

poder efectuar la verificación sin sacar de servicio el enlace de teleprotección.

12.5 Tiempos de Transmisión

El tiempo de transmisión nominal denominado To corresponde a las condiciones ideales, mientras que el tiempo denominado Tac corresponde al máximo tiempo permitido de transmisión de la orden bajo condiciones perturbadas. Los valores a especificar deben surgir de la condiciones de estabilidad del sistema eléctrico y de las características del funcionamiento de las protecciones.

Con la teleprotección digital los tiempos de transmisión deben ser del orden de 3 a 5 mseg, programables en función del tiempo de evaluación y la decisión a tomar. El método de evaluación que pueda utilizar el equipo es a criterio de los fabricantes.

Debe verificarse que los tiempos demasiados cortos no impidan la acción de los recierres.

Debe señalarse si cada equipo de teleprotección poseerá una única orden o varias de ellas y, en el segundo caso, si cada orden debe poder ser evaluada en forma independiente y simultánea y en función de su importancia.

12.6 Dependibilidad y Seguridad

Los dos parámetros indicativos de la calidad del Sistema de Teleprotección son:

a. Seguridad (Puc).

b. Dependibilidad (confiabilidad) (Pmc).

A diferencia del equipo de teleprotección analógico, donde el ruido presente en el canal perturba al Sistema, el canal digital por FO posee una alta inmunidad a tales perturbaciones. En el canal digital serán los bits erróneos los que producirán comandos no deseados o los que retardaran la recepción de una orden, al extremo de no recibirla.

En la norma IEC 843-1 se usan ráfagas de ruido para la evaluación de la dependibilidad y seguridad del equipo analógico. Lo equivalente en la FO son ráfagas de errores. Pero como esta situación aún no se encuentra definida en la norma IEC, se recomienda solicitar a los fabricantes el modelo matemático que demuestre el comportamiento de los equipos frente a estos efectos.

La **Dependibilidad** es la probabilidad de pérdida de comandos emitidos. Los bits erróneos pueden perturbar el sistema de teleprotección, demorando la llegada de una orden al extremo

receptor, pues los mensajes recibidos con errores son rechazados. Además, puede existir la pérdida de sincronismo y también es motivo de pérdida de ordenes.

En la Figura 22 del Draft IEC/95 se muestran valores de Pmc en función de la tasa de error BER y de los tiempos de transmisión Tac. Si es posible aceptar tiempos de transmisión mayores, a igual tasa de error, evidentemente se lograrán bajos valores de Pmc.

La **Seguridad** es la probabilidad de recepción de disparos no-deseados. En general esta depende del protocolo utilizado y del modo de operación del equipo de teleprotección.

En la Figura 10 de IEC 834-2/93 se muestran valores de Puc para diferentes tasas de error BER, para el caso de un protocolo con trama de 80 bits y 16 bits de control.

En la Figura 21 del Draft IEC/95 se listan valores orientativos de Pmc y Puc para diferentes esquemas de protecciones.

Se recomienda que los valores de Pmc y Puc sean indicados para cada tipo de orden

separadamente (y no en forma general).

(Ref: IEC 60834-2; Draft IEC/96)

12.7 Configuraciones

Según la Seguridad deseada, el sistema eléctrico, los sistemas de protecciones, los sistemas de teleprotección y los sistemas de onda portadora deberán vincularse de forma tal de lograr un esquema de doble envío por vías separadas.

Será función del sistema de protecciones decidir el esquema de conexión de los contactos de órdenes en el extremo receptor:

- Conexión paralelo (máxima confiabilidad).
- Conexión serie (máxima seguridad).
- Conexión serie-paralelo (condición intermedia).

13 SERVICIOS AUXILIARES

13.1 Corriente Continua

El Sistema de Comunicaciones por fibra óptica y el de teleprotección deberán alimentarse de un Sistema de Servicios Auxiliares de Corriente Continua independiente del resto de la estación transformadora, de manera de evitar posibles efectos de interferencias, ruidos, etc.

Típicamente se trata de un esquema más simple o más complejo de 48 VCC, con autonomía de no más de 5 horas y recarga plena en 10 horas.

El esquema simple deberá conformarse por:

- Rectificador/cargador simple.
- Banco de batería único.
- Tablero de distribución de CC.

El esquema de mayor complejidad deberá estar formado por:

- Rectificador/cargador dual.
- Dos medias baterías.
- Tablero de distribución de CC.

Los alimentadores del TGSCC deberán ser independientes para el terminal de línea óptico y cada una de sus fuentes de alimentación (en el caso de la configuración 1+1), para el multiplexador/demultiplexador. En el caso de utilizarse equipos de teleprotección puede compartirse el alimentador del MUX.

El diseño debe contemplar su consumo máximo (configuración total), y poseer llaves termomagnéticas con la debida selectividad con relación a los fusibles o llaves de los equipos en sí mismos.

13.2 En Corriente Alterna

En el caso de que los equipos de comunicaciones posean módulos de alimentación en 220 VCA, deberá utilizarse una Fuente Ininterrumpible (UPS) en funcionamiento ON-LINE, con su banco de baterías dispuesto para la autonomía respectiva.

14 PROYECTO

El proyecto del sistema de comunicaciones por fibra óptica deberá contener:

- Memoria Descriptiva.
- Planos del Sistema.
- Planillas de Datos Técnicos.
- Cómputo de equipos y elementos.

La documentación mínima será:

a. Memoria descriptiva

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Cálculo de enlace óptico.
- Normas referenciales.
- Ensayos a requerir.

b. Planos del sistema

- Diagrama de bloques del Sistema completo.
- Planos particulares de cada Subsistema.
- Detalles de instalación del cable óptico según sea el tipo previsto.

c. Planillas de datos técnicos

- De cada equipo.
- Del cable óptico y sus fibras.
- Valores esperados de atenuación de cable instalado (con y sin margen).
- Valores esperados de niveles de recepción en la instalación y durante vida útil.

d. Cómputo de equipos y elementos

- Detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos en cada emplazamiento.
- Detalle de reemplazos, adecuaciones, transformaciones, en caso de coexistir con sistemas existentes.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR FIBRA OPTICA

ANEXO

ANEXO

TABLA 1 Hoja 1/2

Datos Básicos de la Línea de Alta Tensión

Vista desde la Estación A hacia la Estación B

Nombre de la Estación A :
Nombre de la Estación B :
Tensión Nominal de la Línea (kV) : Circuito 1:---- 2:---- 3:---- 4:----

Sección N°.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longitud sección (km)									
Geometría N°.									
Tipo de configuración de torre									
Tipo de terminación de sección									
Resistividad media del suelo (Ohmm)									
Altura media sobre nivel del mar (m)									
Designación de fase de conductor 1									
Designación de fase de conductor 2									
Designación de fase de conductor 3									
Designación de fase de conductor 4									
Designación de fase de conductor 5									
Designación de fase de conductor 6									
Designación de fase de conductor 7									
Designación de fase de conductor 8									
Designación de fase de conductor 9									
Designación de fase de conductor 10									
Designación de fase de conductor 11									
Designación de fase de conductor 12									
Designación de cable de guardia 1									
Designación de cable de guardia 2									

TABLA 1 **Geometría No. : Especificaciones y Coordenadas de Conductores y Cable de Guardia**

Vista desde la Estación A hacia la Estación B

Especificaciones del cable de guardia	Cable de Guardia No.1		Cable de Guardia No.2	
Designación de conductor				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m)				
Altura de la suspensión (m)				
Flecha máxima (m)				
Especificación de conductores	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4
Designación de conductor				
Número de conductores en haz				
Distancia entre conductores del haz D (cm)				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Flecha máxima (m)				

TABLA 2

Interferencia Electromagnética del EMI

FUNCIONAMIENTO NORMAL

IEC 870-3		
	Modo Común	Modo diferencial
Impulso de 1,2 / 50 μseg	0,5 kV	0,3 kV
Alta Frecuencia a 1 M Hz, 2 seg	0,3 kV	0,2 kV
IEC 801-4		
Transitorios Rápidos	0,5 kV Criterio 1	

FUNCIONAMIENTO DEGRADADO

IEC 870-3		
	Modo Común	Modo diferencial
Impulso de 1,2 / 50 mseg	2,5 kV	1 kV
Alta Frecuencia a 1 MHz, 2 seg	1 kV	0,5 kV
IEC 801-4		
Transitorios Rápidos	0,5 kV Criterio 1	

TABLA 3

Características de los Sistemas de Transmisión Opticos

Velocidad de Transmisión	Mbit/s	140			565		2488	
Tipo de Fibra		Fibra Multimodo (Diám. Núc. 50 um)	Fibra Monomodo		Fibra Monomodo		Fibra Monomodo	
			1300 nm	1550 nm	1300 nm	1550 nm	1300 nm	1550 nm
Transmisor Optico								
Diodo Láser								
Long. de Onda	nm	1270-1320	1285-1330	1500-1570	1290-1330	1525-1575	1260-1360	1480-1580
Ancho Espectral	nm	<5	<5	<1	4	0.3	<1	0.25
Potencia Transmitida (detrás del conector)	dBm	-5	-5	-5	-6	-8	-5	-4
Receptor Optico								
Potencia Recibida	dBm	-38	-38	-40	-37	-38	-18	-27
Atenuación máxima permitida entre extremos, incluyendo margen de 3 dB	dB	30	30	32	28	27	10	20
Coeficiente de Atenuación de la fibra	dB/km	1.0	0.4	0.25	0.4	0.25	0.4	0.25
Pérdidas Medias por Empalme	dB/empalme	0.2-0.1	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05
Long. de Instalación	km	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Pérdida por Empalme por unidad de longitud	dB/km	0.2-0.05	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025
Margen de Reparación	dB/km	0.35-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0
Coeficiente de Atenuación de los Cables	dB/km	1.55-1.05	0.7-0.425	0.55-0.275	0.7-0.425	0.55-0.275	0.7-0.425	0.55-0.275
Long. entre extremos (sin repetidor)	km	19.3-28.5	42.8-70.5	58.1-116.3	40-65.8	49-98.1	14.2-23.5	36.3-72.7

TABLA 4

Características de los Convertidores Opto-Electrónicos

Tipo	Long. De Onda (nm)	Material del Semi-conductor	Estructura	Amplificación	Sensibilidad Espectral (A/W)
PIN-PD	500 a 1000	Si	Planar-PIN		0.5 a 0.8
APD	500 a 1000	Si	Planar	x 10 a x 100	0.5 a 0.8
PIN-PD	1000 a 1500	Ge	Mesa/planar		0.5 a 0.8
APD	1000 a 1500	Ge	Mesa/planar	x 10	0.5 a 0.8
PIN-PD	1000 a 1600	InGaAs/InP	Mesa/plan1ar		0.5 a 0.8
APD	1000 a 1600	InGaAs/InP	Mesa/planar	x 10 a x 50	0.5 a 0.8

FIGURA 1

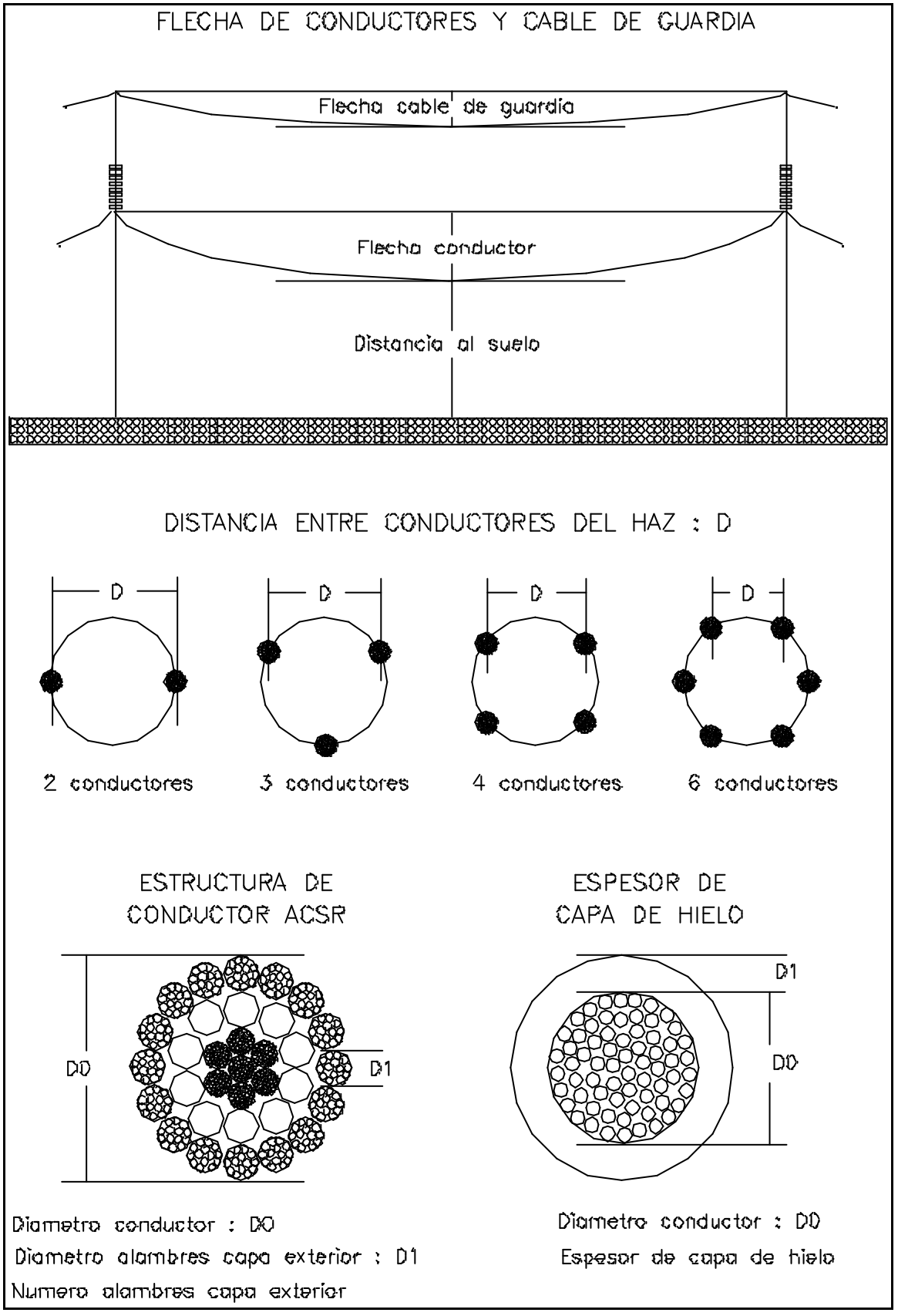

FLECHA DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA
Flecha cable de guardia
Flecha conductor
Distancia al suelo
DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DEL HAZ : D
D
D
D
D
2 conductores
3 conductores
4 conductores
6 conductores
ESTRUCTURA DE
CONDUCTOR ACSR
DO
D1
ESPESOR DE
CAPA DE HIELO
D1
DO
Diametro conductor : DO
Diametro alambres capa exterior : D1
Numero alambres capa exterior
Diametro conductor : DO
Espesor de capa de hielo

FIGURA 4

Configuración Redundante

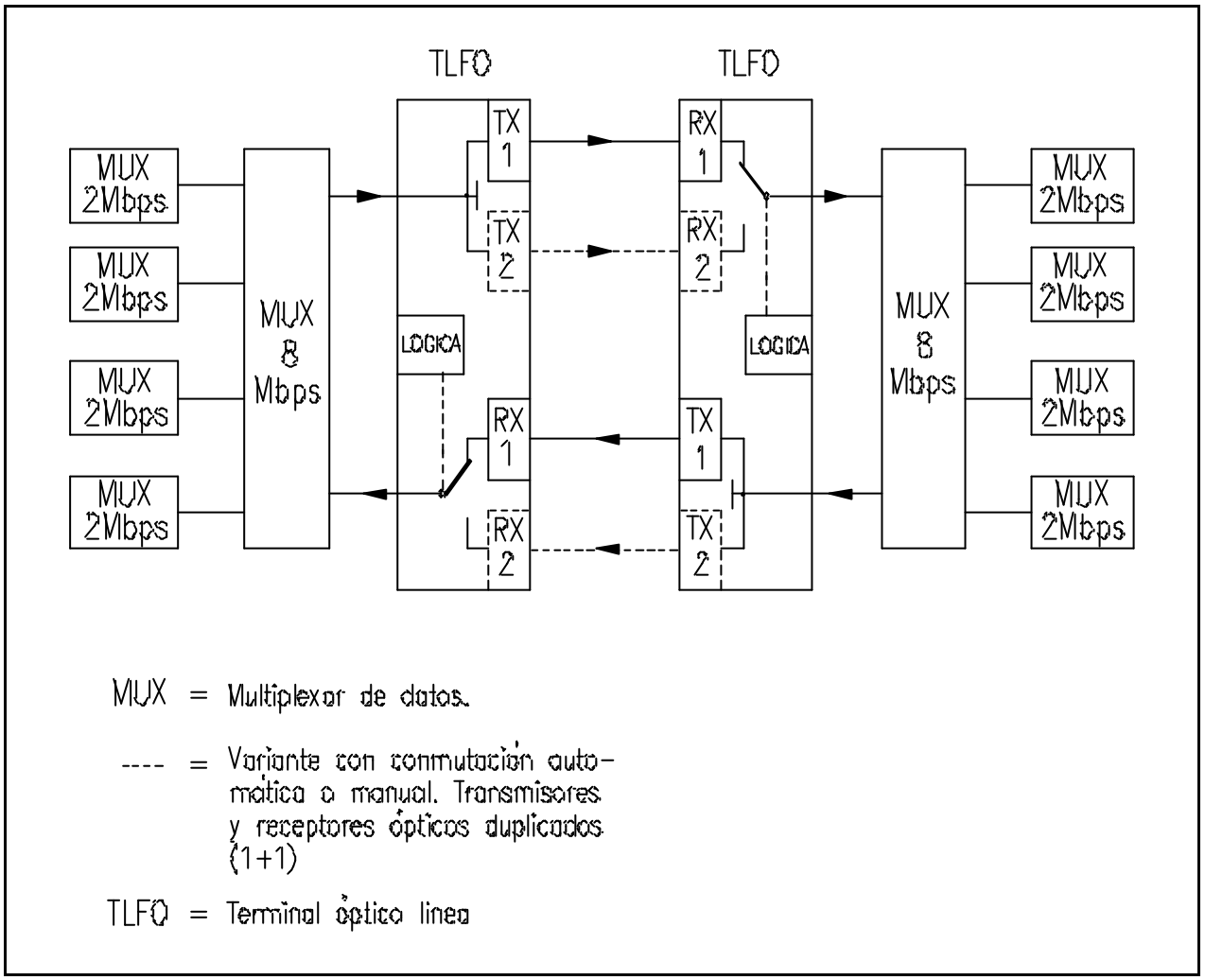


FIGURA 5

Enlace Optico Doble Vía

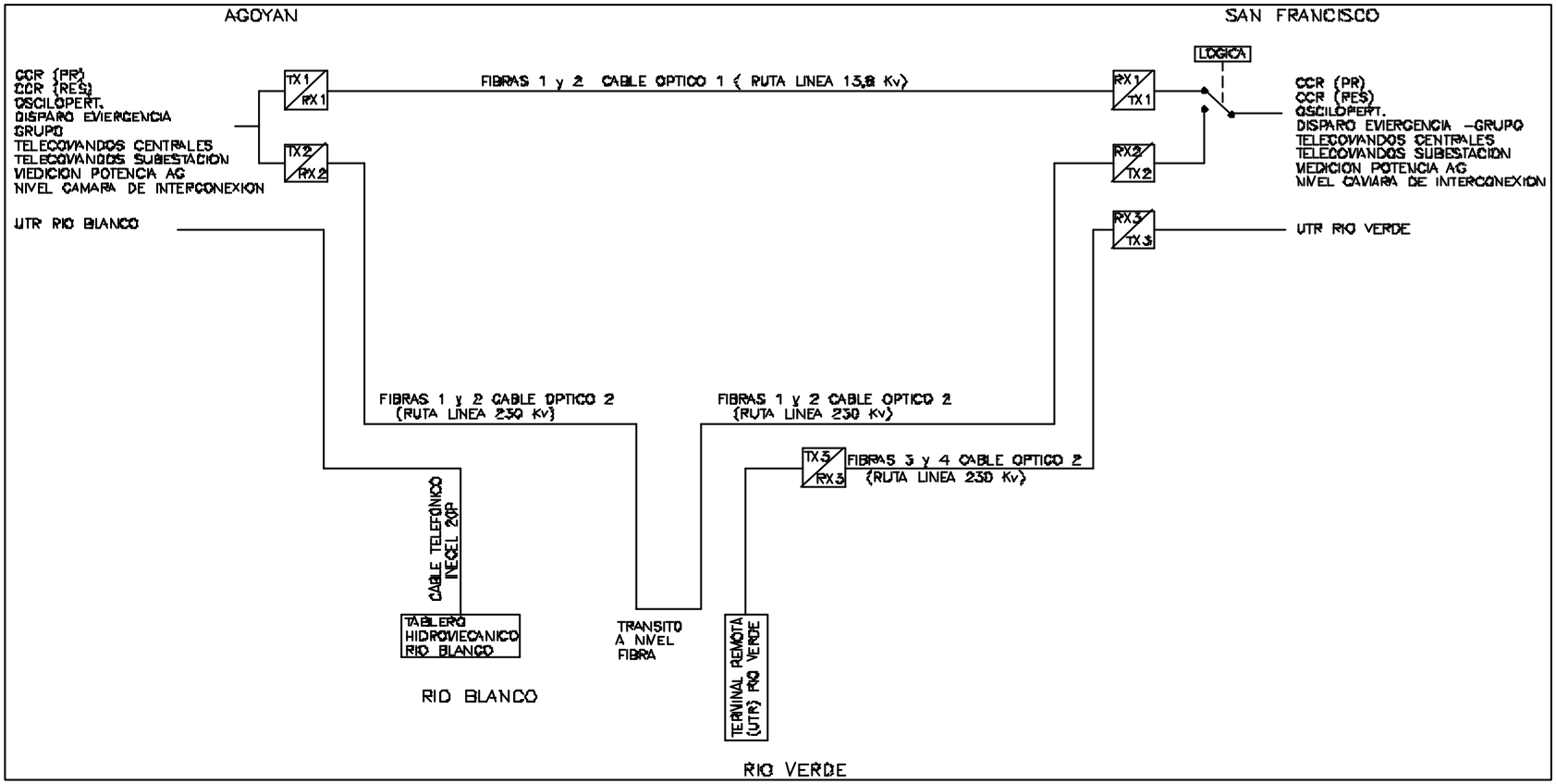


FIGURA 6A

Atenuación por Efecto de la Fuerza de Tracción

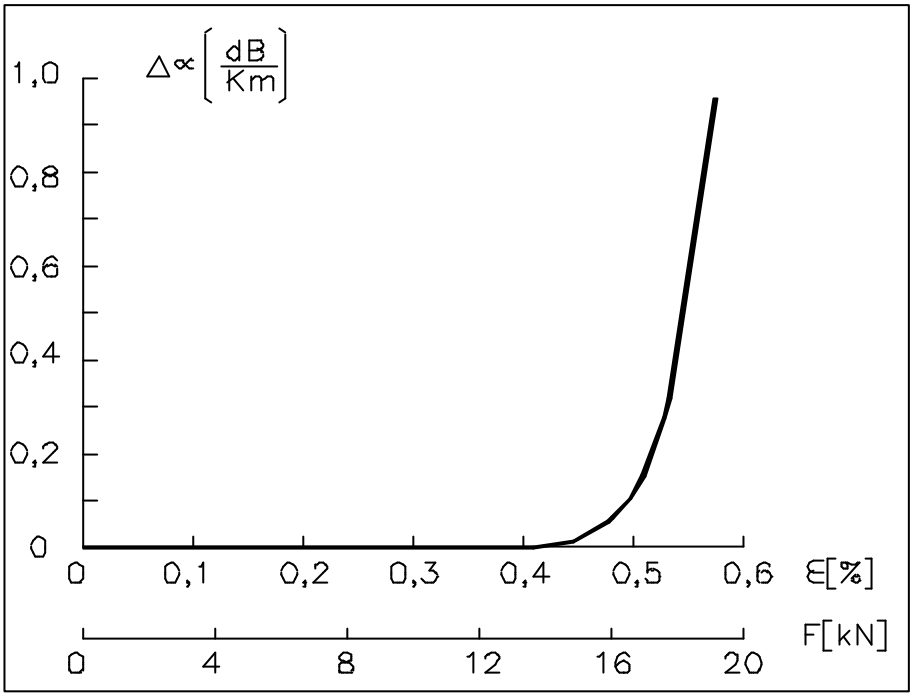


FIGURA 6B
Atenuación por efecto de la Temperatura

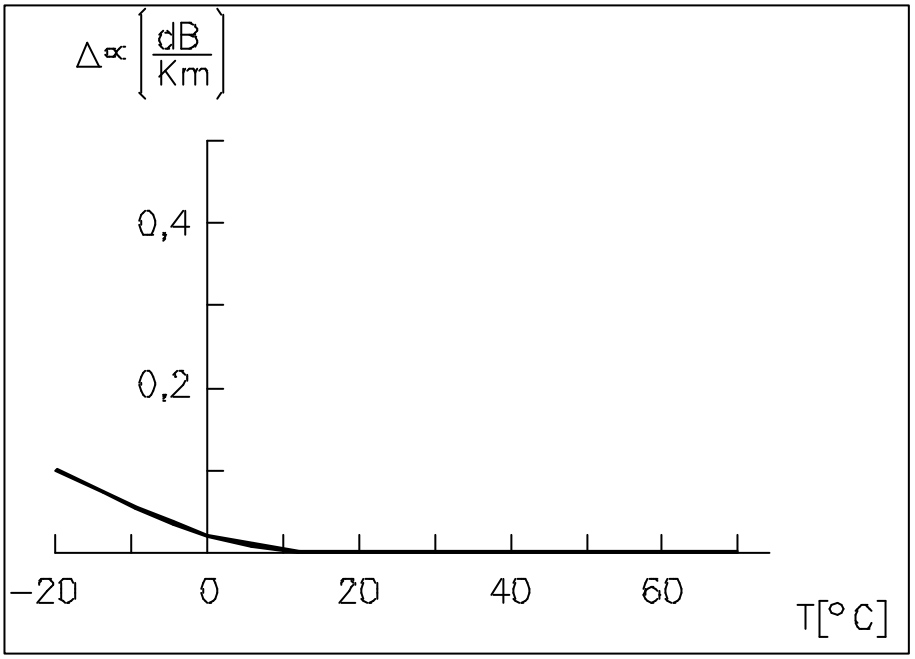


FIGURA 7A
Campo Eléctrico sobre Cable Optico

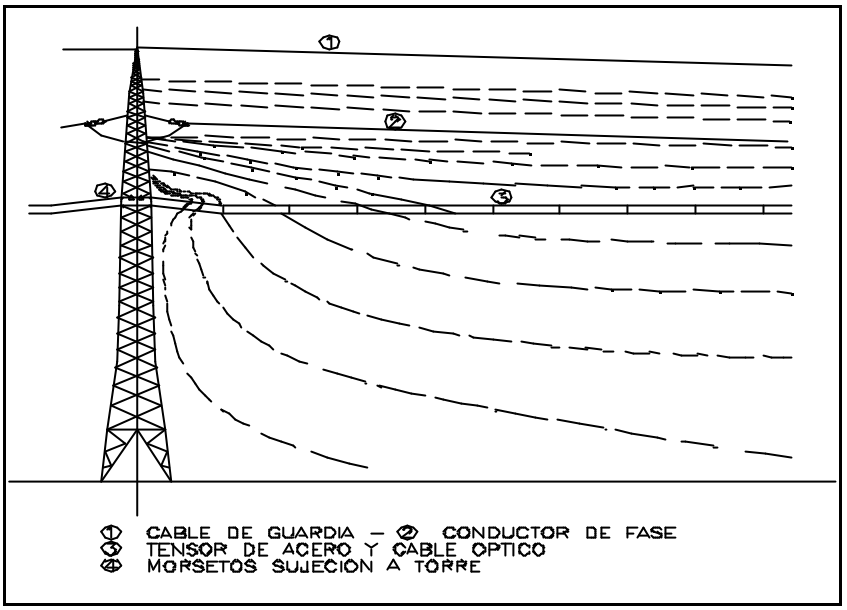


FIGURA 7B

Mediciones de Campo Eléctrico sobre Cable Optico Dieléctrico, en LAT de 380kV (Jurden, Haag, etc.)

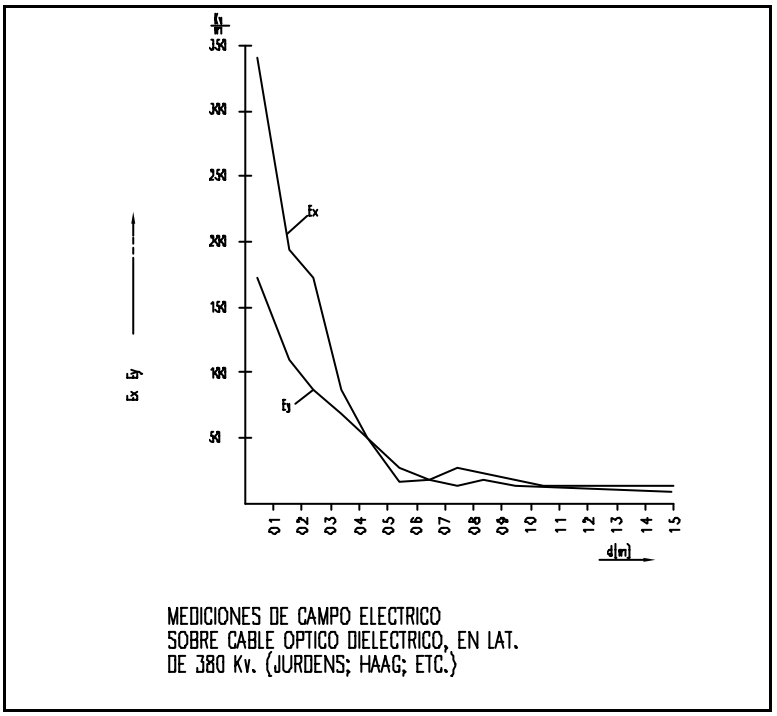


FIGURA 8

Características de Distintos Tipos de FO

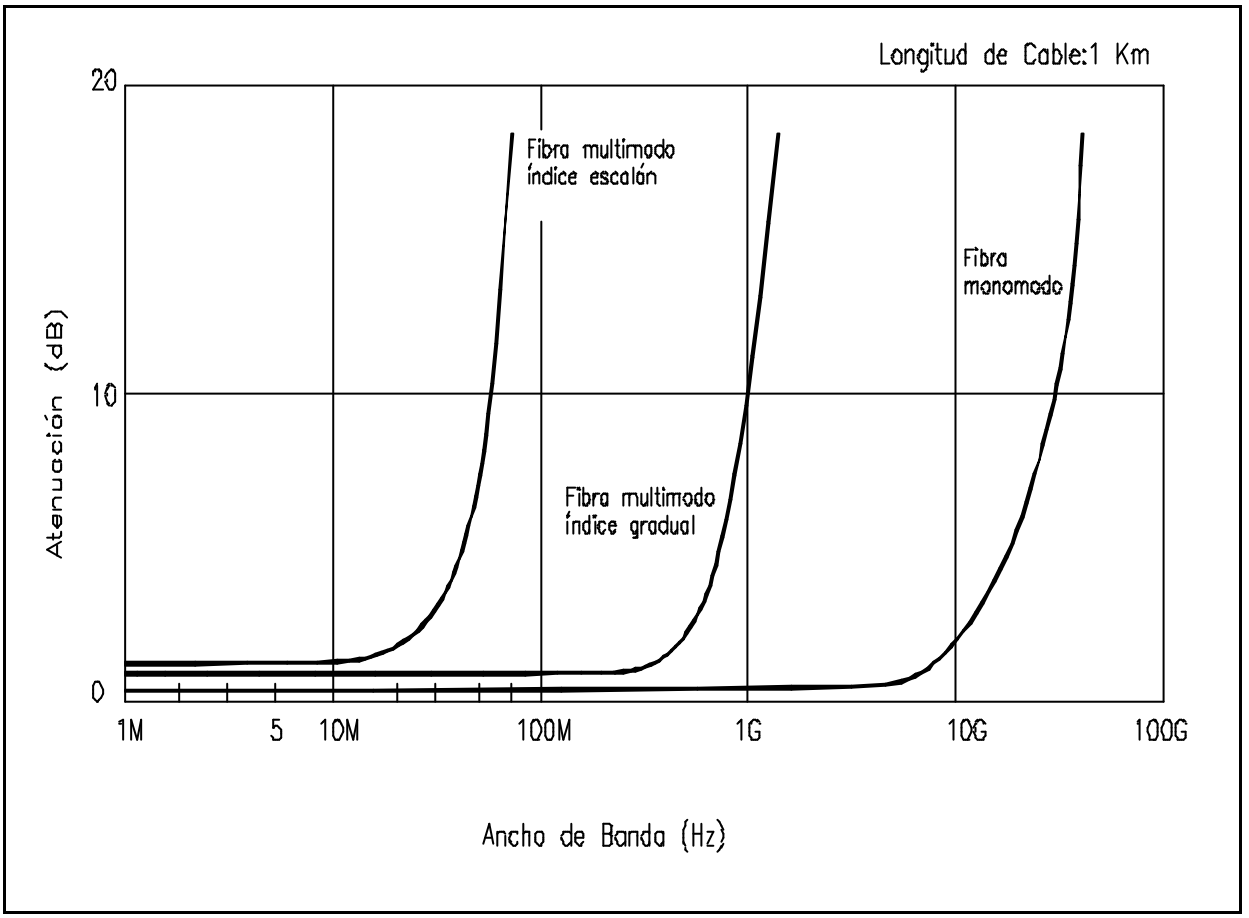


FIGURA 9A

Características de Emisor Optico

	Fibra Multimodo				Fibra Monomodo		
Fuente	LED		LASER		LED	LASER	
Ventana	1era	2da	1era	2da	1era	2da	3RA
Máxima Potencia Acoplada (dBm)	-10	-10	3	3	-24	0	0
Ancho Espectral (nm)	60	100	3	5	100	5	0.1

FIGURA 9B

Características de Receptor Optico

Dispositivo	Si	Ge	InGaAs	
Long. de onda (nm)	600:900	1100:1500	1200:1600	
Ventana	1era	2da	2da	3ra
Sensibilidad típica del receptor (dBm) (para un BER=10E-09 a velocidad de 34 Mbps)	-51	-45	-45	

FIGURA 10A

Emisores Opticos

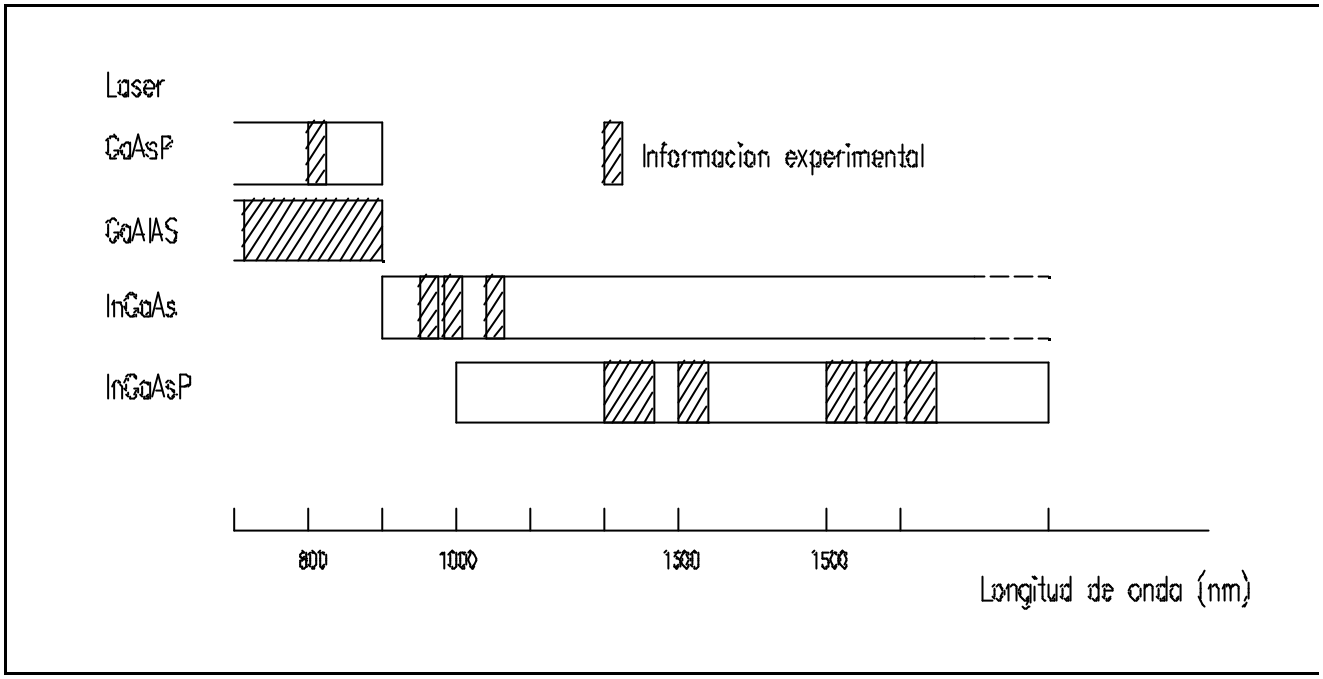


FIGURA 10B

Convertidores Opto-Electrónicos

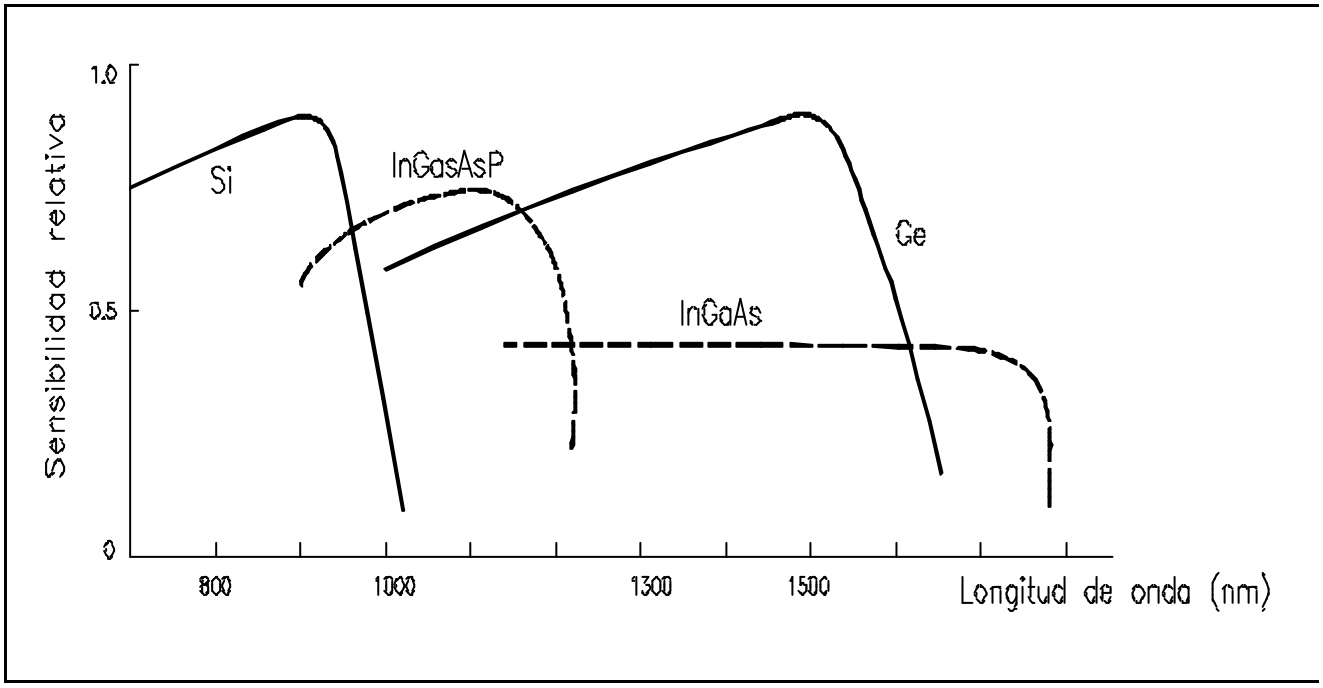


FIGURA 11

Respuesta Espectral de Fotodetectores

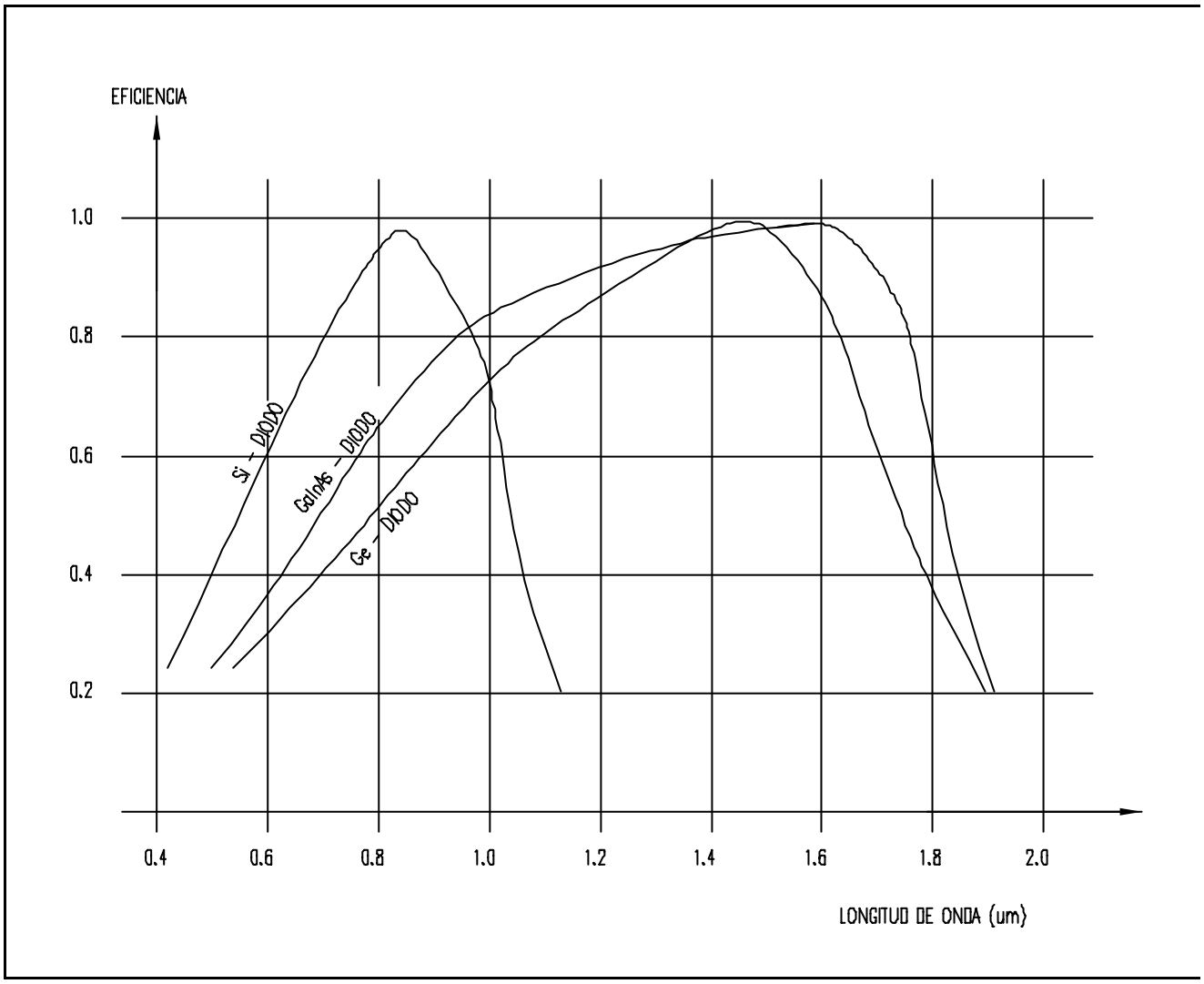
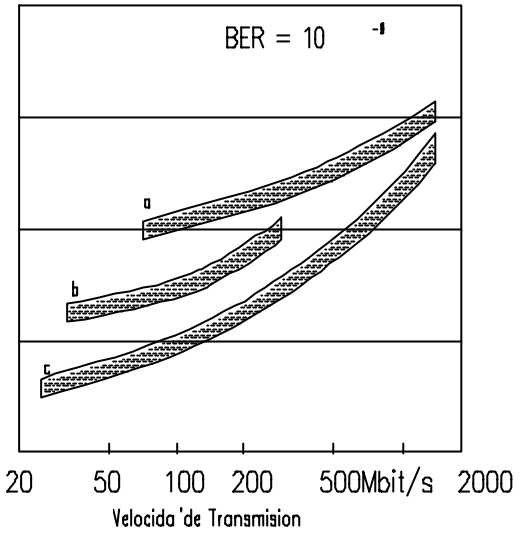


FIGURA 12A

Potencia Optica Media Recibida



Potencia de recepcion media necesaria en funcion de la proporcion de errores

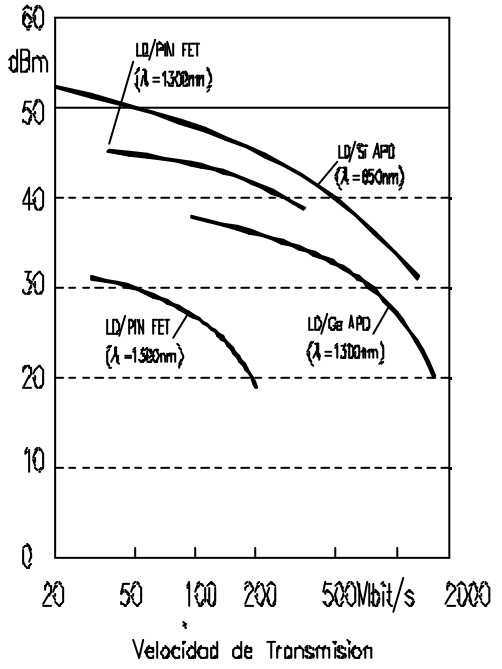
a Fotodiodo de germanio tipo "avalancha" en 1300nm

b Fotodiodo InGaAs–PIN con amplificador FET de alta impedancia en 1300nm

c Fotodiodo de silicio tipo "avalancha" en 850nm

FIGURA 12B

Potencia Optica Media Recibida



APD	Fotodiodo tipo "avalancha"
λ	Longitud de onda óptica
LD	Diodo láser
LED	Diodo fotoemisor
PIN FET	Transistor PIN FET

Atenuación de sistema (diferencia entre potencia transmitida y recibida) en función de la velocidad de transmisión y de la longitud de onda óptica, para una proporción de errores de 10^{-9}

FIGURA 13

BER vs. Nivel de Señal en Recepción

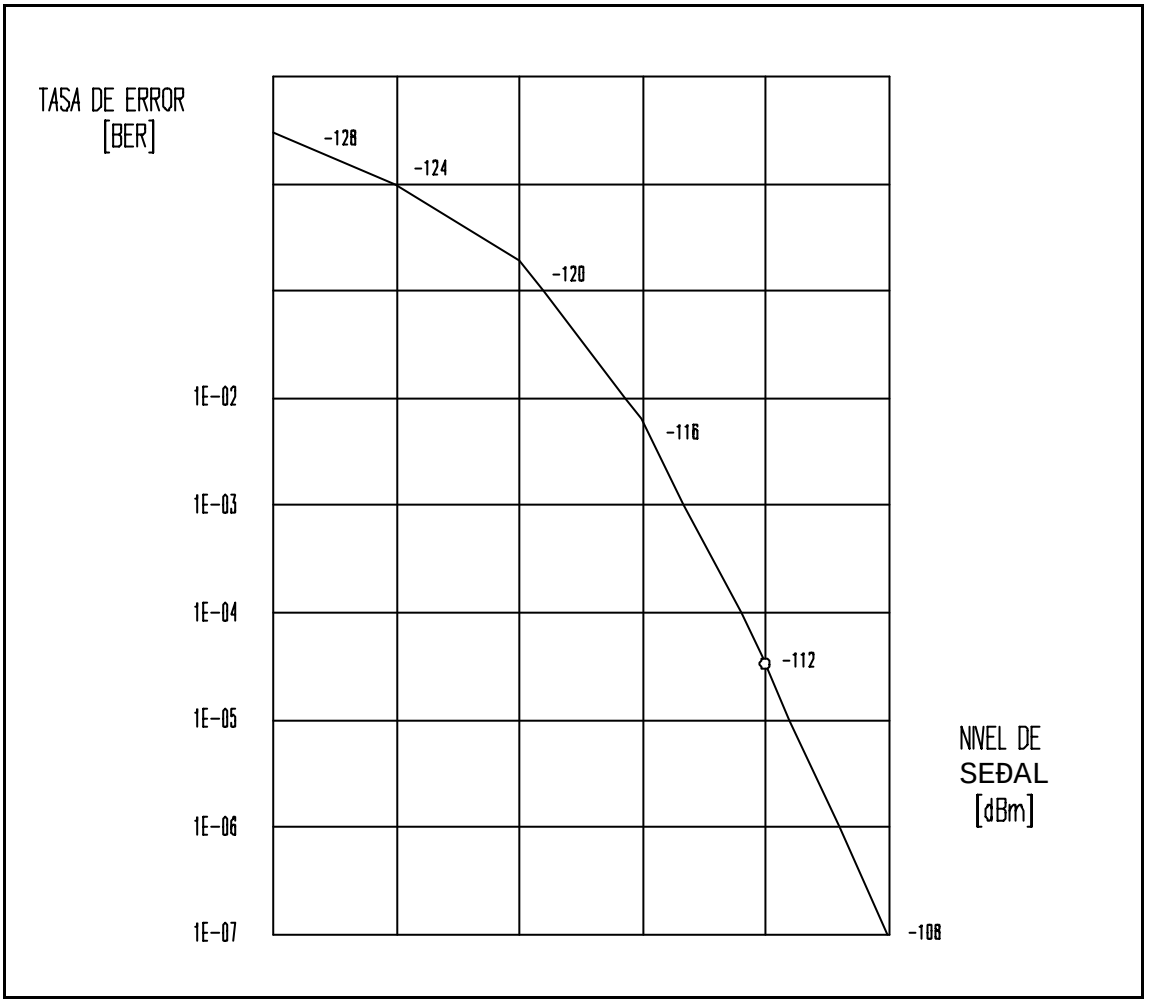


FIGURA 14

Sistema en Anillo Red SDH

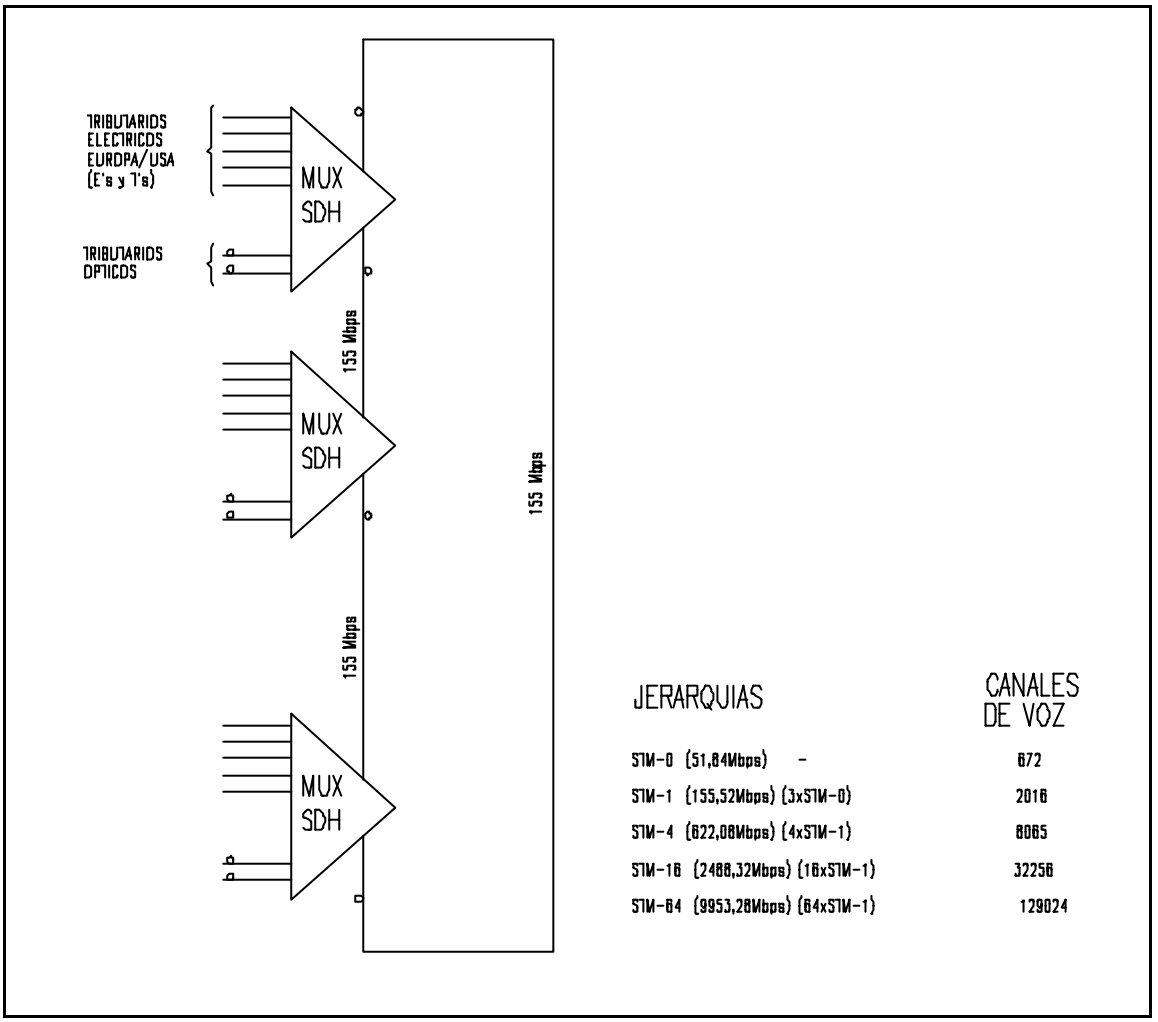
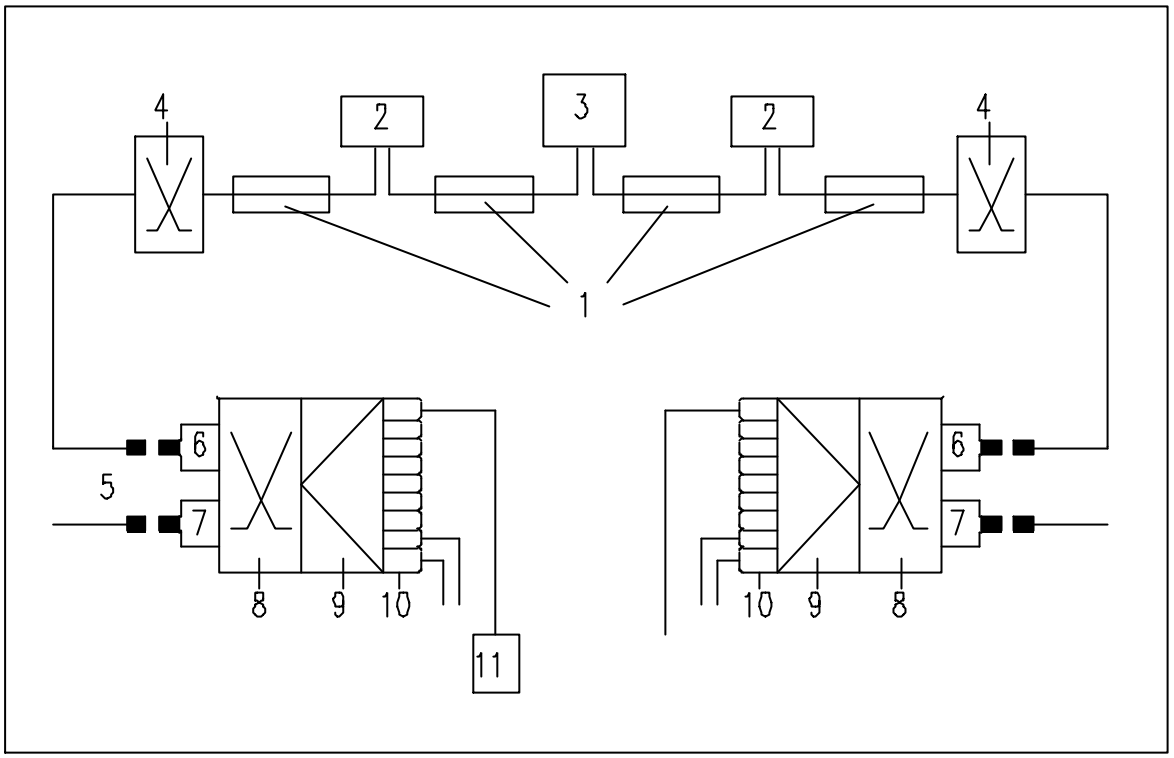


FIGURA 15

Sistema de Transmisión Digital por FO



Referencias:

1: CABLE OPTICO

2: EMPALMES

3: REPETIDOR (en caso de ser necesario)

4: DISTRIBUIDOR DE FIBRAS

5: CONECTORES OPTICOS

6: TERMINAL DE LINEA OPTICO

7: N/C

8: CONMUTADOR

9: MUX/DEMUX

10: INTERFACE

11: INFORMACION A TRANSMITIR

FIGURA 17

Instalación Cable Optico Subterraneo

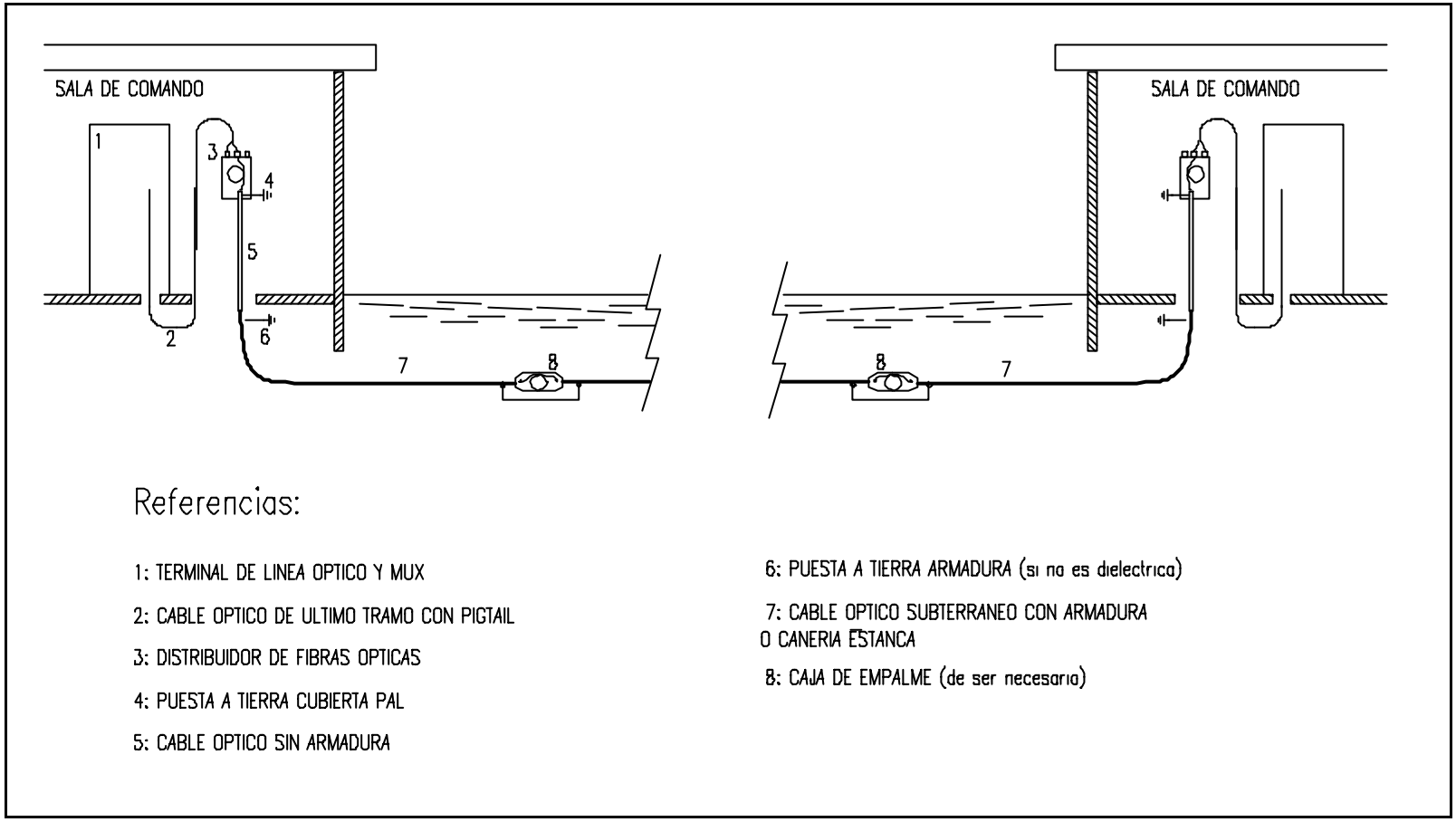


FIGURA 18

Instalación Cable Optico Aereo

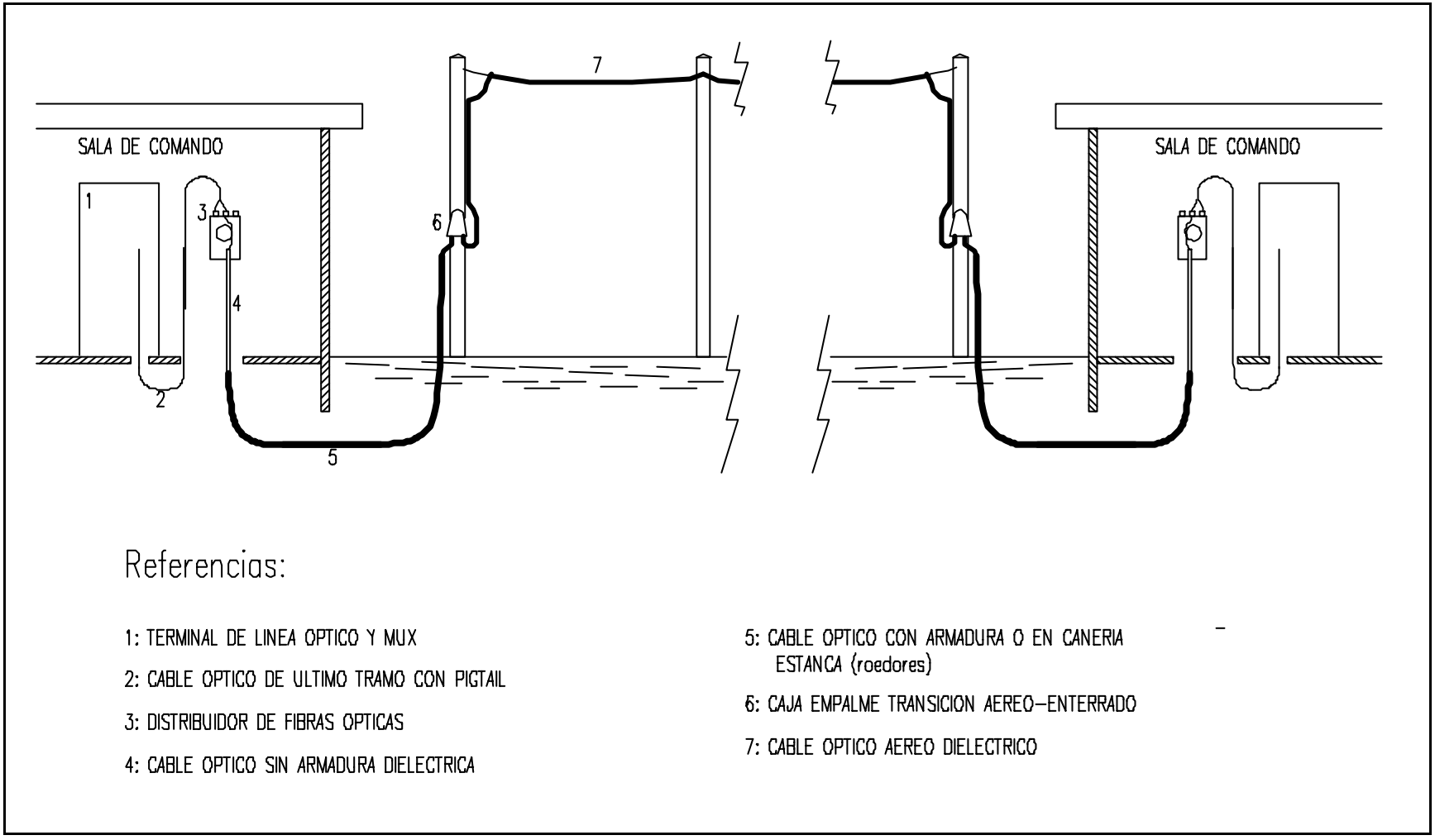


FIGURA 19

Instalación Cable Optico OPGW

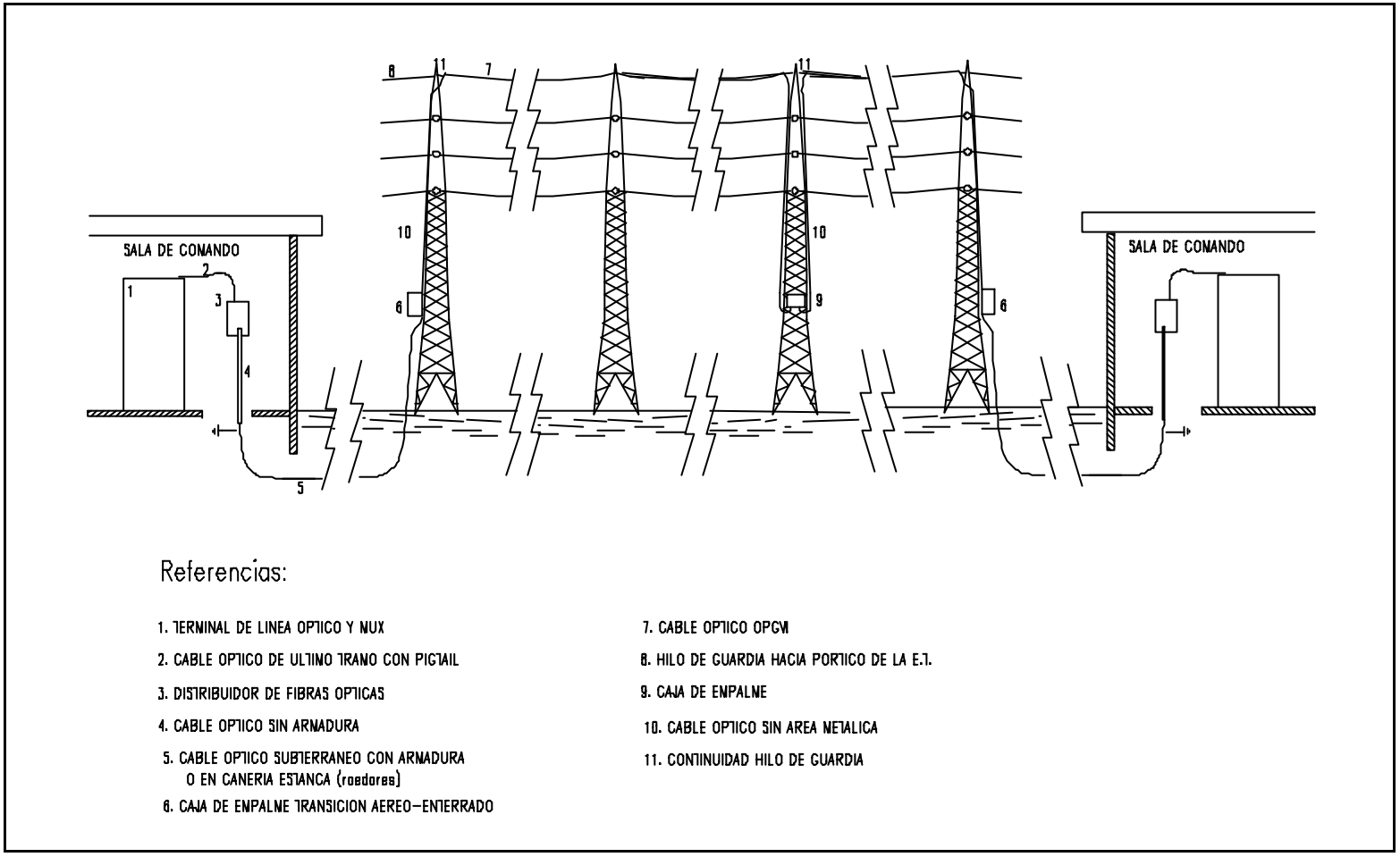


FIGURA 2 Hoja 1/2

Espectro de Respuesta Requerido (RRS)

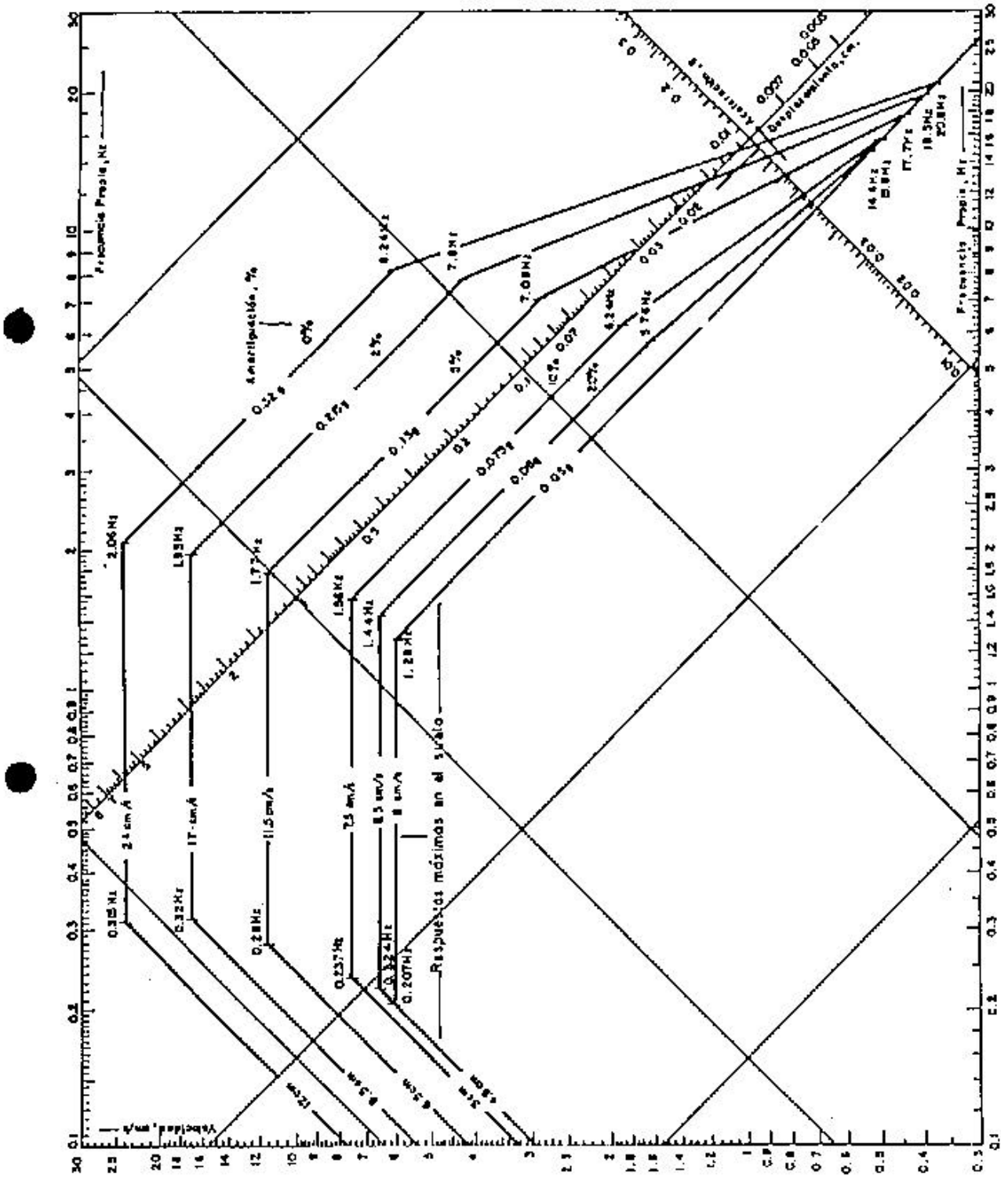
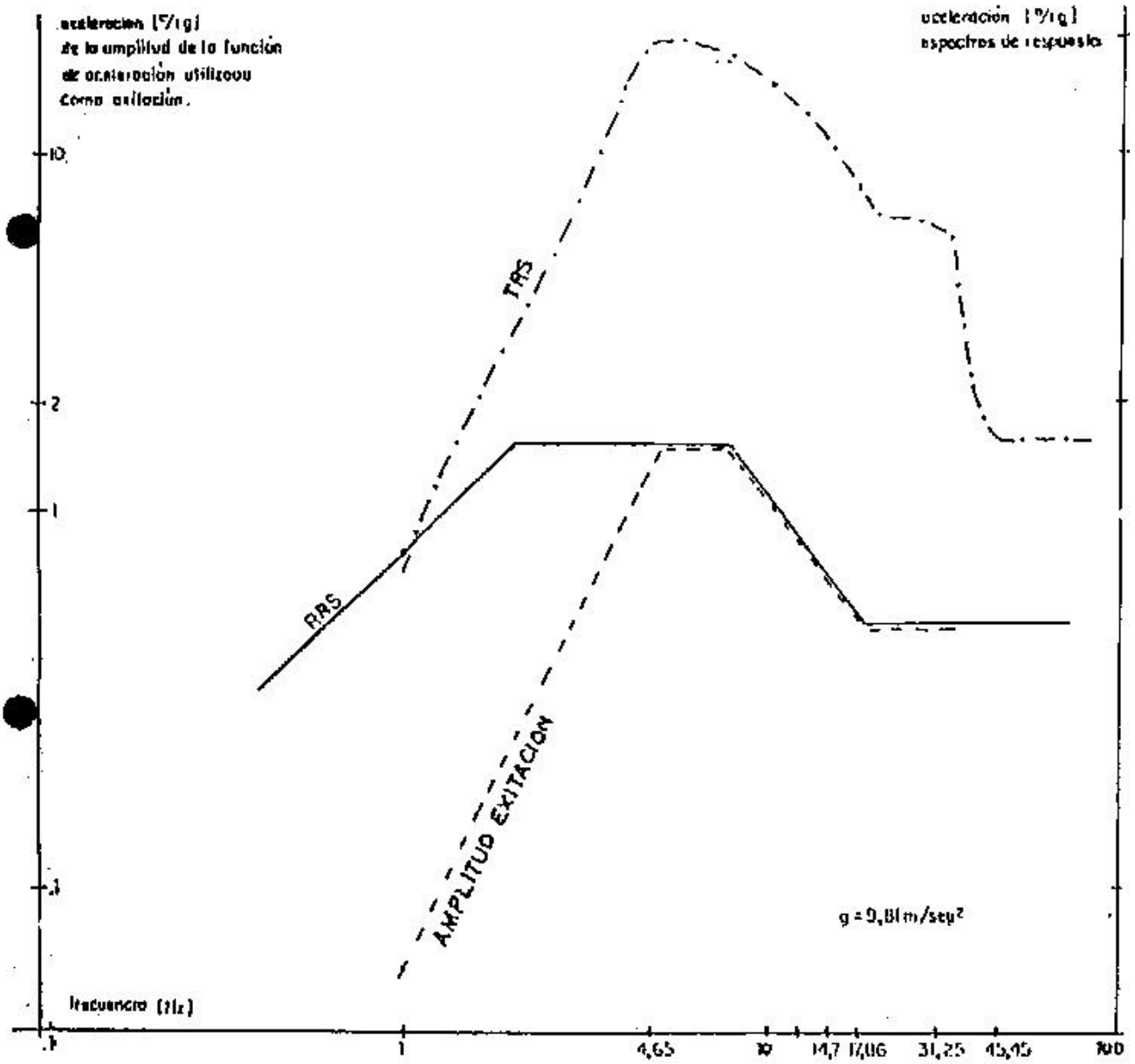


FIGURA 2 Hoja 2/2

Excitación Sísmica y Espectro de Respuesta
a Excitación Determinada (TRS)



SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR FIBRA OPTICA

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 6

1.1 Objeto 6

1.2 Alcance 6

1.3 Características del Sistema Eléctrico 6

2 ENTORNO FISICO 8

2.1 Características Ambientales del Area 8

3 CRITERIOS DE DISEÑO 10

3.1 General 10

3.2 Disponibilidad del Sistema Optico 10

3.3 Configuración Redundante 11

3.4 Duplicación de Sistemas Opticos 12

3.5 Tasa de Error 12

3.6 Influencias sobre Cables Opticos 12

4 PARAMETROS DE DISEÑO 15

4.1 Información a Transmitir 15

4.2 Tipos de Canales 16

4.3 Carga de Información de los Canales 16

5 FIBRAS OPTICAS ____ 17

5.1 Distancias Largas (red de transporte hasta 100 km) ____ 17

5.2 Distancias Medias (redes LAN, hasta 10 km) ____ 17

5.3 Distancias Cortas (redes de edificios) ____ 17

5.4 Recubrimiento Secundario ____ 18

5.5 Ancho de Banda ____ 19

5.6 Ancho de Banda en Función de Longitud de Enlace ____ 19

6 CABLES OPTICOS ____ 22

6.1 Tipos de Cables ____ 22

6.2 Criterios de Selección ____ 22

6.3 Principales Características Constructivas ____ 25

7 EMISORES OPTICOS ____ 27

7.1 Emisores LED ____ 27

7.2 Emisores Láser ____ 28

7.3 Comparación LED - LASER ____ 29

8 CONVERTIDORES OPTO-ELECTRONICOS ____ 30

8.1 Generalidades ____ 30

8.2 Tipos de Convertidores ____ 30

8.3 Combinación Emisor-Receptor ____ 31

9 CALCULO DEL ENLACE ____ 33

9.1 Procedimiento de Cálculo 33

9.2 Repetidores 34

10 SISTEMAS DE TRANSMISIÓN OPTICA 36

10.1 Sistema Digital Plesiócrono (PDH) 36

10.2 Sistema Digital Síncrono (SDH) 36

10.3 Conveniencia Red SDH 37

10.4 Particularidades de la Multiplexación 38

11 EQUIPAMIENTO 39

11.1 Conformación de las Instalaciones 39

11.2 Especificación de Elementos y Equipos 39

11.3 Cualidades de los Elementos y Equipos 41

12 TELEPROTECCION 42

12.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico 42

12.2 Característica de la Teleprotección Digital 42

12.3 Interfaces 43

12.4 Evaluación y Procesamiento de Señales 43

12.5 Tiempos de Transmisión 44

12.6 Dependibilidad y Seguridad 44

12.7 Configuraciones 45

13 SERVICIOS AUXILIARES 46

13.1 Corriente Continua 46

13.2 En Corriente Alterna 46

14 PROYECTO 47

15 ANEXO 48

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas de Sistemas de Comunicaciones por Fibra Optica tiene por objeto orientar la labor del proyectista y sugerirle los pasos a seguir para el diseño de un sistema de comunicaciones utilizando, como medio de enlace, cables ópticos, bajo alguna de sus formas alternativas: subterráneo, dieléctrico suspendido o cable de guardia con fibras ópticas.

1.2 Alcance

La Guía incluye los criterios y metodología a utilizar en el diseño del Sistema, abarcando desde el cable óptico y sus cajas de empalme, en el exterior de los emplazamientos, hasta los terminales de línea ópticos y multiplexores de servicios, que transmiten la información desde el interior de los edificios.

Aunque, para las funciones de protección digital, no es imprescindible el uso de equipos de teleprotección, se incluyen algunos criterios para tener en cuenta en caso de que sean utilizados.

El sistema deberá ser compatible con lo establecido en la normativa ITU-T G 120 y G 126.

1.3 Características del Sistema Eléctrico

Para el diseño deberá disponerse información sobre:

a. Recorrido de la línea

- Trazado.
- Secciones que la componen.
- Distancias de cada tramo/ sección.
- Derivaciones o eventuales conexiones en “T”.

En la Tabla 1, hojas 1/2 y 2/2 se han indicado los principales datos que es necesario disponer.

b. Tipos de estructuras

- Disposición de conductores de fase.
- Distancia entre conductores.
- Disposición de cable(s) de guardia.
- Altura desde el terreno de los conductores de fase y del cable(s) de guardia.

- Herrajes a utilizar para el cable de guardia.
- Longitud de vanos (típico y máximo) entre torres.

En la Figura 1 se han indicado las características principales, inclusive para conductores y el haz.

c. Características de los conductores y cables de guardia

- Materiales y tratamiento.
- Sección total.
- Diámetro.
- Cantidad y tipo de alambres que lo conforman.

d. Flecha de conductores

En el caso de que deban reemplazarse cables de guardia existentes o instalarse nuevos cables ópticos de guardia, será necesario disponer de la información sobre flechas máximas y tablas de tendido.

e. Niveles de tensión

- Tensión nominal del sistema (kV).
- Tensión máxima (típicamente nominal +5a10%).
- Corriente nominal de la línea (kA).
- Corriente de cortocircuito de corta duración (kA durante 1 seg.) por el cable de guardia.

Estos parámetros son especialmente necesarios para el diseño de cables ópticos aéreos, bajo cualquiera de sus formas.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Características Ambientales del Area

Las características del medio que es necesario especificar, para el diseño apropiado de los equipos de comunicaciones objeto de esta Guía son:

f. Temperatura

Deberá conocerse la temperatura exterior a la que estarán sujetos los equipos y elementos de instalación intemperie, especialmente el cable óptico. Las variaciones de temperatura producen fisuras en el PVC e influyen en la velocidad de deterioro de las uniones.

Los datos a recabar serán:

- Temperatura máxima exterior.
- Temperatura mínima exterior.
- Temperatura media diaria anual.

Son de utilidad los registros meteorológicos de los últimos 10 años, cuando existe repetibilidad y constancia.

Las salas para equipos de comunicaciones deben contar con acondicionamiento de aire para evitar la entrada de polvo y para mantener los equipos en la zona plana de la curva de fallas (lambda constante), asegurando un funcionamiento monocorde/ estable durante todo el tiempo de uso.

(Ref: IEC 60068-2)

g. Humedad

El tenor de humedad exterior es importante por su efecto en la corrosión de elementos metálicos.

En el interior de salas con aire acondicionado el porcentaje de humedad es reducido, evitándose la condensación sobre placas impresas, componentes, conectores, etc.

En el interior de salas sin aire acondicionado deben especificarse módulos y placas sean tropicalizadas, como manera de evitar las consecuencias de la condensación.

Los valores a indicar serán:

- Humedad relativa máxima.
- Humedad relativa mínima.
- Humedad relativa a media mensual.

(Ref: IEC 60068-2)

h. Precipitaciones

- Precipitación media anual.
- Niebla, niebla salina.

i. Vientos

Deben conocerse las características de los vientos que puedan deteriorar el cable óptico, sea por vibraciones o por “galloping”.

j. Sismicidad

Deben describirse las características sísmicas de la zona de instalación conforme lo especifica el CIRSOC. Al especificar equipos de comunicaciones, deberá definirse el Espectro de Respuesta referido al Sismo (RRS), donde se indique la velocidad de movimiento, la aceleración y el desplazamiento en función de la frecuencia sísmica, para establecer la excitación a la cual deberá responder el diseño del equipo. Dicho espectro deberá ser como el RRS ilustrado en la Fig. 2, hoja 1/2. Los equipos propuestos deberán tener un Espectro de Respuesta (TRS) que lo exceda, tal como se observa en la Fig. 2 hoja 2/2.

(Ref: IEEE 344, punto 4.5, para el requerimiento de equipos eléctricos clase I)

k. Hielo/nieve

Deberá indicase la presencia de nieve y/o hielo para cada tramo de línea y estimarse el diámetro máximo y densidad del manguito de hielo previsto.

l. Asoleamiento

Dada la incidencia que tiene la radiación UV sobre la cubierta del cable, es necesario conocer el índice de asoleamiento, en W/m2 en la banda UV con la media calculada para el año.

(Ref: IEC 60793)

3 CRITERIOS DE DISEÑO

3.1 General

Deberá diseñarse un sistema bidireccional (full duplex) por fibra óptica (FO) que permita la transmisión de información necesaria para el sistema eléctrico, con un valor de disponibilidad (Ai), adecuada a las necesidades de las principales funciones (por ej. telecontrol).

Podrá utilizarse:

- Un esquema simple, constituido por terminales ópticos de línea en configuración (1+0).
- Un esquema redundante, constituido por terminales ópticos de línea en configuración (1+1).
- Un esquema duplicado, constituido por terminales ópticos de línea en configuración redundante (1+1), más un doble cable óptico independiente (doble ruta).

La disponibilidad del Sistema de Comunicaciones que se decida utilizar será calculada en función del MTBF individual de cada equipo y del dispositivo y elemento constitutivo de la cadena de confiabilidad.

Paralelamente, deberá suministrarse el valor del MTTR previsto para cada equipo y elemento, basado en:

- Los procedimientos de localización de fallas que posea cada equipo.
- Los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo disponibles.
- El lote de repuestos disponible en sitio.
- La ubicación geográfica del personal de mantenimiento.

(Ref: MIL HDBK 217; Cigre SC35 WG04/92)

3.2 Disponibilidad del Sistema Optico

Un sistema digital de comunicaciones de alta disponibilidad deberá poseer una tasa de error que no supere valores de BER $=10^{-6}$, aunque en la práctica pueden lograrse valores de BER$=10^{-10}$.

El Sistema de Comunicaciones se degrada por las fallas en los equipos y por los errores de la información transmitida.

Dada la inexistencia de “fadding”, los sistemas ópticos son más estables que los radioenlaces.

Un sistema óptico presenta una mayor seguridad en la transmisión de información, pero ante un daño o una falla, requiere un tiempo de reparación y normalización mucho mayor.

Para lograr un sistema altamente inmune a las fallas, puede utilizarse una configuración redundante y pueden incorporarse diversas rutas y diversas fibras a ser utilizadas como reemplazo inmediato.

(Ref: Cigre SC35 WG04/85; Cigre SC35 WG04/92)

Los terminales de línea ópticos, en general, poseen valores bajos de MTBF debido al envejecimiento de los componentes ópticos. Los multiplexores, en cambio, poseen valores muy altos. De allí que el conjunto MUX+TLFO pueda ofrecer valores de Ai=99,99%.

3.3 Configuración Redundante

El principio de la configuración redundante consiste en permitir, en caso de falla, la conmutación desde un circuito principal a uno de reserva, de iguales características que el principal, tal como se muestra en la Figura 4.

En la conmutación de redundancia es importante el tiempo total entre la ocurrencia de la falla o daño hasta el reestablecimiento del camino de reserva, incluyendo la re-sincronización.

Este tiempo depende del criterio de conmutación, es decir de los:

- Umbrales de conmutación BER=10^{-3}.
- Algoritmos de evaluación.
- Estructura y sincronización de la trama.

Típicamente, las conmutaciones en 2 Mbps demandan tiempos del orden de 20 mseg, durante el cual se interrumpe el envío de datos o el flujo se mantiene, pero con errores.

Una alternativa interesante consiste en utilizar sistemas de conmutación libre de errores, mediante el retardo de la señal transmitida y la memorización en el extremo de la recepción. Sin embargo, esto no es aplicable a operaciones que demanden tareas en tiempo real.

Por otro lado, deberá evitarse la elección de tiempos de conmutación excesivamente cortos que introducen inestabilidad en el Sistema y pueden llegar a ocasionar interrupciones ante fallas temporarias (no permanentes).

3.4 Duplicación de Sistemas Opticos

Una mejora al método de redundancia consiste en duplicar los terminales de línea ópticos para evitar la conmutación en los equipos. Entonces se deja librada al sistema de control la elección de la información de mejor calidad.

En este caso la vinculación puede efectuarse con un único cable óptico pero con diferentes pares de fibras. En el caso de que alguna fibra se dañe, se procede a la conmutación a otras fibras de reserva disponibles en el cable.

En ciertos casos es aconsejable utilizar dos cables ópticos independientes, tendidos por diferentes rutas. El servicio puede mantenerse aunque se dañen todas las fibras en uno de los cables. En la Figura 5 se muestra una disposición orientativa.

3.5 Tasa de Error

Las influencias externas tales como descargas, rayos, etc., no afectan a la transmisión óptica, pero pueden incidir sobre los equipos e introducir errores aleatorios en la información que se transmite. De allí que los Sistemas de Comunicación deben poseer alta inmunidad a las interferencias electromagnéticas (EMI), la que se logra verificando la conformación de las cajas y gabinetes, así como su puesta a tierra. En la Tabla 2 se resumen los principales requerimientos.

La calidad del Sistema de Transmisión Digital será ponderada por su tasa de errores BER:

- Sistemas muy buenos: BER = $10^{-9 \text{ a } -10}$.
- Sistemas buenos: BER= 10^{-6}.
- Sistemas degradados: BER =$10^{-3 \text{ a } -5}$.
- Sistemas dañados: BER > 10^{-3}.

(Ref: IEC 60870-3 y IEC 60801-4)

3.6 Influencias sobre Cables Opticos

Para asegurar un funcionamiento confiable deberán considerarse ciertos efectos sobre los cables ópticos:

a. Efecto de la fuerza de tracción

La atenuación varía en función de la fuerza de tracción ejercida sobre la fibra. Un cable óptico bajo tracción no incrementa su atenuación en tanto y cuanto la protección secundaria permanezca sin tensión.

En general se considera que hasta con un 0,5 % de alargamiento de la fibra no se aprecian variaciones en la atenuación.

Por encima de ese valor se producen micro curvaturas de la fibra, aún dentro del tubo protector, lo que hace incrementar rápidamente la atenuación.

En la Figura 6A se describe, típicamente, la forma de variación de la atenuación.

Asimismo, influyen los esfuerzos radiales, el curvado y la torsión, los cuales producen microfracturas y consecuentemente, el incremento de la atenuación. Por ello, deben tomarse precauciones al elegir los recorridos y los métodos de tendido.

Es recomendable trabajar con valores inferiores, en un 20%, a los fijados por el fabricante, de manera de asegurar la vida útil de la fibra.

(Ref: IEEE STD 524)

b. Efecto de la temperatura

La temperatura influye en la atenuación de la fibra según puede apreciarse en la Figura 6B. Esta atenuación se suma a la provocada por la tracción.

c. Efecto de campos electromagnéticos

Cuando el cable es totalmente dieléctrico, en sus partes superficiales próximas a herrajes puestos a tierra, se producen tensiones dieléctricas debidas al campo eléctrico de los conductores de fase. Estas tensiones dieléctricas generan corriente de descarga.

En la Figura 7A se describen los efectos del campo electromagnético en una torre con cable óptico dieléctrico suspendido.

A medida que la distancia es menor a 0,5 m, el efecto del campo eléctrico sobre la cubierta es mucho más importante. Más adelante se recomendarán procedimientos para minimizar estos efectos.

En la Figura 7B se indica el efecto de variación del campo eléctrico en las proximidades de la torre.

d. Efecto del agua/humedad

El agua influye de dos formas en la fibra:

- la presencia de humedad sobre la superficie de vidrio incrementa las fisuras y grietas sobre la superficie;
- la velocidad de aumento de las fisuras depende de la tensión mecánica y de la cantidad de agua presente.

Se recomienda que la tensión sobre la fibra de diseño sea menor que la de ensayo (prooftest).

4 PARAMETROS DE DISEÑO

4.1 Información a Transmitir

A fin de optimizar los canales y la red de comunicaciones, deberán relevarse con la mayor exactitud posible la cantidad y características de la información a transmitir.

a. Cuantificación de la información

Las señales e información a transmitir provienen de :

- las troncales de voz para vinculación entre centrales telefónicas (digitales o analógicas);
- la transmisión de órdenes de protección;
- la transmisión de datos en baja, media y alta velocidad;
- la transmisión de datos para la Operación en Tiempo Real (SOTR);
- la transmisión de datos para la Desconexión Automática de Generadores (DAG);
- la transmisión de órdenes para la DAG;
- la transmisión de imágenes;
- la vinculación a redes Ethernet;
- otras, según requiera el Sistema.

Se estimará la cantidad de información a transmitir, a través de cada una de ellas, provenientes de los Sistemas y/o Centrales que conforman la red de comunicaciones, y se adicionarán los crecimientos futuros previstos.

b. Calificación de la información

Paralelamente a la identificación y estimación de la cantidad de señales e información a transmitir, deberán darse las características mínimas necesarias para su definición:

- Troncales de voz a dos o cuatro hilos, más señalización EyM.
- Ordenes de protección, para vinculación analógica y su interfaz respectiva.
- Ordenes de protección, para vinculación digital.
- Indicar la cantidad de órdenes de disparo independientes y simultáneas que se desea transmitir.
- Necesidad de equipos de teleprotección digitales.
- Transmisión de datos para telecontrol, indicando la velocidad de cada señal a transmitir.
- La frecuencia central, el ancho de banda y las tolerancias de las señales, referenciadas a las normas ITU-T:

- baja velocidad (hasta 9600 bps),
- velocidad media (< 64 Mbps),
- alta velocidad (>64 Mbps).

Las funciones de operación en tiempo real del sistema de transmisión de datos para el SOTR, así como sus requerimientos y características, figuran en la Resolución SE 332 y 106. Al respecto, deberá establecerse la forma de envío de esta información, si se la realiza por uno o más canales y la velocidad consecuente.

4.2 Tipos de Canales

El Sistema de FO puede abastecer un gran número de canales a través del multiplexores ligados a cada estación.

Estos canales deberán ser totalmente dedicados a cada una de las funciones antes descriptas y/u otras según la necesidad.

4.3 Carga de Información de los Canales

Deberá detectarse y listarse la información a transmitir por el Sistema de FO para luego asignarla a los canales del MUX respectivo.

5 FIBRAS OPTICAS

Las fibras ópticas deberán diferenciarse a lo largo del medio de enlace según sea la característica del sistema de comunicaciones, tal como se indica a continuación:

5.1 Distancias Largas (red de transporte hasta 100 km)

Se utilizará alguna de las fibras monomodo siguientes:

Tipo	Diámetro Campo Modal	Aplicación	Longitud de Onda	ITU-T
SM/step	9-10 um	uso estándar	1300 nm	G. 652
SM/DC (depressed cladding)	9-10 um	mejor respuesta al doblado	1300 nm	G. 652
SM/NZD (single mode, non-zero dispersion)	7,5 um	optimizada para tercera ventana	1550 nm	G. 655

La tendencia actual consiste en utilizar fibras SM con dispersión controlada (SM/NZD) de manera de disponer dispersión cromática muy baja (prácticamente cero) y por ende, mayor ancho de banda, pero con valores de atenuación muy bajos (orden de 0,2 dB/Km).

5.2 Distancias Medias (redes LAN, hasta 10 km)

Se utilizará alguna de las fibras multimodo siguientes:

Tipo	Diámetro Campo Modal	Aplicación
Indice gradual	50-125um	Redes LAN
Fibras para datos	62,5-125um	Redes LAN más económicas

5.3 Distancias Cortas (redes de edificios)

Es posible utilizar fibras de uso industrial en plástico transparente para uso en longitudes de algunos cientos de metros y atenuaciones del orden de hasta 30 dB/Km.

La fibra deberá absorber la máxima cantidad de luz posible, por lo que el diámetro del núcleo y la apertura numérica deberán ser grandes (orden de 0,47) y ángulos de aceptación de ±28°. Las dimensiones de la fibra son del orden de 1000 μm.

Asimismo se fabrican fibras de vidrio de cuarzo con diámetro de 140 microm, combinadas con emisores ópticos de gran superficie para facilitar el acoplamiento, aunque aquí la apertura numérica es menor.

Tipo de Fibra	AN	~~θ~~a (°)
FO Industrial (cuarzo)	0,29	± 17,5
MM Step	0,2	± 12
Plástico	0,47	± 28

5.4 Recubrimiento Secundario

La utilización de un recubrimiento secundario suelto (loose) o adherente (tight) conferirá a la fibra las siguientes características:

Características	Protección Suelta	Protección Adherente
Diámetro externo	grande (2mm)	pequeño (0,9 mm)
Resistencia al esfuerzo axial	muy buena	mala
Resistencia al esfuerzo transversal	muy buena	buena
Comportamiento con la temperatura	muy buena	buena
Protección de los extremos	regular	muy buena
Peso	mayor	menor

Las fibras con recubrimiento tight deben elegirse para tramos cortos, sin tensión de tracción importante y para cableados internos de los equipos y para pigtails.

Las fibras con recubrimiento loose, deben elegirse para la mayoría de las aplicaciones, de forma de brindar mayor protección a las fibras, aun en caso de cables subterráneos dado que la protección la puede conferir la armadura.

5.5 Ancho de Banda

Los pulsos transmitidos por la fibra sufren ensanchamientos debido a varios factores:

a) El propio tiempo de operación de la fuente óptica.

b) La dispersión modal de la fibra.

c) El esparcimiento (Rayleigh) del material de la fibra.

d) El propio tiempo de operación del detector óptico.

e) Dispersión de polarización

Por lo tanto, el cuadrado del tiempo de operación total del sistema óptico (top) será la suma cuadrática de los tiempos parciales:

$$T_{op2} = T_{f2} + t + t_{RE2} + t_{D2}$$

Deberá cumplirse que:

$$top \langle 0{,}35 \times T(RZ)$$
$$top \langle 0{,}70 \times T(NRZ)$$

donde:

T	intervalo de tiempo de 1 bit,
RZ	datos con retorno a cero,
NRZ	datos sin retorno a cero.

Esta situación limita la velocidad de transmisión pues cuanto mayor es el ensanchamiento que se introduzca, los pulsos deberán espaciars RM2e más entre sí para poder ser discriminados.

En la Figura 8, en un caso particular, se muestran comparativamente las características para distintos tipos de fibras.

5.6 Ancho de Banda en Función de Longitud de Enlace

Debido a la dispersión modal y al esparcimiento del material de la fibra el ancho de banda provisto por el fabricante se degrada a medida que la longitud del enlace es mayor.

5.6.1 Para una Fibra Multimodo

$$BWt = \left(\left(BW_{mod} \right)^{-2} + \left(BW_{crom} \right)^{-2} \right)^{1/2}$$

donde:

BWt	Ancho de banda total,
BW_{mod}	Ancho de banda por efecto de distorsión modal,
BW_{crom}	Ancho de banda por efecto de dispersión cromática.

En general, el ancho de banda normalizado por el fabricante se refiere a la longitud de 1 km.

(Ref: ITU-T G.651)

a. Ancho de banda por dispersión cromática

$$BW_{crom}\ [MHz] = \frac{0{,}44}{(\Delta l \cdot N) \cdot 10^{-6} \cdot L}$$

donde:

L (km)	longitud total,
$\Delta\lambda$ (nm)	ancho espectral de la fuente luminosa al 50% de amplitud,
N (ps/nm.km)	coeficiente de dispersión cromática.

En muchos casos estos valores pueden dejarse de lado, dado los valores de dispersión.

b. Ancho de banda por distorsión modal

$$BW_{mod}\ [MHz] = \frac{B_o}{(L / L_o)^{g}}$$

donde:

B_o (MHz)	ancho de banda normalizada (fabricante),
L_o (km)	longitud base 1 km,
L (km)	longitud total,
γ	factor de acoplamiento "fuente luminosa fibra" entre 0,5 y 1.

Los valores normalizados de ancho de banda por distorsión modal son superiores a los 200 MHz.km y pueden llegar hasta 1000 y 2000 MHz.km según se trate de la longitud de onda (850 y 1300 nm respectivamente).

(Ref: ITU-T G.651)

5.6.2 De Fibras Monomodo

En este caso se utilizan mayoritariamente emisores láser, por lo cual en general el producto Banda/Longitud puede alcanzar los 200 GHz.km, y la restricción a la longitud total del enlace (sin regeneración) proviene de la atenuación y la dispersión cromática.

En lugar del ancho de banda, puede indicarse el ensanchamiento del pulso tomado a mitad de su amplitud:

$$\Delta t = \frac{N \cdot [ps/nm \cdot km]}{\Delta l \cdot (nm) \cdot L(km)}$$

Con lo cual el ancho de banda de la fibra será equivalente a:

$$BW = \frac{0,44}{\Delta t}$$

6 CABLES OPTICOS

6.1 Tipos de Cables

Los distintos tipos de cables disponibles, son los siguientes. Su elección dependerá de las características del terreno y de la línea:

a. Cable óptico subterráneo.

b. Cable óptico dieléctrico (ADSS).

c. Cable de guardia con Fibras Opticas (OPWG).

Existen otras alternativas de instalación de los cables y/o fibras tales como:

- incorporado al “bundle” de conductores de fase,
- enrollado en el hilo de guardia,

pero ellas no son recomendables y/o no están suficientemente experimentadas hasta el presente.

6.2 Criterios de Selección

a. El tipo subterráneo

En el ámbito de las Empresas de energía, se utiliza en distancias cortas, en áreas geográficas planas y donde el suelo sea fácilmente excavable. En estos casos, los cables se instalan directamente enterrados o en el interior de ductos.

En la elección del trazado deberá tenerse presente la fragilidad de la fibra óptica. Deberán evitarse los quiebres bruscos, las curvaturas excesivas y los desniveles que puedan sobretensionar el material. La sismicidad también es un aspecto importante a tener en cuenta.

La protección mecánica podrá obtenerse:

- utilizando un cable con malla de acero como armadura en el mismo cable,
- cubriéndolo con medias cañas cuando está directamente enterrado,
- instalándolo en ductos.

En los casos de instalaciones de comunicaciones que asisten a otra obra subterránea (por ejemplo una pipeline), los cables ópticos pueden ubicarse dentro de la misma zanja, en cuyo ca

so los costos de excavación serán marginales y compartiendo el medio de comunicación para las funciones de la línea eléctrica y el proceso.

b. El cable óptico dieléctrico (ADSS)

Se aplica en distancias medias y largas y en zonas de terrenos quebrados, donde la excavación sea dificultosa.

Este tipo de cable es más económico que el OPWG y posee la ventaja de permitir su mantenimiento sin desenergizar el sistema de transporte eléctrico.

Especialmente recomendable cuando se trata de instalaciones eléctricas existentes, donde ya se encuentre tendido el hilo de guardia.

Este tipo de cable es suficientemente estable respecto a vientos y efectos de deshielo, con lo cual no es necesario considerar el efecto galloping en ellos.

Puede tenderse suspendido de las propias estructuras de la línea según dos variantes:

- Cable aéreo dieléctrico autosuspendido (ADSS).
- Cable aéreo dieléctrico suspendido de un tensor de acero.

En general, se prefiere la utilización del ADSS, pero a medida que se incrementa el largo del vano, comienza a resultar más económico suspenderlo de un tensor, bajo dos posibilidades:

- Suspendido de tensor de acero independiente y sujetado mediante grapas a él.
- Suspendido de un tensor de acero incluido en cable tipo ocho.

La altura de tendido del cable óptico surge de una solución de compromiso entre la máxima altura que permite efectuar el mantenimiento con línea energizada y el efecto del campo electromagnético de la línea sobre la cubierta del cable óptico.

La cubierta del cable debe ser de polietileno dado que posee mayor resistencia a las corrientes de fuga que se producen como consecuencia de la capacidad entre la superficie del cable y las partes puestas a tierra.

Se recomienda que estos cables posean debajo de la cubierta exterior, una capa de hilos Kevlar impregnados en sustancia conductora, que permita la circulación de corriente inducida por el campo eléctrico, con lo cual se reduce en forma importante los efectos sobre la cubierta exterior.

Las medidas para mejorar las condiciones se complementan con la instalación de electrodos de control (anillos o espirales) en la proximidad de los herrajes de sujeción a las estructuras metálicas.

En zonas con condiciones de vandalismo se debe agregar al cable una camisa dieléctrica resistente a disparos, golpes, etc.

c. El cable de guardia con fibras ópticas (OPGW)

Es la mejor solución técnica para la transmisión digital dadas la buena protección del cable y la alta disponibilidad del sistema que puede obtenerse.

Se recomienda su utilización cuando se trate de una línea eléctrica nueva, dado que la diferencia de valor con un hilo de guardia convencional radica solamente en el costo diferencial de la provisión del material.

Se aconseja como reemplazo del hilo de guardia existente, cuando deban preverse cortes de línea de cierto lapso de tiempo, o se prevean grados de dificultad en las obras que hagan útil la independencia de las comunicaciones, teleprotección y otros.

Es de uso cada vez más frecuente compartir el uso del OPGW con prestadores de servicio de transmisión de datos y/o telefónicos, a partir de la desregulación de los servicios.

Las necesidades de comunicación de las empresas del área eléctrica son normalmente satisfechas con un solo cable de fibra óptica, pudiendo usarse como segundo hilo de guardia el de acero convencional. Sin embargo, dada la conveniencia antes mencionada de compartir servicios interurbanos de transmisión de voz y/o datos y/o videos, con otros carriers, se recomienda la conveniencia de considerar la instalación de sendos OPGW.

Tanto en el caso de reemplazar el hilo de guardia existente por un OPGW, así como en el caso de instalar uno nuevo, debe analizarse el efecto sobre las estructuras soporte de la línea, dadas las diferencias de peso, tiro y efectos agregados que trae aparejadas (situación ésta que no es crítica en un hilo de guardia tradicional).

Se recomienda tener en cuenta:

- Nuevas tensiones de tiro axial.
- Nuevos esfuerzos sobre torres.
- Vibraciones por efecto del viento.
- Mayor carga por hielo.
- Vibraciones por deshielo.

El tendido y flechado de un cable de OPWG debe requerir cuidado para reducir al máximo los efectos negativos de:

- La torsión en el cable y en las fibras.
- El doblado del cable.
- La compresión y la tracción.
- La pérdida de estanqueidad durante el proceso de instalación.

Deben fijarse mayores exigencias para la amortiguación de vibraciones mediante stockbridges, pues el cable de fibra óptica es mucho más sensible a las consecuencias de las vibraciones por las microcurvaturas que sufren las fibras durante las oscilaciones. Deberá efectuarse un modelado y estudio de las vibraciones para limitar los valores máximos y fijar las condiciones de amortiguación. Deberán fijarse las condiciones para la medición de las vibraciones luego de la puesta en servicio, (típicamente cada dos años) para comprobación de los cálculos realizados y luego durante el servicio para mantener protegida las condiciones de trabajo de las fibras.

(Ref: IEC 60794; CIGRE SC35 WG04/92)

6.3 Principales Características Constructivas

En el diseño del cable de fibra óptica deberán tenerse en cuenta las condiciones de instalación, para la cual se destacan a continuación algunos requerimientos constructivos.

La cantidad de fibra de los cables será definida en función de los criterios de utilización (camino principal o secundario) y de redundancia o reserva aplicados.

En caso de compartir el uso del cable óptico con otros prestadores de servicios, deben diferenciarse claramente las fibras y tubos propios de la compañía eléctrica.

El cable óptico subterráneo debe poseer características mecánicas adecuadas para soportar golpes y compresiones durante la instalación y habilidad para repeler la acción de los roedores.

Se recomienda la utilización de cables ópticos tipo KPSP para permitir un enterado rápido, sin necesidad de cámaras intermedias y bajo mantenimiento posterior. Dependiendo de su recorrido paralelo o no a la línea, puede utilizarse armadura de acero o armadura dieléctrica como forma de lograr la protección.

El compuesto taponante para impedir la propagación de humedad dentro del cable puede ser el típico de resina o elegir la alternativa de cables secos con cinta higroscópica interior. La ventaja de elegir esta segunda, es la mayor rapidez con que se realizan los empalmes.

En caso de instalación dentro de ductos o con protección mecánica agregada, puede elegirse cables del tipo PKP con elemento central de tipo FRP, que actualmente posee igual fuerza de tiro que los elementos centrales de acero.

El cable óptico dieléctrico es sensible a la radiación UV que permanente incide sobre la cubierta exterior. De allí la importancia de conocer las condiciones de asoleamiento de la zona de instalación.

El elemento central debe ser de vidrio y/o aramida (GFRP) con tubos de protección loose dispuestos a su alrededor con un mínimo número de fibras dentro de cada tubo según el criterio:

- entre cuatro y seis fibras máximo, para minimizar riesgos ante daño del tubo y rápida ejecución de empalmes.

Por sobre los tubos con su taponante de resina, se deberá prever la cubierta de núcleo, la cubierta interior de polietileno laminada con aluminio, la armadura dieléctrica para refuerzo (hilados aramídicos o Kevlar) para soportar los esfuerzos de tracción y la cubierta exterior de polietileno.

El cable óptico en hilo de guardia deberá preverse para cumplir simultáneamente con las funciones de protección eléctrica de la línea (corriente de cortocircuito y descargas atmosféricas), así como de incluir las fibras ópticas para la transmisión de información.

De allí que se recomiende utilizar aquellos diseñados con dos áreas bien diferenciadas. Estos cables son normalmente de aluminio-acero y poseen dos áreas diferenciadas:

a. El área óptica, constituida por fibras protegidas alojadas dentro de un tubo de aluminio, acero, etc; hermético que, conjuntamente con la cubierta, reduce el efecto de sobrecalentamiento e impiden el ingreso de la humedad. Las fibras se alojan dentro de tubos loose con relleno, en número de FO por tubo según criterio y principios de diseño del fabricante.

b. El área metálica, se recomienda esté conformada con por lo menos dos capas de alambres metálicos independientes alrededor del tubo del área óptica que permitan soportar los esfuerzos mecánicos del cable tendido y reducir el sobrecalentamiento originado por las corrientes de cortocircuitos propias de las líneas de transmisión.

Típicamente la capa interna de hilos de acero con alta carga de rotura y la capa externa de aluminio o aleación de aluminio con buenas condiciones para rápida evacuación de las corrientes de cortocircuito y descargas.

Dependiendo de la corriente de cortocircuito (por ende de la magnitud del sistema eléctrico) puede utilizarse una sola capa de alambres.

7 EMISORES OPTICOS

Los emisores ópticos deberán poseer algunas cualidades mínimas:

- Poseer una larga vida útil.
- Utilizar la emisión óptica en el área espectral que mejor se adecue a la fibra específica para lograr baja absorción y dispersión.
- Disponer de alta potencia de radiación para cuando las distancias de enlace son grandes.
- Poseer un alto rendimiento de acoplamiento “emisor óptico-fibra”.

En función del enlace específico que se desee diseñar podrá elegirse entre:

- Emisores ópticos en base a LED.
- Emisores ópticos en base a Láser.

7.1 Emisores LED

Las principales ventajas de este emisor son el bajo costo del elemento en sí y el no requerimiento de circuitos estabilizantes. Es un elemento robusto y de fácil mantenimiento.

Sus desventajas son el bajo rendimiento (potencia óptica generada/potencia eléctrica ingresada) y la distribución espectral muy amplia (orden de 50 a 100 nm), que produce la emisión de diferentes longitudes de onda, aumenta la dispersión cromática y considera la emisión multimodal, disminuye el ancho de banda del medio de transmisión.

Debido a que la emisión espacial de luz omnidireccional introduce pérdidas importantes y baja el rendimiento, no suele utilizarse con fibras monomodo ni donde se requiera un ancho de banda extenso.

Conviene elegir emisores LED cuando los enlaces son de baja velocidad de transmisión y las distancias a comunicar son cortas.

El LED utiliza la superficie del semiconductor para lograr emisiones en primera y segunda ventana. Por ello, utilizando fibras MM graded index de 50/125 um pueden lograrse potencias del orden de microWatt, y ancho espectral de 20-50 nm. Esta solución económica permite, combinando con receptores PIN, cubrir enlaces cortos con velocidades de hasta 8 Mbps. Para cubrir enlaces más largos pueden utilizarse receptores más sensibles, tipo PIN-FET.

Existe la posibilidad de disponer de LED emisores de borde para trabajar en segunda ventana con anchos espectrales menores (del orden de 70 nm) y mayor potencia de inyección (100 uW en fibras MM graded index), con lo cual pueden incrementarse las distancias a enlazar y la velocidad. Sin embargo, en estas condiciones resulta más conveniente la utilización de emisores láser.

7.2 Emisores Láser

Es un emisor esencialmente de borde que permite disponer de una alta potencia luminosa (1-5 mW), con una distribución espectral muy angosta (del orden de 1 nm), con lo cual la dispersión cromática en la fibra es baja.

La posibilidad de disponer de un haz más angosto para inyectar luz a la fibra lo hace óptimo para su uso con fibras monomodo, aunque también es posible utilizarlo con fibras MM.

Sus características no lineales obligan a utilizarlo con circuitos de estabilización que compensan las variaciones de temperatura y el envejecimiento.

Para la transmisión en alta velocidad (del orden de 140Mbps) es necesario utilizar el sistema de realimentación incorporado. Este permite que el Láser funcione siempre en la zona de operación estimulada y que se disponga de una salida sin retardos y con una única longitud de onda, lo que implica una baja tasa de error.

En la Tabla 3 se indican los datos característicos para velocidades de 140 Mbps y mayores.

La vida útil del Láser se encuentra en el orden de 10^5 horas, con la ventaja de que su envejecimiento se produce gradualmente y permite el reemplazo del módulo con suficiente anticipación. Una vida útil elevada requiere que la fuente se utilice con una adecuada relación corriente/temperatura.

En la Figura 9A se muestran características de diferentes emisores y en la Figura 10A se muestra la longitud de onda de emisión de Láser.

Los siguientes son diseños típicos del sistema:

Tipo de emisor	Fibra utilizada	Nivel de emisión	Longitud de onda
	(um)	(dBm)	(nm)
LED	MM 50/125	-20	850/1300
LASER	MM 50/125	0	850/1300
LASER	SM 9/125	-3	1300/1500

Es importante destacar que los terminales de línea ópticos (TLFO) se suministran dispuestos para operar en una determinada longitud de onda pero con la posibilidad de utilizar diferentes potencias de emisión para diferentes tipos de fibras.

7.3 Comparación LED - LASER

Orientativamente podemos realizar la siguiente comparación entre emisores LED y Láser, tomando como base una utilización en 2da ventana:

$$\frac{\text{Potencia Laser}}{\text{Potencia LED}} = 0\text{dBm} - (-15\text{ dBm}) = 15\text{ dB} \quad \text{aprox. 32 veces}$$

$$\frac{\text{Ancho Espectral LED}}{\text{Ancho Espectral Laser}} = \frac{80\text{ nm}}{1\text{nm}} \quad \text{aprox. 80 veces}$$

$$\frac{\text{Vida Util LED}}{\text{Vida Util Laser}} = \frac{10^6}{10^5} \quad \text{aprox. 10 veces}$$

En resumen, las principales ventajas e inconvenientes de ambos emisores son:

	Emisor LED	Emisor Láser
VENTAJAS	larga vida bajo consumo disposición simple precio bajo	potencia emitida alta emisión direccional tiempo de respuesta bajo (menor que 1 nseg.)
INCONVENIENTES	potencia emitida baja tiempo de respuesta lento (orden de 100 nseg.) no apto para fibras SM	sensible a temperatura precio alto vida útil menor

8 CONVERTIDORES OPTO-ELECTRONICOS

8.1 Generalidades

Las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta para los convertidores son:

a. La obtención de una potencia lumínica pequeña que sea detectable con una tasa de error (BER) determinada se logra con convertidores que posean bajo ruido y una sensibilidad determinada en el área espectral deseada. Ver Figuras 9B y 11.

Tal sensibilidad está constituida por la potencia óptica mínima que es capaz de recibir, garantizando una tasa de error BER determinada (típicamente de valor 10^{-9} y 10^{-10}).

De allí que la distancia entre el emisor y el receptor ópticos está determinada por el ancho de banda a transmitir y por el valor medio de la potencia de recepción óptica que es necesario disponer para obtener una tasa de BER=10^{-9} a temperatura normalizada (20^{o} C típico). Ver las Figuras 10B y 12A.

En la Figura 12B se muestran la comparativa de enlaces y la atenuación máxima permitida para diferentes velocidades de reacción muy grande.

b. Para la velocidad de transmisión que se pretende utilizar, el dispositivo convertidor deberá poseer una velocidad de reacción muy grande.

8.2 Tipos de Convertidores

Los principales tipos de receptores son:

- Fotodiodos PIN.
- Fotodiodos PIN con preamplificadores FET.
- Fotodiodos de avalancha APD.

Los fotodiodos PIN de silicio se utilizan como receptores ópticos en las longitudes de onda entre 0,8 y 1 um.

Para aumentar la sensibilidad del PIN se utilizan fotodiodos PIN –con preamplificador FET– que poseen un ancho de banda amplio, pudiendo ser utilizados para diferentes longitudes de onda y diferentes tipos de fibras. Su constitución le permite obtener señales ópticas de hasta el nanowatt y asegurar la precisión en la detección.

Los fototipos de InGaAs son más convenientes para combinar con emisores Láser y trabajan en segunda y tercera ventana, lo que puede observarse en la Tabla 4 y la Figura 9B).

Otra posibilidad es la de utilizar fotodiodos APD. Estos son mucho más sensibles y de mayor velocidad de respuesta pero requieren de una tensión de polarización estabilizada térmicamente. Por esta razón son utilizados para sistemas de gran ancho de banda (operación en 140 Mbps).

Su constitución les permite detectar señales por debajo del nanowatt (décimas) y con anchos de banda hasta Ghz.

Estos fotodiodos APD pueden elegirse entre diferentes modelos y tipos, como:

- APD de silicio (longitudes de onda de hasta 1100 nm).
- APD de InGaAs/InP (longitudes de onda para 1300 nm).
- APD de germanio (para 1300 nm).
- APD de InGaAs/InP con GaAs-FET (para 1300 nm).

En la Tabla A pueden apreciarse las diferencias entre ellos.

Como regla general puede decirse que los receptores APD deben ser utilizados para enlaces largos y los PIN-FET para enlaces medios.

El siguiente cuadro comparativo permite orientar la elección:

RECEPTOR	NIVEL DE SENSIBILIDAD	VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	LONGITUD DE ONDA
PIN	-34 dBm	2 a 34 Mbps	1ª y 2ª ventana
PIN-FET	-53 dBm -47 dBm	2 Mbps 34 Mbps	2ª y 3ª ventana
APD	-56dBm -50 dBm	2 Mbps 34 Mbps	2ª y 3ª ventana

Para mayor velocidad de transmisión, la sensibilidad será menor, pudiendo apreciarse una variación orientativa en la Tabla 3.

Un recurso para extender la longitud de enlace consiste en aumentar la sensibilidad del receptor en aras de aceptar una tasa de error menor. En la Figura 13 se indica un estilo de variación.

8.3 Combinación Emisor-Receptor

En forma orientativa es posible indicar ciertas combinaciones de elementos emisores y convertidores ópticos, según la longitud de onda a utilizar:

Lambda 850 nm

- Fibra multimodo (graded index).
- Emisores LED (GaAs) o Láser.
- Receptores PIN de silicio.

Lambda 1300 nm

- Fibra multimodo o monomodo.
- Emisores Láser (GaInAsP).
- Receptores PIN de InGaAs.

Lambda 1550 nm

- Fibra monomodo (tipo NZD).
- Emisor Láser.
- Receptores APD (GaInAsP).

9 CALCULO DEL ENLACE

9.1 Procedimiento de Cálculo

Primeramente deberán establecerse las hipótesis de diseño, constituidas mínimamente por:

- Velocidad de la transmisión de datos.
- Tipo de fibra óptica a utilizar.
- Longitud de onda a utilizar.
- Longitud total del enlace óptico.
- Tipo de cable óptico.
- Tasa de error requerida.

El cálculo podrá desarrollarse en pasos sucesivos, como sigue:

a) Extraer de los datos característicos del cable óptico lo relativo al ensayo de las fibras y al tipo de instalación, obteniendo:
   - Atenuación de la fibra (af).
   - Atenuación de empalmes (ae) y su cantidad.
   - Atenuación en conectores (ac).

b) Establecer los márgenes de seguridad:
   - Margen de equipos (Me): por envejecimiento, temperatura, etc.
   - Margen del cable óptico (Mc): por futuras reparaciones, etc.

c) Realizar el cálculo de la atenuación total del enlace óptico:

$$At = (af \cdot L_t) + (ae \cdot N^o) + Mc$$

d) Definir el emisor óptico para la longitud de onda a utilizar y para t=20^{o}C :
   - Tipo de emisor (LED; Láser).
   - Nivel de emisión óptica en el “pigtail” (dBm).
   - Ancho espectral de la fuente (nm).

e) Definir el receptor óptico a utilizar:
   - Tipo de receptor (PIN; etc.).
   - Nivel de recepción máxima aceptada (Nmax).
   - Sensibilidad del receptor (nivel mínimo aceptable para BER y a

- T=20 °C) (S).

f) Determinar la diferencia (δ) entre la potencia de emisión (Ne) y la sensibilidad del receptor (S_r), agregando el margen de equipo:

$$\delta \text{ (equipo)} = Ne - Sr - Me$$

g) Verificar que el salto máximo entre equipos sea mayor o igual a la atenuación que introduce el enlace óptico (precaución especial para enlaces largos):

$$\delta \text{ (equipo)} = At \text{ (enlace)}$$

Aquí es conveniente analizar las condiciones:

- a la época de instalación δ (sin Me) > At (con Mc),
- durante el período de vida útil δ (con Me) > At (con Mc).

h) Verificar que el nivel de recepción que se logra después de la atenuación del enlace no sea mayor que el nivel de recepción máximo aceptado en el receptor (precaución especial para enlaces cortos):

$$Nrecepción < Nmáx.$$

i) Verificar el ancho de banda en función de la longitud del enlace Lt.

(Ref: UIT-T G. 956 Cuadro 1 para fibras MM y Cuadro 2 para fibras SM en velocidades de 2Mbps y mayores)

9.2 Repetidores

Cuando las distancias de enlace sean excesivamente largas puede ser necesario instalar repetidores dentro del tramo de cable óptico.

Estos repetidores deben ser elegidos según los siguientes criterios:

a) ubicarlos preferentemente en emplazamientos con infraestructura existente (edificio, alimentación);

b) no incluir multiplexores, salvo que se prevea insertar y extraer información de ese emplazamiento en un futuro;

c) instalar los repetidores en lugares poco accesibles para personas no autorizadas (para OPGW y ADSS en las posiciones más altas de torres).

Dado que los repetidores introducen mucha vulnerabilidad en el sistema de comunicaciones y alargamiento de los valores MTTR, su instalación sólo debe considerarse como una medida extrema. Para evitarlos deben estudiarse otras medidas:

- Utilización de fibras monomodo optimizadas para tercera ventana.
- Utilización de longitudes de onda de 1550 nm.
- Utilización de emisores ópticos de mayor nivel.
- Utilización de amplificadores ópticos
- Utilización de receptores ópticos de máxima sensibilidad.
- Utilización de la mínima velocidad posible para transmitir la información.
- Reducción de la tasa de error del enlace a lo estrictamente necesario.

Otra alternativa para extender la longitud de enlace sin repetidores consiste en utilizar amplificadores de fibras dopadas con Ebrio y emitir en tercera ventana. La principal precaución con este tipo de amplificadores es la de filtrar convenientemente las longitudes de onda de la bomba de láser a la salida de señales útiles.

Si finalmente debe instalarse el repetidor, éste se compondrá de un terminal de línea óptico conectado “back-to-back” y deberá disponer de una supervisión de sus condiciones de funcionamiento a ser transmitidas a la estación del extremo de enlace:

- Niveles de emisión.
- Estado de baterías.
- Temperatura y humedad.
- Otros.

10 SISTEMAS DE TRANSMISIÓN OPTICA

Dado que los sistemas de transmisión óptica poseen iguales interfaces que los sistemas de transmisión eléctricos (caso de sistemas existentes de microondas, por ejemplo), es posible integrarlos a ellos.

Los tipos de transmisión digital estandarizados por ITU-T son:

- Redes PDH.
- Redes SDH.

10.1 Sistema Digital Plesiócrono (PDH)

Ampliamente utilizado, constituye la mayoría de los sistemas digitales existentes en FO y MO, permitiendo abastecer n canales a 64 kbps según la jerarquía correspondiente:

E0	(1 x 64 kbps)	
E1	30 x E0	2 Mbps
E2	120 x E0	8 Mbps
E3	480 x E0	34 Mbps
E4	1920 x E0	140 Mbps

Para las redes eléctricas solamente es suficiente utilizar hasta jerarquías E1 y E2.

Adicionalmente puede utilizarse la submultiplexación de los canales de 64 Mbps, con lo cual puede abastecerse mayor información.

Para el caso de ser necesarias jerarquías mayores, se recomienda pasar a sistemas SDH.

10.2 Sistema Digital Síncrono (SDH)

En caso de preverse diseñar un Sistema de Comunicaciones Digital Integrado (SCDI), por el cual canalizar la totalidad de información de la Compañía Eléctrica, como es:

- Tráfico de voz y datos, digital, del Area Administrativa y Comercial.
- Tráfico de datos de telecontrol y afines.
- Tráfico de voz del Area Mantenimiento de Red (vía trunking o sistema radiomóvil propio).

Es conveniente implementar una red SDH e integrar a ella todos los sistemas PDH que existan en la Compañía.

De esta forma se permitirá abastecer n canales según cierta jerarquía como sigue:

STM-1	2430 canales	velocidad 155 Mbps
STM-4	9720 canales	velocidad 622 Mbps
STM-16	38880 canales	velocidad 2488 Mbps

En la Figura 14 se muestra un sistema SDH de jerarquía STM-1, a 155 Mbps, configurado en anillo y con tributarios eléctricos y ópticos, para caso de integrar todo el equipamiento existente a la Red de Comunicaciones.

(Ref: ITU-T G 707, G 708 y G 709)

10.3 Conveniencia Red SDH

Es recomendable implementar una red SDH por varios motivos:

a) Flexibilidad

Permite incorporar redes PDH a ella, sean norma USA o EUROPA.

b) Crecimiento

Permite incorporar nuevos tributarios en el futuro y crecer hacia velocidades mayores (caso de compartir funciones con los carriers).

c) Bajo costo

Permite disponer de sistemas más simples, con valor de mantenimiento menor que el de otras redes, requerir menor consumo de energía, etc.

d) Facilidades

Permite acceder a los tributarios de baja velocidad sin necesidad de pasar por la totalidad de multiplexaciones y desmultiplexaciones que requieren los PDH.

Además permite disponer de servicios de banda ancha para video-vigilancia y otros.

e) Gerenciamiento de la red

Permite el control total de la red mediante software, como la detección de fallas en cualquier punto, modificar la configuración de los nodos remotos, realizar enrutamiento, etc.

La posibilidad de incorporar enlaces PDH a una red SDH de nivel STM-1 (por ejemplo) es como sigue:

1 x 140 Mbps	(EUR)
3 x 45 Mbps	(USA)
3 x 34 Mbps	(EUR)
16 x 8 Mbps	(EUR)
21 x 6 Mbps	(USA)
63 x 2 Mbps	(EUR)
84 x 1,5 Mbps	(USA)

10.4 Particularidades de la Multiplexación

Los multiplexadores podrán elegirse fundamentalmente de dos tipos:

- TDM (asignados o dinámicos).
- WDM.

Los de **tipo TDM con interfaces asignadas** permiten la multiplexación de señales eléctricas de los n canales de entrada a él y a posteriori, a través del terminal de línea óptico, transmitir una sola longitud de onda (λ) por el cable óptico.

Los de **tipo TDM dinámicos** permiten que las señales se conecten en cualquier posición y además equiparlos con mayor cantidad de interfaces que lo permitido en un MUX convencional de operación simultánea.

En este caso los canales se conectarán según la necesidad de uso. Las interfaces están vinculadas permanentemente, pero la transmisión de información se realizará solamente cuando exista presencia en la interfaz.

Los del **tipo WDM** permiten la transmisión de cada señal a través de una longitud de onda específica que se transmiten combinadas a través de un acoplador óptico hacia el cable óptico. Se extraerán equivalentemente a través de un splitter en el extremo opuesto.

Debe prestarse atención al efectuar el cálculo de atenuación del enlace óptico para la longitud de onda de peor condición.

Los acopladores para WDM permiten utilizar fibras SM o MM y se los prefiere en distancias cortas y enlaces sin repetidores.

11 EQUIPAMIENTO

11.1 Conformación de las Instalaciones

Dependiendo del tipo de instalación a realizar con el cable óptico, será la conformación de la instalación requerida.

En las Figuras 17, 18 y 19 se muestran los componentes de instalaciones referidas a cable óptico subterráneo, dieléctrico aéreo y en cable de guardia respectivamente, de forma de tener en cuenta todos los componentes necesarios.

11.2 Especificación de Elementos y Equipos

Los distintos elementos y equipos que conforman el Sistema de FO, mostrados en la Figura 15, deberán diferenciarse y especificarse con un mínimo de características y parámetros:

Cable optico

- Tipo de cable.
- Tipo de fibra.
- Cantidad de fibras.
- Atenuación de las fibras.
- Velocidad de transmisión.
- Longitud de onda.
- Márgenes a considerar.

Complementariamente a él deben tenerse en cuenta los elementos siguientes:

- Amortiguadores para cables OPGW.
- Cajas de empalme en pie de torre para transición cable OPGW a cable óptico de último tramo hasta Sala de Equipos.
- Herrajes de sujeción de cables OPGW y ADSS (extremos; by pass en torres; cambio de dirección; etc.)
- Cajas de empalme estancas para ubicación en torre.

Distribuidor de fibras ópticas

- Tipo para alojar en gabinete 19" o en caja separada.

- Cantidad total de fibras.
- Fibras en uso y de reserva.
- Conectores activos y de reserva.

Complementariamente a ellos, deben tenerse en cuenta los elementos siguientes:

- Terminal de conexión (pigtails) entre terminal de línea óptico y distribuidor (en caso de distancias amplias y cable óptico de vinculación).
- Cables de conexión (patchcord) entre terminal de línea óptico y distribuidor (en caso de ubicación próxima inmediata).
- Conectores:
  - tipo FC / PC (roscables),
  - tipo EC (norma europea),
  - tipo SC (conexiones múltiples),
  - tipo FT (conexión a fibras de gran diámetro).
  - tipo angulares SC-APC

Terminal de línea óptico

- Tipo de emisor óptico.
- Longitud de onda.
- Convertidor opto-electrónico.
- Velocidad de transmisión.
- Alternativas de fibras a utilizar.
- Sensibilidad prevista.
- Márgenes a considerar.

Complementariamente debe tenerse en cuenta que puede requerirse:

- Panel de vinculación (patch panel) donde adaptar conectores SC/PC, conectores FC/PC, conectores FC/ST, etc.

Multiplexor / demultiplexor

- Principio de multiplexación.
- Cantidad de canales.
- Velocidad de transmisión de datos en cada canal.
- Tipo de transmisión de datos (sincrónicos; asincrónicos).
- Interfaces necesarias:

- Voz.
- Datos.
- Protección.
- Video.
- Etc.

Las prestaciones de cada uno de estos elementos y equipos deberán ser las recomendadas por las normas IEC y de la UIT-T respectivas:

IEC	UIT-T
60693	G. 651
60793	G. 652
60794	G. 653
60874	G. 654
60869	G. 823
	G. 921
EIA STD	G. 821
RS-232-C	G. 703
RS-485	V. 28
RS-422	V. 24

11.3 Cualidades de los Elementos y Equipos

a. Disponibilidad

Deberán poseer altos valores de MTBF y, de ser necesario, partes comunes duplicadas.

b. Flexibilidad

El Sistema deberá ser capaz de adaptarse fácilmente a los cambios, adecuaciones y crecimiento futuros.

c. Seguridad

El Sistema deberá mantener el enlace, aún a costa de su degradación.

d. Experiencia de uso

Los equipos y elementos deben estar suficientemente experimentados en uso comercial y, al mismo tiempo, no ser de una tecnología de antigua generación.

12 TELEPROTECCION

12.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico

Ciertos sistemas de protecciones de línea adquieren la información de tensión y corriente de la línea y por ende disponen del valor complejo de la impedancia en su modo de operación normal.

Ante una falla en la línea la corriente crecerá y la tensión se reducirá. El valor de la impedancia vista por la protección se reducirá, desplazándose hacia un punto dentro de la zona de arranque de la protección.

Dependiendo de las zonas de medición que posea el Sistema de Protecciones y de la posición de la falla, el tiempo de operación, si solamente dependiera de la Protección, podría ser compatible o no con el tiempo de estabilidad del Sistema Eléctrico de Potencia.

Los sistemas de protección digital se prevén para operar sobre sistemas de comunicaciones digitales, por lo cual se transmitirá permanentemente un telegrama binario de n bits entre extremos del enlace.

Este protocolo deberá asegurar que el canal de vinculación entre ambos extremos se encuentre presente continuamente y con una tasa de error típica de BER=10^{-5} /BER=10^{-6} .

Como ejemplo, el sistema de protección diferencial puede conectarse directamente entre terminales, a través de un canal PCM normalizado UIT-T en 64 kbps o normalizado EIA en 56 kbps (según se trate de norma europea o americana).

Otras protecciones requieren de la utilización de equipos de teleprotección que envíen la orden al extremo opuesto de apertura de interruptores, acelerando así la desconexión de la línea en problemas.

(Ref: IEC 60834-2)

12.2 Característica de la Teleprotección Digital

El envío de órdenes en la teleprotección digital debe realizarse mediante una transmisión “full duplex” a través de un canal PCM del multiplexador digital, con interfaz G.703 o, en ciertos casos, a través de una fibra óptica dedicada. Este canal del Mux deberá ser dedicado para cada equipo de teleprotección.

Una alternativa para evitar la multiplexación consiste en utilizar fibras ópticas dedicadas exclusivamente a la teleprotección e independientes del resto de información (multiplexada).

Durante el estado de reposo, el equipo de teleprotección digital enviará una trama determinada que será cambiada cuando exista un disparo/orden de protecciones. La estructura de esta trama deberá estar conformada por una cantidad de bytes que mínimamente dispongan:

- Sincronismo.
- Identificación del emisor específico de la orden.
- Información de la teleprotección en sí misma.
- Código de detección de errores.
- Indicación de finalización del mensaje.

12.3 Interfaces

Deben especificarse las interfaces a disponer por el equipo de teleprotección:

- Interfaz lado protecciones, (conteniendo los circuitos de entrada y salida de órdenes).
- Interfaz de línea G.703, (para vinculación al Mux/demux del sistema de comunicaciones por FO).
- Interfaz de fibra óptica, (en el caso de utilizar fibras dedicadas).

La teleprotección digital puede ser utilizada tanto en enlaces digitales ópticos como de microondas, pero no por equipos de onda portadora con multiplexores de entrada. En este último caso siempre deben utilizarse equipos de teleprotección analógicos (que no ingresan al Mux).

12.4 Evaluación y Procesamiento de Señales

Debe requerirse que todo el procesamiento de las señales sea realizado en forma digital a través de un procesador, mediante la técnica DSP (procesamiento digital de señales).

El DSP verificará primeramente si la trama es válida, y luego descifrará el contenido de la información:

- Estado de reposo.
- Orden de disparo.
- Número de salida especifica.
- Etc.

Un punto importante es la re-sincronización del equipo después de una interrupción del vínculo de enlace, por lo que deben especificarse valores compatibles con los cortos tiempos de transmisión (por ej. sincronización en orden de 100useg).

La programación y configuración del terminal de teleprotección debe poder efectuarse mediante un software adecuado desde una PC conectada al DSP.

Otra de la funciones que le competen al DSP es la de incluir la facilidad de un lazo de prueba automático que en forma periódica verifique el enlace de teleprotección.

Este lazo de prueba no debe poder impartir disparos bajo ninguna condición y debe

poder efectuar la verificación sin sacar de servicio el enlace de teleprotección.

12.5 Tiempos de Transmisión

El tiempo de transmisión nominal denominado To corresponde a las condiciones ideales, mientras que el tiempo denominado Tac corresponde al máximo tiempo permitido de transmisión de la orden bajo condiciones perturbadas. Los valores a especificar deben surgir de la condiciones de estabilidad del sistema eléctrico y de las características del funcionamiento de las protecciones.

Con la teleprotección digital los tiempos de transmisión deben ser del orden de 3 a 5 mseg, programables en función del tiempo de evaluación y la decisión a tomar. El método de evaluación que pueda utilizar el equipo es a criterio de los fabricantes.

Debe verificarse que los tiempos demasiados cortos no impidan la acción de los recierres.

Debe señalarse si cada equipo de teleprotección poseerá una única orden o varias de ellas y, en el segundo caso, si cada orden debe poder ser evaluada en forma independiente y simultánea y en función de su importancia.

12.6 Dependibilidad y Seguridad

Los dos parámetros indicativos de la calidad del Sistema de Teleprotección son:

a. Seguridad (Puc).

b. Dependibilidad (confiabilidad) (Pmc).

A diferencia del equipo de teleprotección analógico, donde el ruido presente en el canal perturba al Sistema, el canal digital por FO posee una alta inmunidad a tales perturbaciones. En el canal digital serán los bits erróneos los que producirán comandos no deseados o los que retardaran la recepción de una orden, al extremo de no recibirla.

En la norma IEC 843-1 se usan ráfagas de ruido para la evaluación de la dependibilidad y seguridad del equipo analógico. Lo equivalente en la FO son ráfagas de errores. Pero como esta situación aún no se encuentra definida en la norma IEC, se recomienda solicitar a los fabricantes el modelo matemático que demuestre el comportamiento de los equipos frente a estos efectos.

La **Dependibilidad** es la probabilidad de pérdida de comandos emitidos. Los bits erróneos pueden perturbar el sistema de teleprotección, demorando la llegada de una orden al extremo

receptor, pues los mensajes recibidos con errores son rechazados. Además, puede existir la pérdida de sincronismo y también es motivo de pérdida de ordenes.

En la Figura 22 del Draft IEC/95 se muestran valores de Pmc en función de la tasa de error BER y de los tiempos de transmisión Tac. Si es posible aceptar tiempos de transmisión mayores, a igual tasa de error, evidentemente se lograrán bajos valores de Pmc.

La **Seguridad** es la probabilidad de recepción de disparos no-deseados. En general esta depende del protocolo utilizado y del modo de operación del equipo de teleprotección.

En la Figura 10 de IEC 834-2/93 se muestran valores de Puc para diferentes tasas de error BER, para el caso de un protocolo con trama de 80 bits y 16 bits de control.

En la Figura 21 del Draft IEC/95 se listan valores orientativos de Pmc y Puc para diferentes esquemas de protecciones.

Se recomienda que los valores de Pmc y Puc sean indicados para cada tipo de orden

separadamente (y no en forma general).

(Ref: IEC 60834-2; Draft IEC/96)

12.7 Configuraciones

Según la Seguridad deseada, el sistema eléctrico, los sistemas de protecciones, los sistemas de teleprotección y los sistemas de onda portadora deberán vincularse de forma tal de lograr un esquema de doble envío por vías separadas.

Será función del sistema de protecciones decidir el esquema de conexión de los contactos de órdenes en el extremo receptor:

- Conexión paralelo (máxima confiabilidad).
- Conexión serie (máxima seguridad).
- Conexión serie-paralelo (condición intermedia).

13 SERVICIOS AUXILIARES

13.1 Corriente Continua

El Sistema de Comunicaciones por fibra óptica y el de teleprotección deberán alimentarse de un Sistema de Servicios Auxiliares de Corriente Continua independiente del resto de la estación transformadora, de manera de evitar posibles efectos de interferencias, ruidos, etc.

Típicamente se trata de un esquema más simple o más complejo de 48 VCC, con autonomía de no más de 5 horas y recarga plena en 10 horas.

El esquema simple deberá conformarse por:

- Rectificador/cargador simple.
- Banco de batería único.
- Tablero de distribución de CC.

El esquema de mayor complejidad deberá estar formado por:

- Rectificador/cargador dual.
- Dos medias baterías.
- Tablero de distribución de CC.

Los alimentadores del TGSCC deberán ser independientes para el terminal de línea óptico y cada una de sus fuentes de alimentación (en el caso de la configuración 1+1), para el multiplexador/demultiplexador. En el caso de utilizarse equipos de teleprotección puede compartirse el alimentador del MUX.

El diseño debe contemplar su consumo máximo (configuración total), y poseer llaves termomagnéticas con la debida selectividad con relación a los fusibles o llaves de los equipos en sí mismos.

13.2 En Corriente Alterna

En el caso de que los equipos de comunicaciones posean módulos de alimentación en 220 VCA, deberá utilizarse una Fuente Ininterrumpible (UPS) en funcionamiento ON-LINE, con su banco de baterías dispuesto para la autonomía respectiva.

14 PROYECTO

El proyecto del sistema de comunicaciones por fibra óptica deberá contener:

- Memoria Descriptiva.
- Planos del Sistema.
- Planillas de Datos Técnicos.
- Cómputo de equipos y elementos.

La documentación mínima será:

a. Memoria descriptiva

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Cálculo de enlace óptico.
- Normas referenciales.
- Ensayos a requerir.

b. Planos del sistema

- Diagrama de bloques del Sistema completo.
- Planos particulares de cada Subsistema.
- Detalles de instalación del cable óptico según sea el tipo previsto.

c. Planillas de datos técnicos

- De cada equipo.
- Del cable óptico y sus fibras.
- Valores esperados de atenuación de cable instalado (con y sin margen).
- Valores esperados de niveles de recepción en la instalación y durante vida útil.

d. Cómputo de equipos y elementos

- Detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos en cada emplazamiento.
- Detalle de reemplazos, adecuaciones, transformaciones, en caso de coexistir con sistemas existentes.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR FIBRA OPTICA

ANEXO

ANEXO

TABLA 1 Hoja 1/2

Datos Básicos de la Línea de Alta Tensión

Vista desde la Estación A hacia la Estación B

Nombre de la Estación A :
Nombre de la Estación B :
Tensión Nominal de la Línea (kV) : Circuito 1:---- 2:---- 3:---- 4:----

Sección N°.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longitud sección (km)									
Geometría N°.									
Tipo de configuración de torre									
Tipo de terminación de sección									
Resistividad media del suelo (Ohmm)									
Altura media sobre nivel del mar (m)									
Designación de fase de conductor 1									
Designación de fase de conductor 2									
Designación de fase de conductor 3									
Designación de fase de conductor 4									
Designación de fase de conductor 5									
Designación de fase de conductor 6									
Designación de fase de conductor 7									
Designación de fase de conductor 8									
Designación de fase de conductor 9									
Designación de fase de conductor 10									
Designación de fase de conductor 11									
Designación de fase de conductor 12									
Designación de cable de guardia 1									
Designación de cable de guardia 2									

TABLA 1 **Geometría No. : Especificaciones y Coordenadas de Conductores y Cable de Guardia**

Vista desde la Estación A hacia la Estación B

Especificaciones del cable de guardia	Cable de Guardia No.1		Cable de Guardia No.2	
Designación de conductor				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m)				
Altura de la suspensión (m)				
Flecha máxima (m)				
Especificación de conductores	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4
Designación de conductor				
Número de conductores en haz				
Distancia entre conductores del haz D (cm)				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Flecha máxima (m)				

TABLA 2

Interferencia Electromagnética del EMI

FUNCIONAMIENTO NORMAL

IEC 870-3		
	Modo Común	Modo diferencial
Impulso de 1,2 / 50 μseg	0,5 kV	0,3 kV
Alta Frecuencia a 1 M Hz, 2 seg	0,3 kV	0,2 kV
IEC 801-4		
Transitorios Rápidos	0,5 kV Criterio 1	

FUNCIONAMIENTO DEGRADADO

IEC 870-3		
	Modo Común	Modo diferencial
Impulso de 1,2 / 50 mseg	2,5 kV	1 kV
Alta Frecuencia a 1 MHz, 2 seg	1 kV	0,5 kV
IEC 801-4		
Transitorios Rápidos	0,5 kV Criterio 1	

TABLA 3

Características de los Sistemas de Transmisión Opticos

Velocidad de Transmisión	Mbit/s	140			565		2488	
Tipo de Fibra		Fibra Multimodo (Diám. Núc. 50 um)	Fibra Monomodo		Fibra Monomodo		Fibra Monomodo	
			1300 nm	1550 nm	1300 nm	1550 nm	1300 nm	1550 nm
Transmisor Optico								
Diodo Láser								
Long. de Onda	nm	1270-1320	1285-1330	1500-1570	1290-1330	1525-1575	1260-1360	1480-1580
Ancho Espectral	nm	<5	<5	<1	4	0.3	<1	0.25
Potencia Transmitida (detrás del conector)	dBm	-5	-5	-5	-6	-8	-5	-4
Receptor Optico								
Potencia Recibida	dBm	-38	-38	-40	-37	-38	-18	-27
Atenuación máxima permitida entre extremos, incluyendo margen de 3 dB	dB	30	30	32	28	27	10	20
Coeficiente de Atenuación de la fibra	dB/km	1.0	0.4	0.25	0.4	0.25	0.4	0.25
Pérdidas Medias por Empalme	dB/empalme	0.2-0.1	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05	0.1-0.05
Long. de Instalación	km	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Pérdida por Empalme por unidad de longitud	dB/km	0.2-0.05	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025	0.1-0.025
Margen de Reparación	dB/km	0.35-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0	0.2-0
Coeficiente de Atenuación de los Cables	dB/km	1.55-1.05	0.7-0.425	0.55-0.275	0.7-0.425	0.55-0.275	0.7-0.425	0.55-0.275
Long. entre extremos (sin repetidor)	km	19.3-28.5	42.8-70.5	58.1-116.3	40-65.8	49-98.1	14.2-23.5	36.3-72.7

TABLA 4

Características de los Convertidores Opto-Electrónicos

Tipo	Long. De Onda (nm)	Material del Semi-conductor	Estructura	Amplificación	Sensibilidad Espectral (A/W)
PIN-PD	500 a 1000	Si	Planar-PIN		0.5 a 0.8
APD	500 a 1000	Si	Planar	x 10 a x 100	0.5 a 0.8
PIN-PD	1000 a 1500	Ge	Mesa/planar		0.5 a 0.8
APD	1000 a 1500	Ge	Mesa/planar	x 10	0.5 a 0.8
PIN-PD	1000 a 1600	InGaAs/InP	Mesa/plan1ar		0.5 a 0.8
APD	1000 a 1600	InGaAs/InP	Mesa/planar	x 10 a x 50	0.5 a 0.8

FIGURA 1

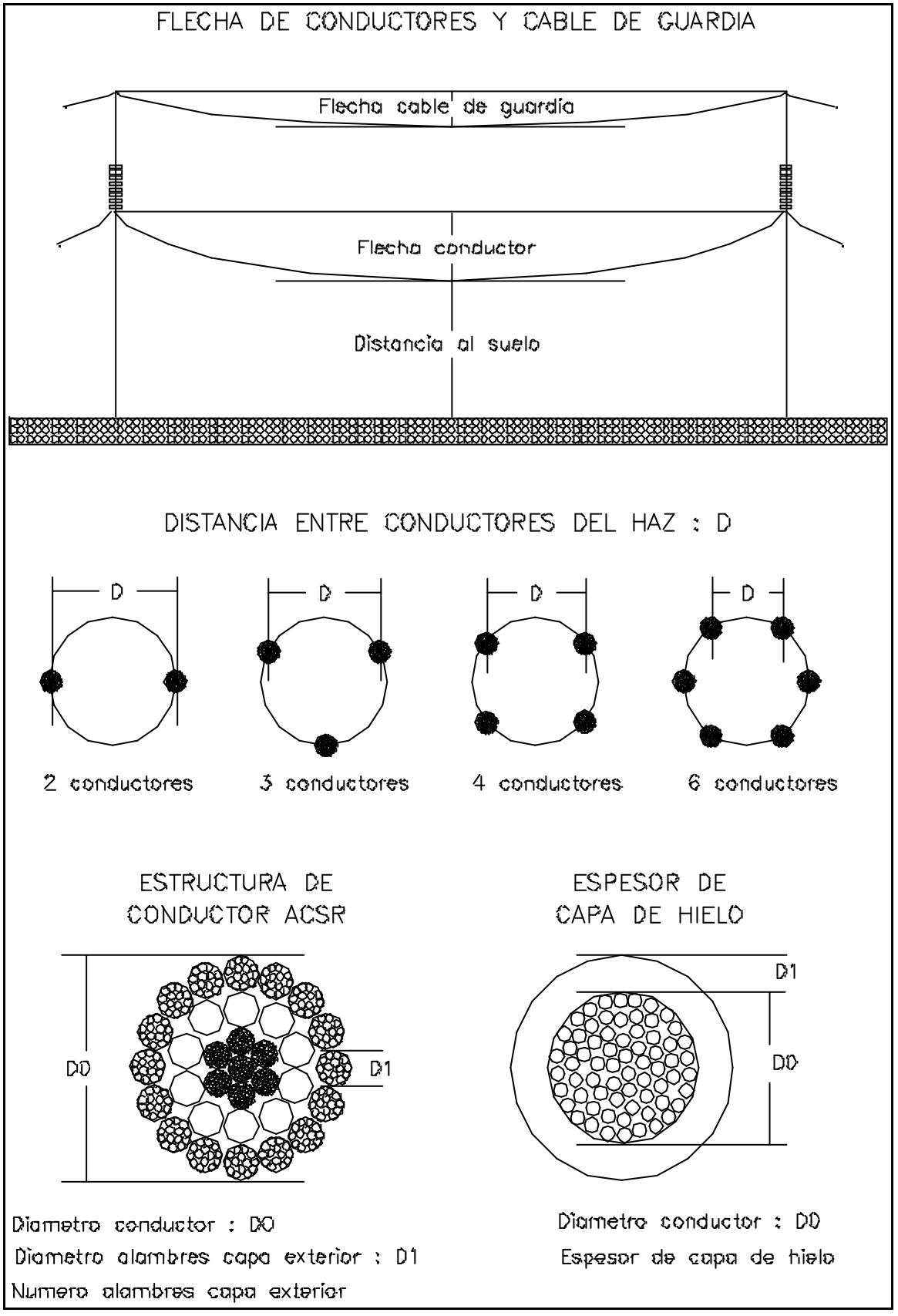

FLECHA DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA
Flecha cable de guardia
Flecha conductor
Distancia al suelo
DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DEL HAZ : D
D
D
D
D
2 conductores
3 conductores
4 conductores
6 conductores
ESTRUCTURA DE
CONDUCTOR ACSR
DO
D1
ESPESOR DE
CAPA DE HIELO
D1
DO
Diametro conductor : DO
Diametro alambres capa exterior : D1
Numero alambres capa exterior
Diametro conductor : DO
Espesor de capa de hielo

FIGURA 4

Configuración Redundante

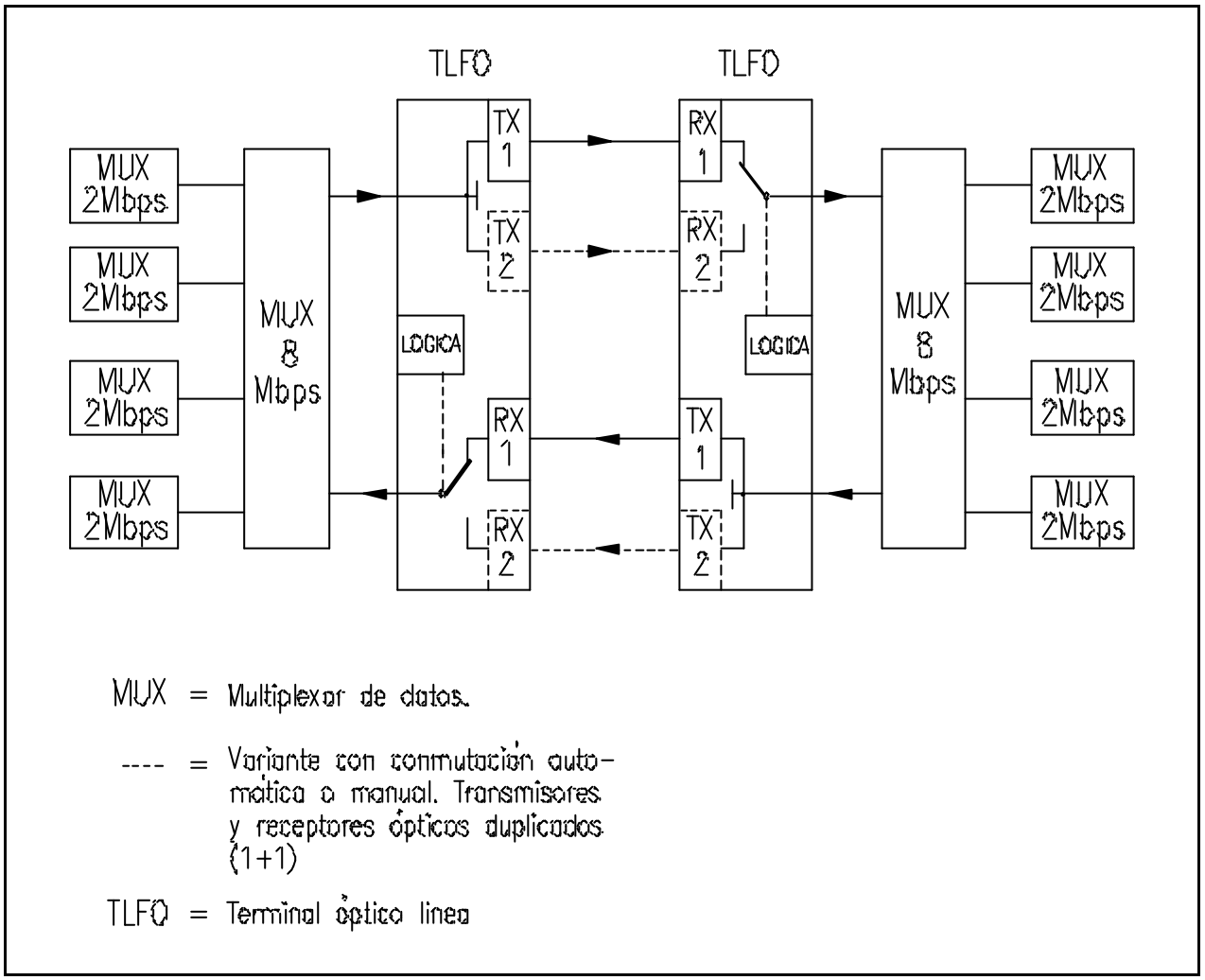


FIGURA 5

Enlace Optico Doble Vía

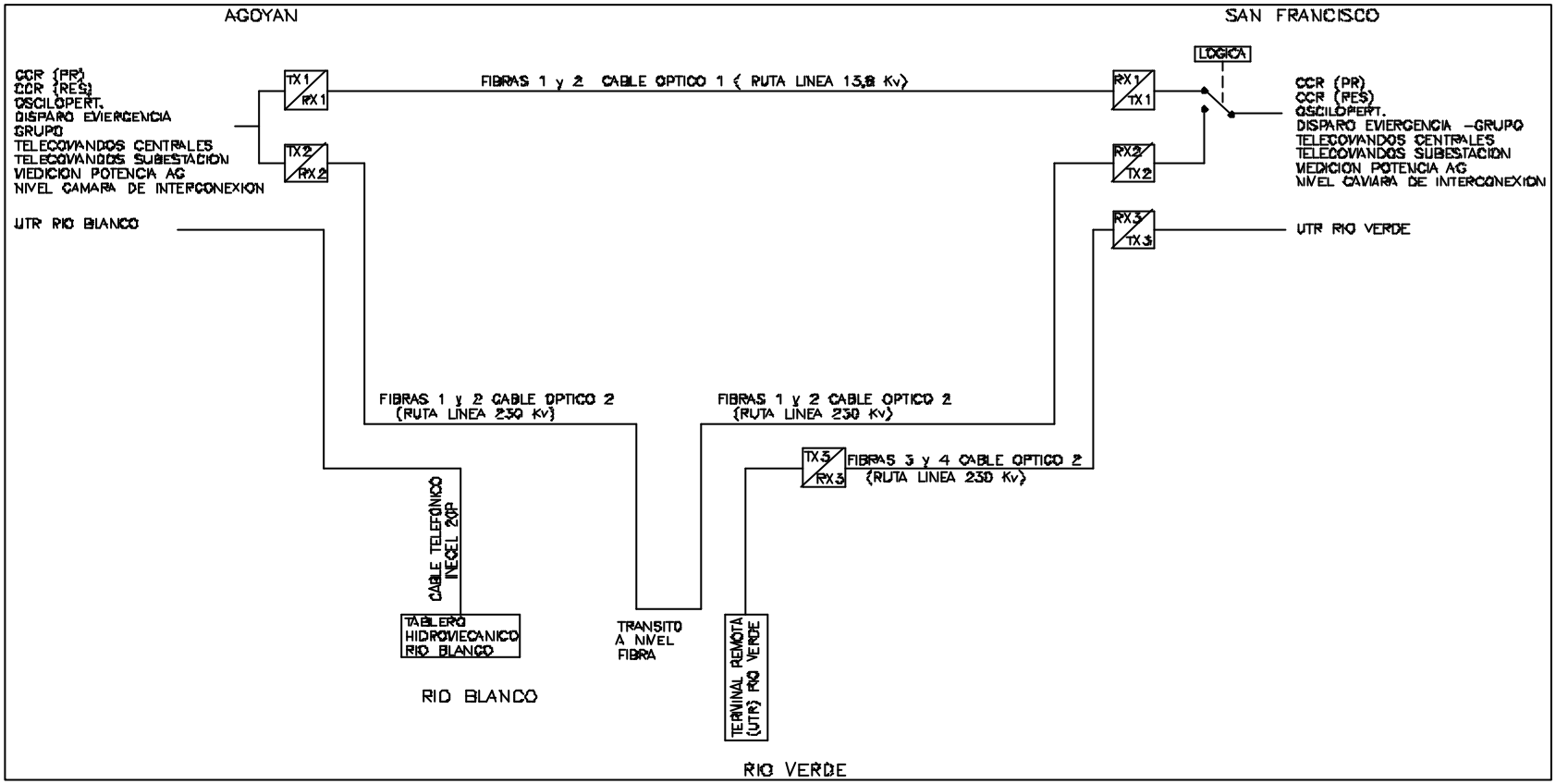


FIGURA 6A

Atenuación por Efecto de la Fuerza de Tracción

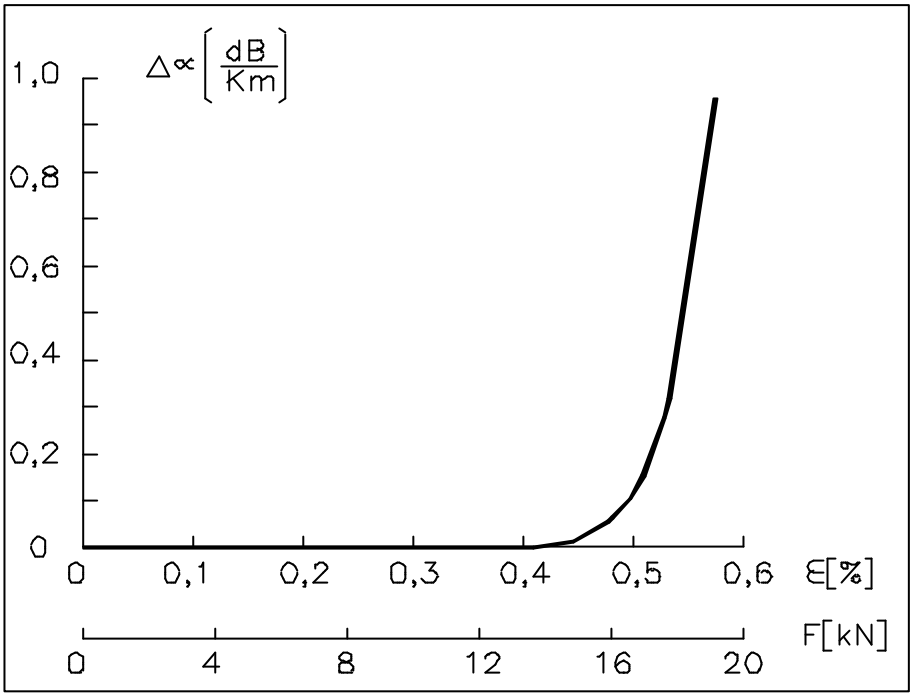


FIGURA 6B
Atenuación por efecto de la Temperatura

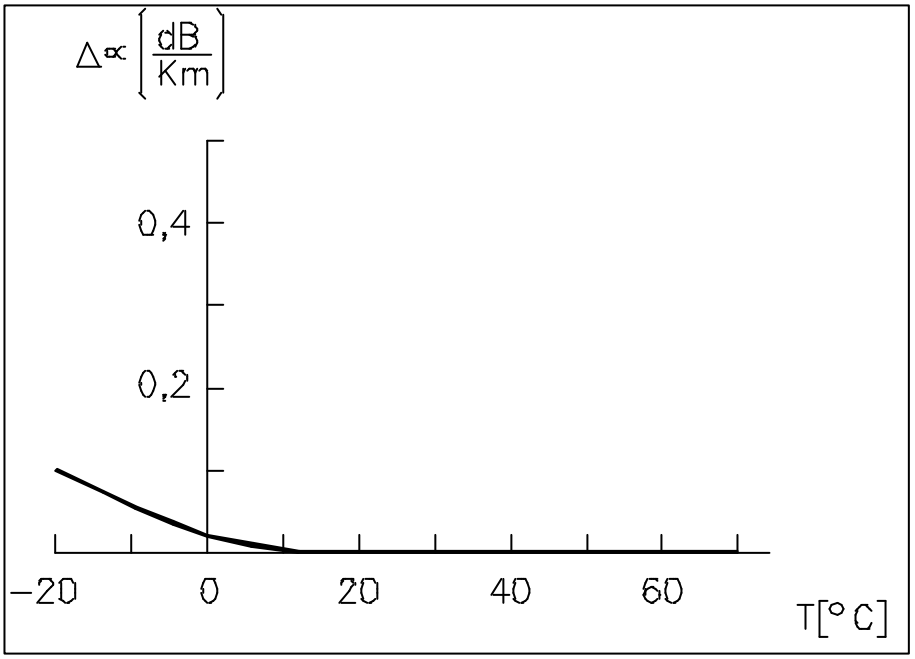


FIGURA 7A
Campo Eléctrico sobre Cable Optico

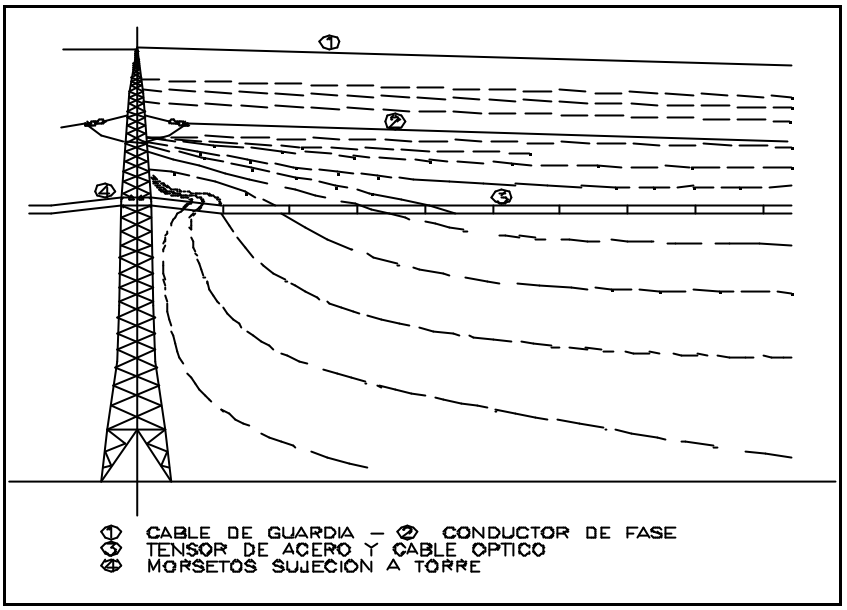


FIGURA 7B

Mediciones de Campo Eléctrico sobre Cable Optico Dieléctrico, en LAT de 380kV (Jurden, Haag, etc.)

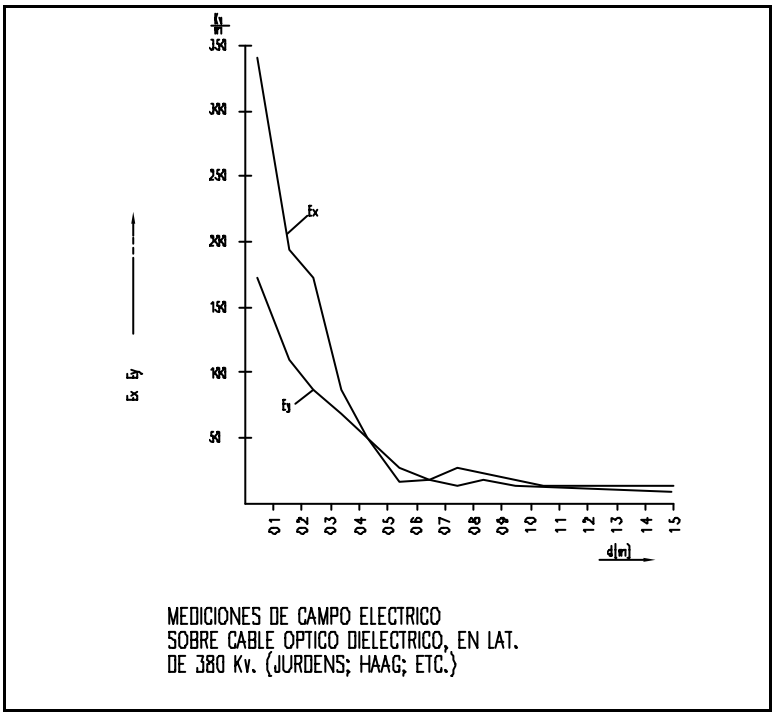


FIGURA 8

Características de Distintos Tipos de FO

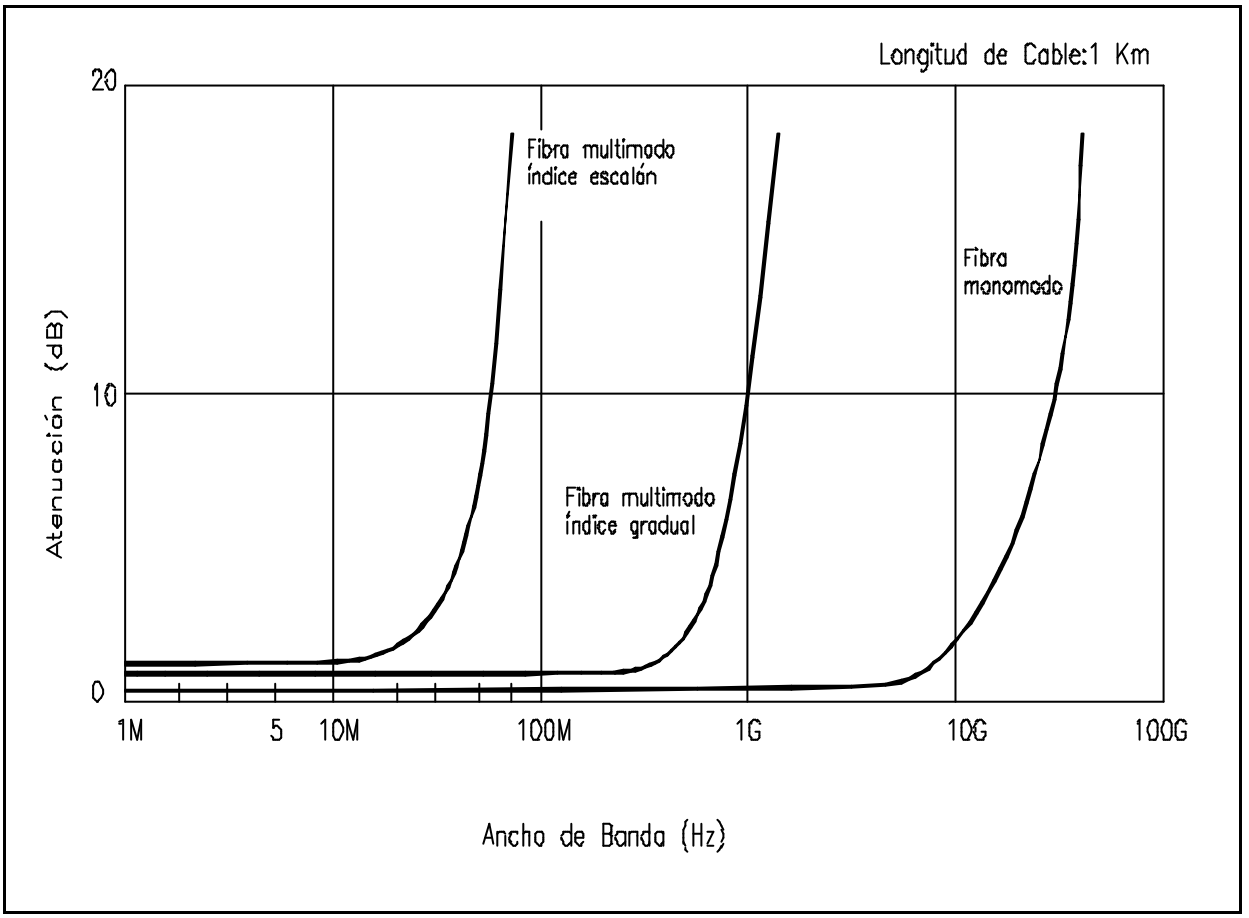


FIGURA 9A

Características de Emisor Optico

	Fibra Multimodo				Fibra Monomodo		
Fuente	LED		LASER		LED	LASER	
Ventana	1era	2da	1era	2da	1era	2da	3RA
Máxima Potencia Acoplada (dBm)	-10	-10	3	3	-24	0	0
Ancho Espectral (nm)	60	100	3	5	100	5	0.1

FIGURA 9B

Características de Receptor Optico

Dispositivo	Si	Ge	InGaAs	
Long. de onda (nm)	600:900	1100:1500	1200:1600	
Ventana	1era	2da	2da	3ra
Sensibilidad típica del receptor (dBm) (para un BER=10E-09 a velocidad de 34 Mbps)	-51	-45	-45	

FIGURA 10A

Emisores Opticos

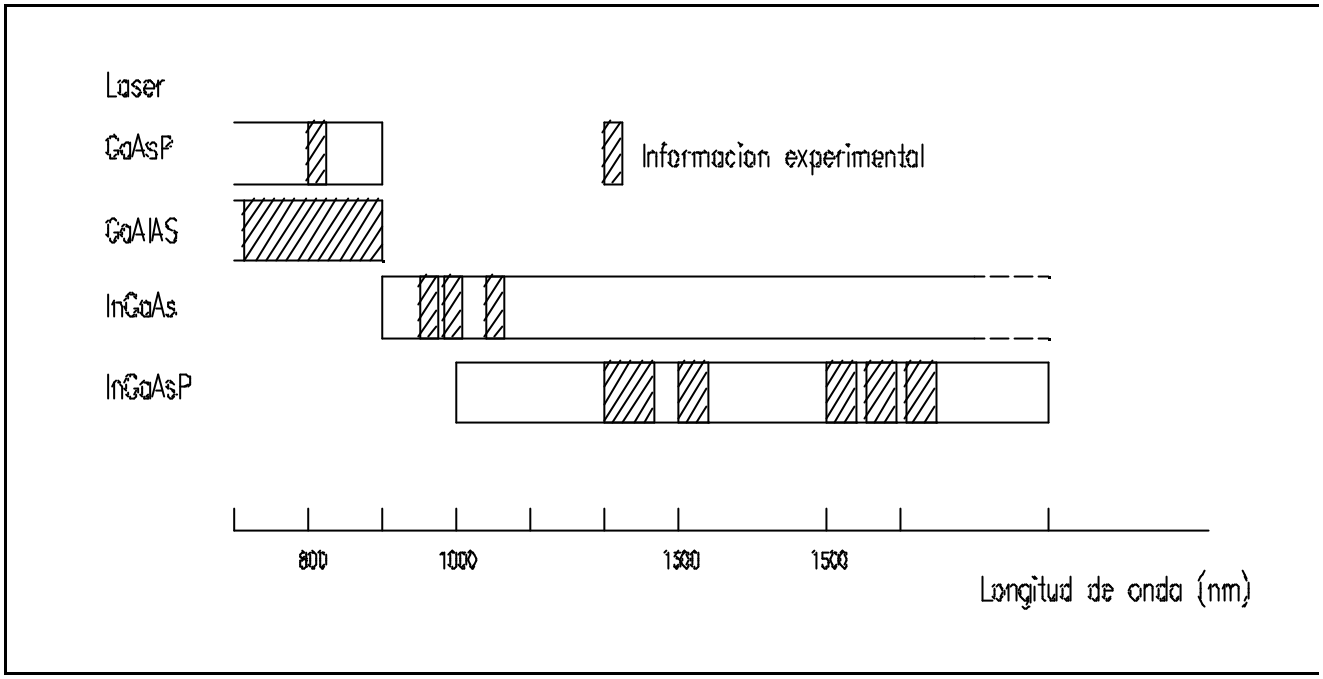


FIGURA 10B

Convertidores Opto-Electrónicos

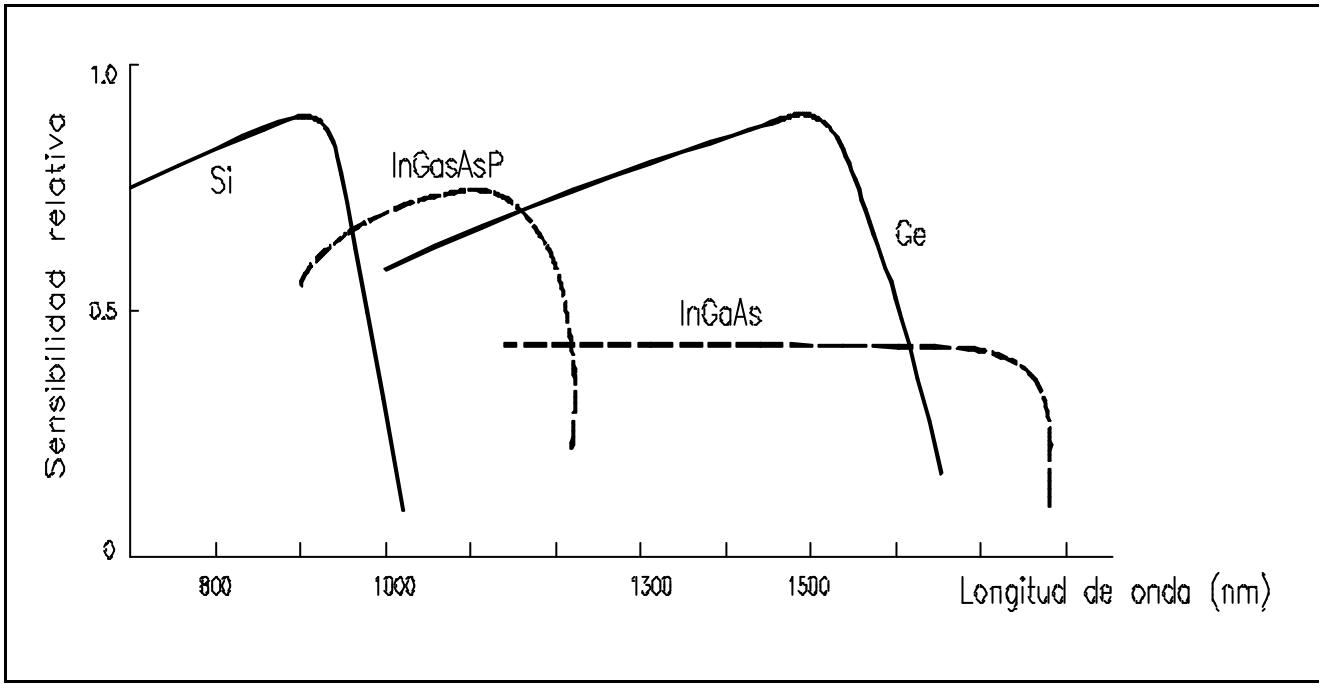


FIGURA 11

Respuesta Espectral de Fotodetectores

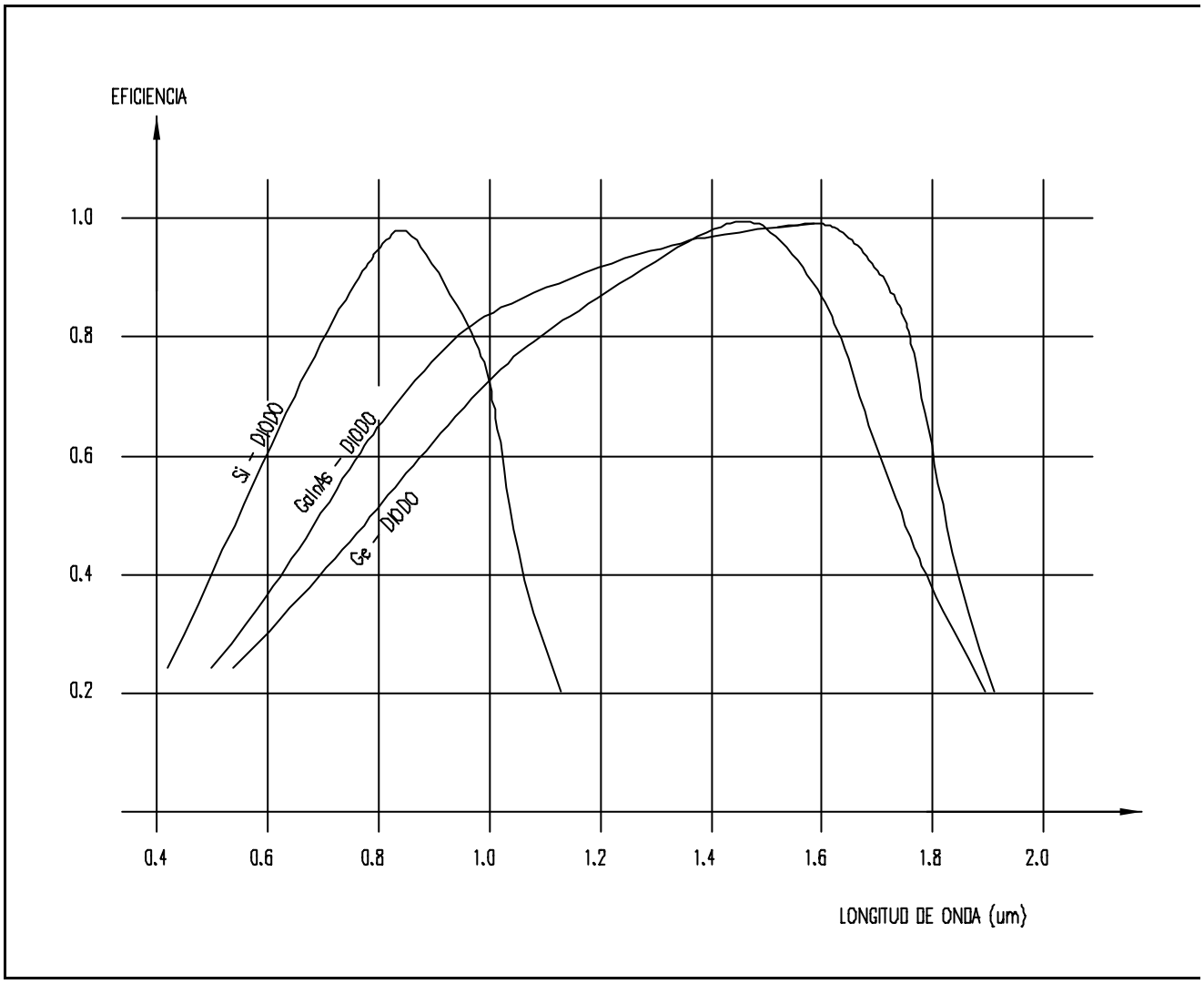
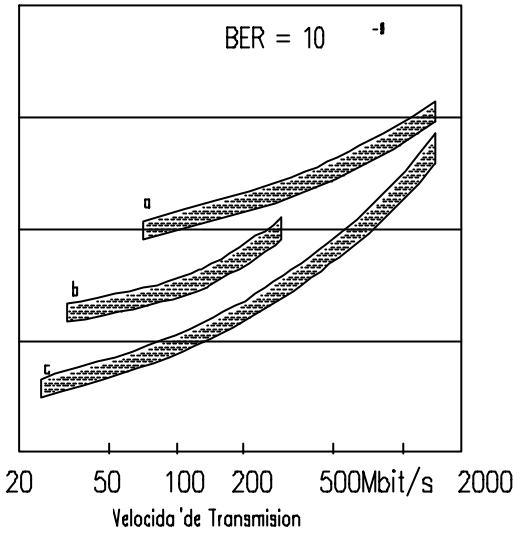


FIGURA 12A

Potencia Optica Media Recibida



Potencia de recepcion media necesaria en funcion de la proporcion de errores

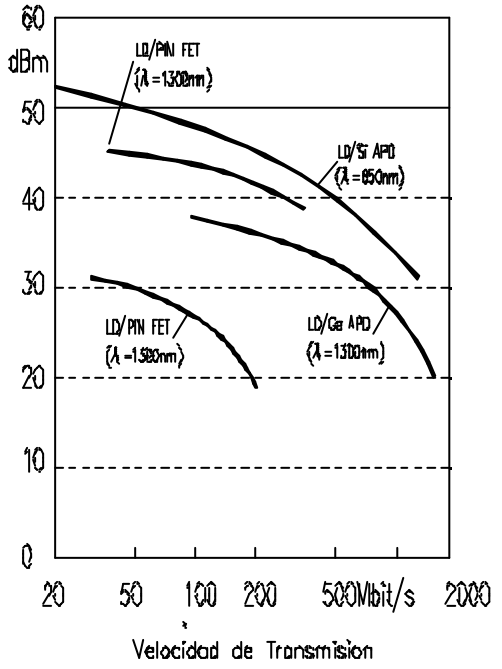
a Fotodiodo de germanio tipo "avalancha" en 1300nm

b Fotodiodo InGaAs–PIN con amplificador FET de alta impedancia en 1300nm

c Fotodiodo de silicio tipo "avalancha" en 850nm

FIGURA 12B

Potencia Optica Media Recibida



APD	Fotodiodo tipo "avalancha"
λ	Longitud de onda óptica
LD	Diodo láser
LED	Diodo fotoemisor
PIN FET	Transistor PIN FET

Atenuación de sistema (diferencia entre potencia transmitida y recibida) en función de la velocidad de transmisión y de la longitud de onda óptica, para una proporción de errores de 10^{-9}

FIGURA 13

BER vs. Nivel de Señal en Recepción

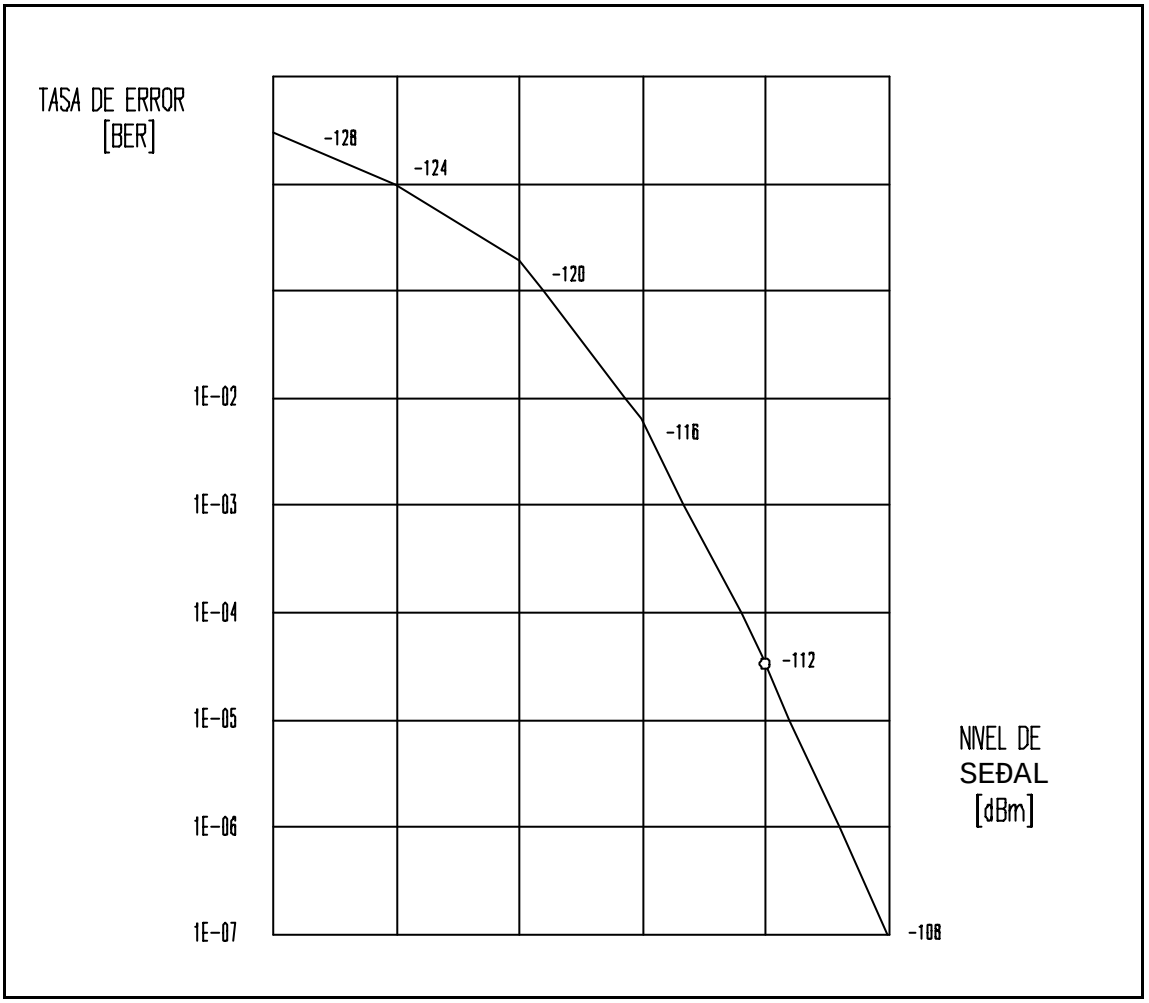


FIGURA 14

Sistema en Anillo Red SDH

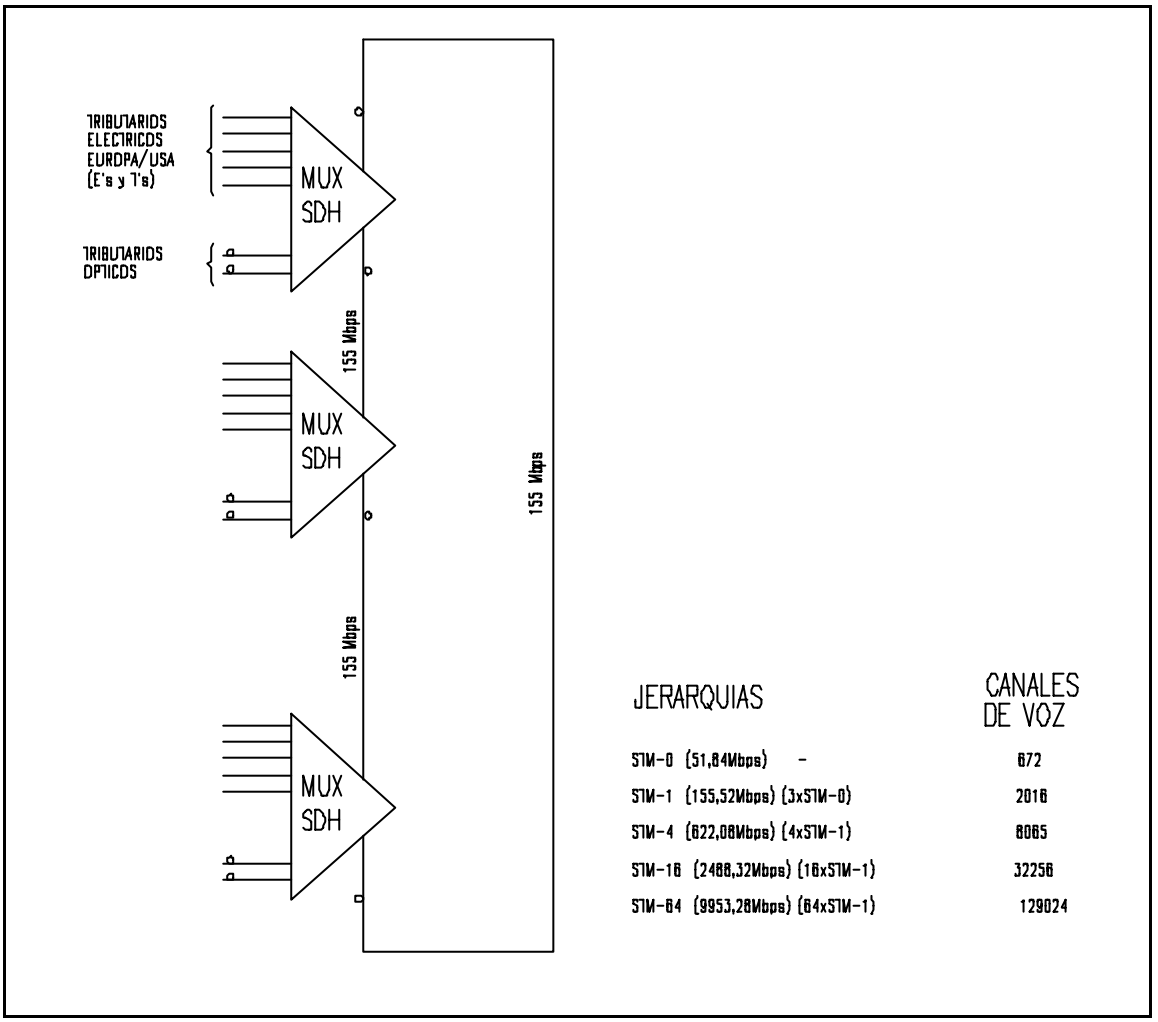
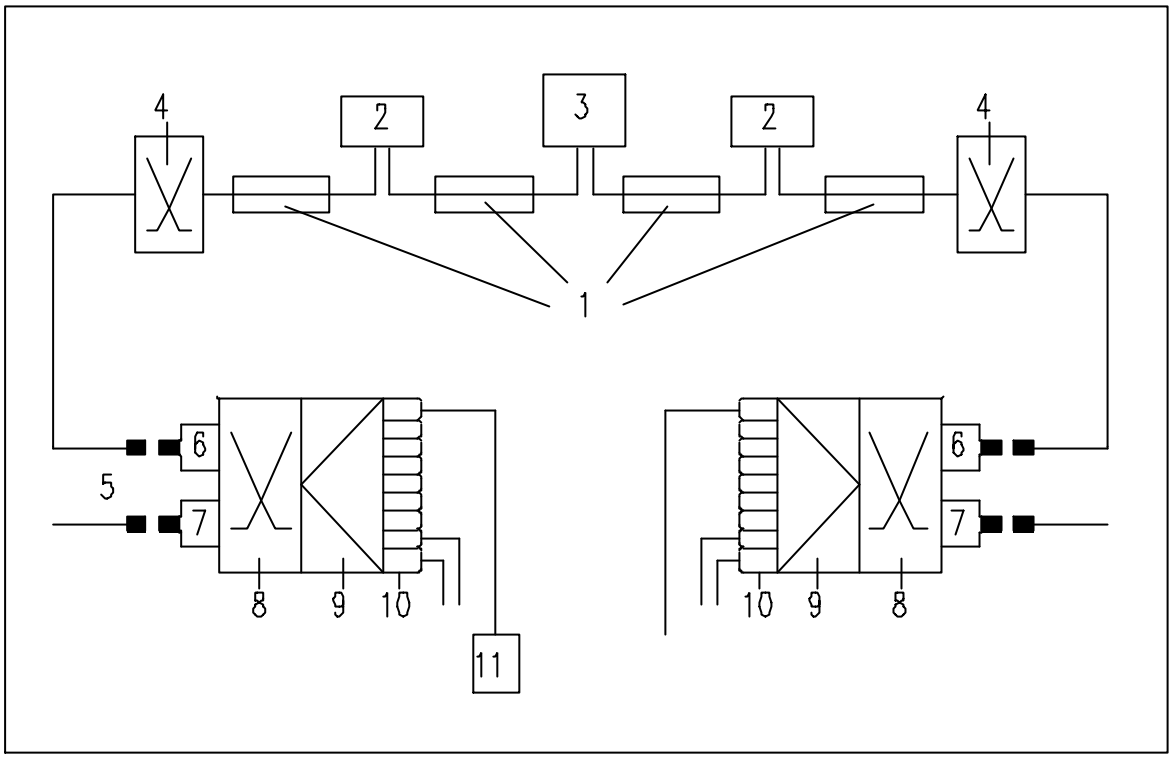


FIGURA 15

Sistema de Transmisión Digital por FO



Referencias:

1: CABLE OPTICO

2: EMPALMES

3: REPETIDOR (en caso de ser necesario)

4: DISTRIBUIDOR DE FIBRAS

5: CONECTORES OPTICOS

6: TERMINAL DE LINEA OPTICO

7: N/C

8: CONMUTADOR

9: MUX/DEMUX

10: INTERFACE

11: INFORMACION A TRANSMITIR

FIGURA 17

Instalación Cable Optico Subterraneo

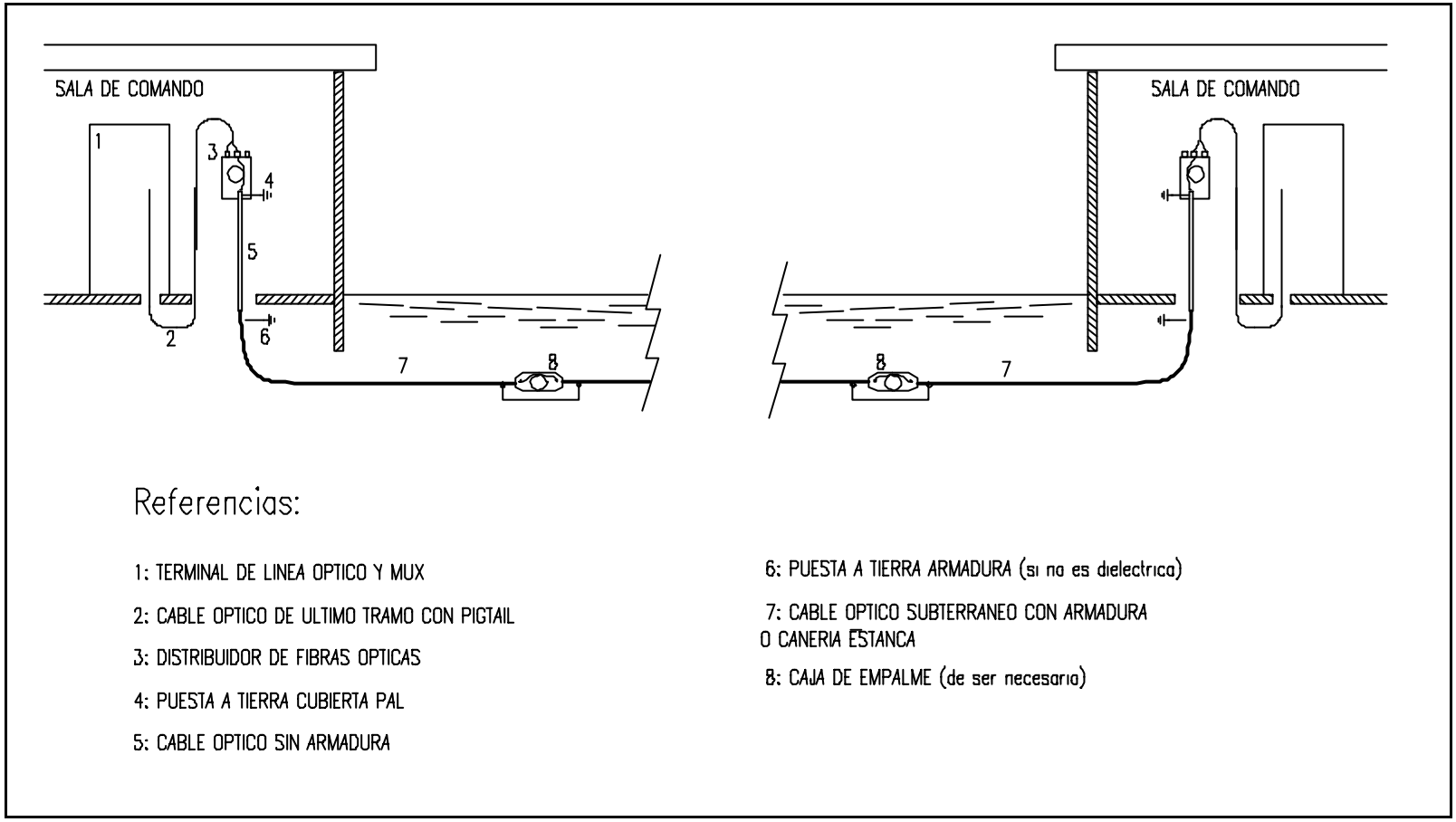


FIGURA 18

Instalación Cable Optico Aereo

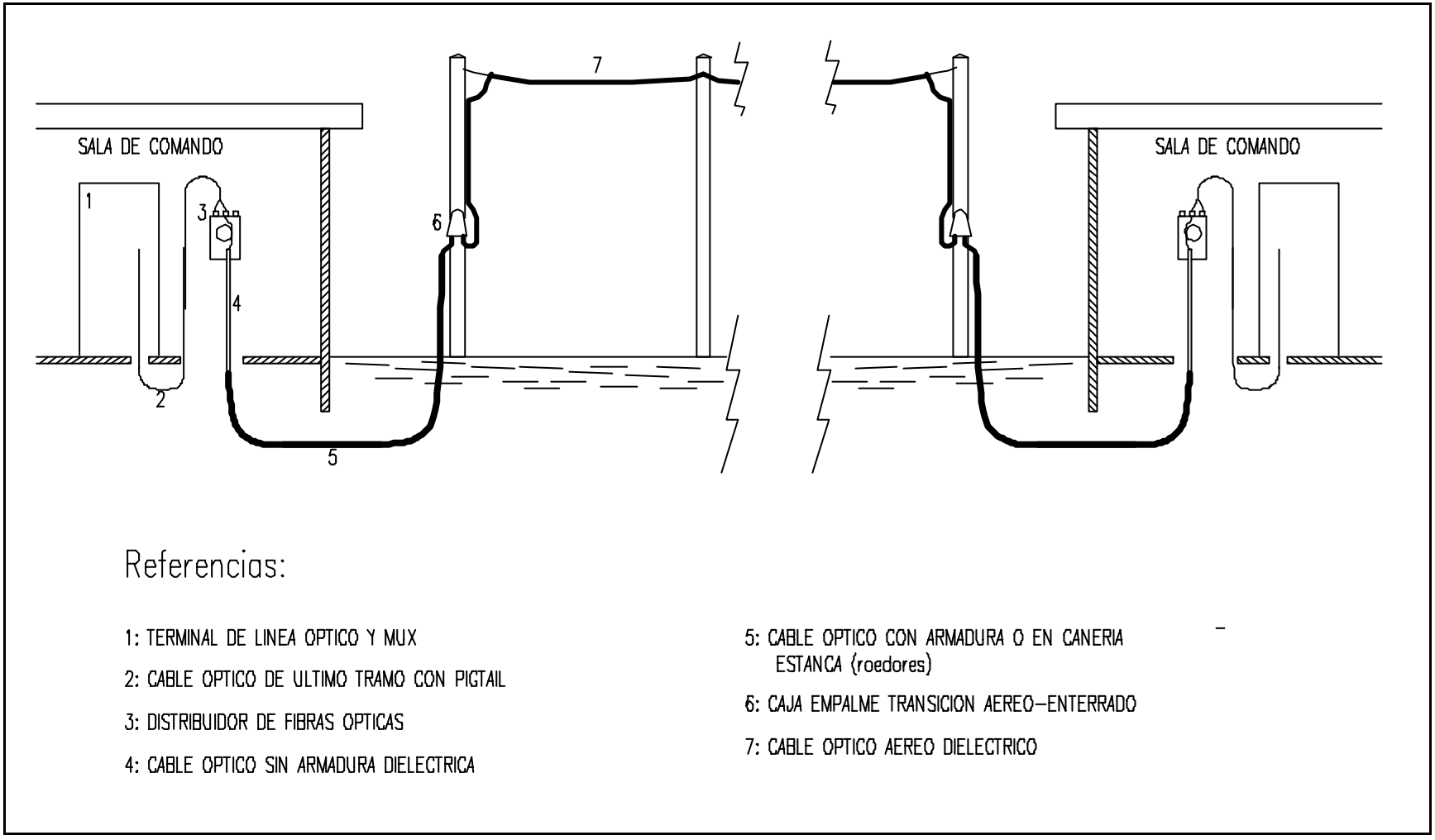


FIGURA 19

Instalación Cable Optico OPGW

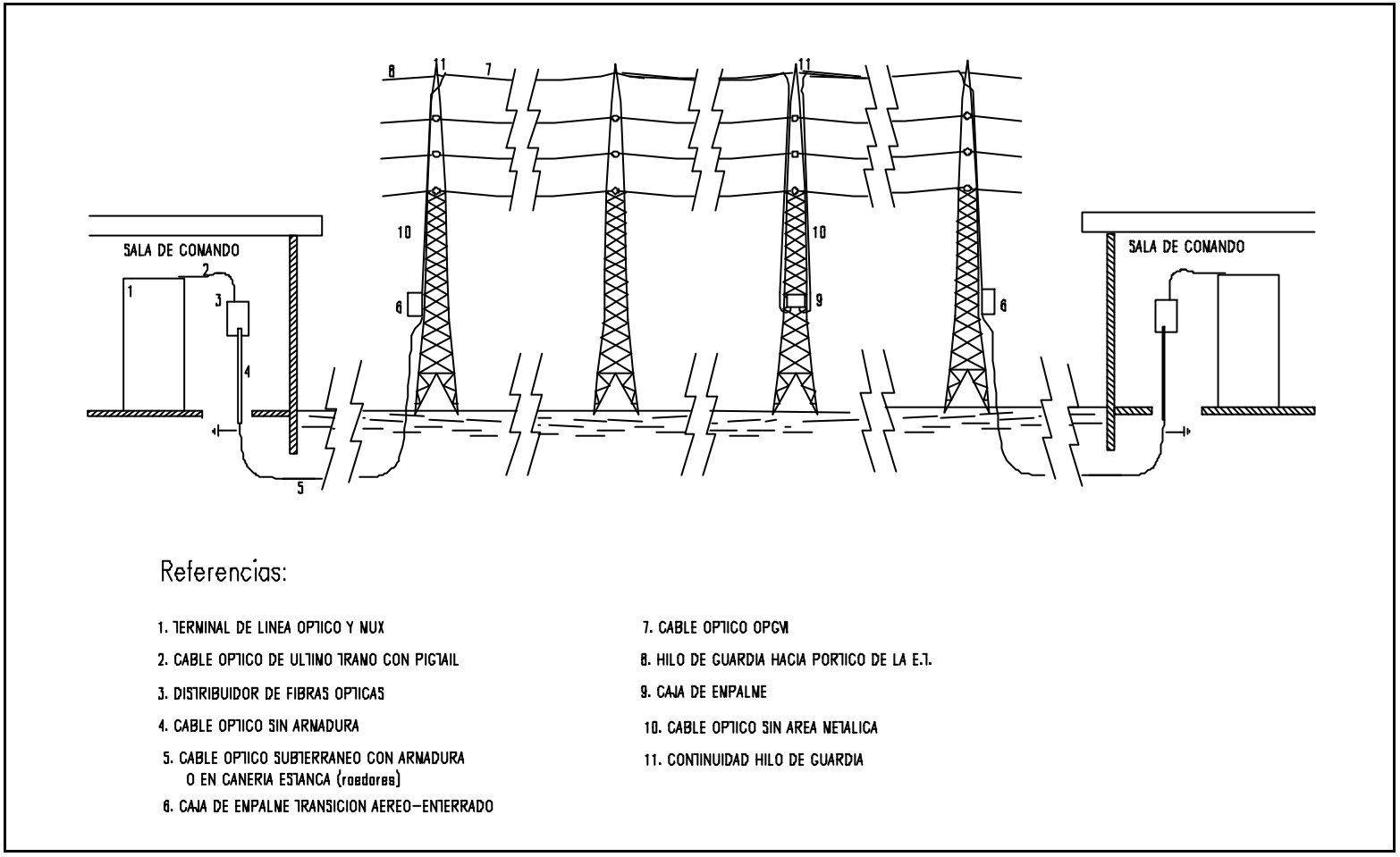


FIGURA 2 Hoja 1/2

Espectro de Respuesta Requerido (RRS)

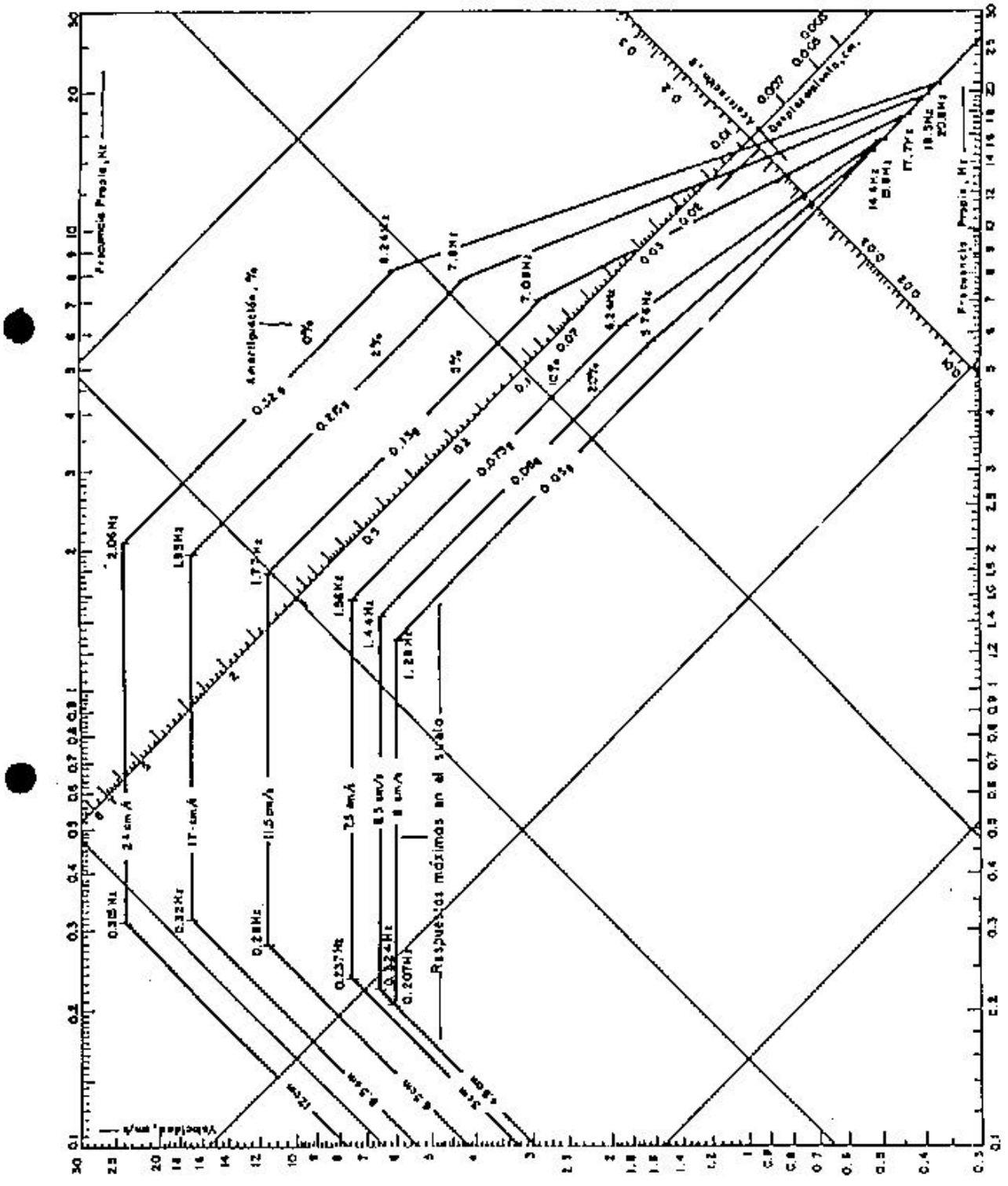
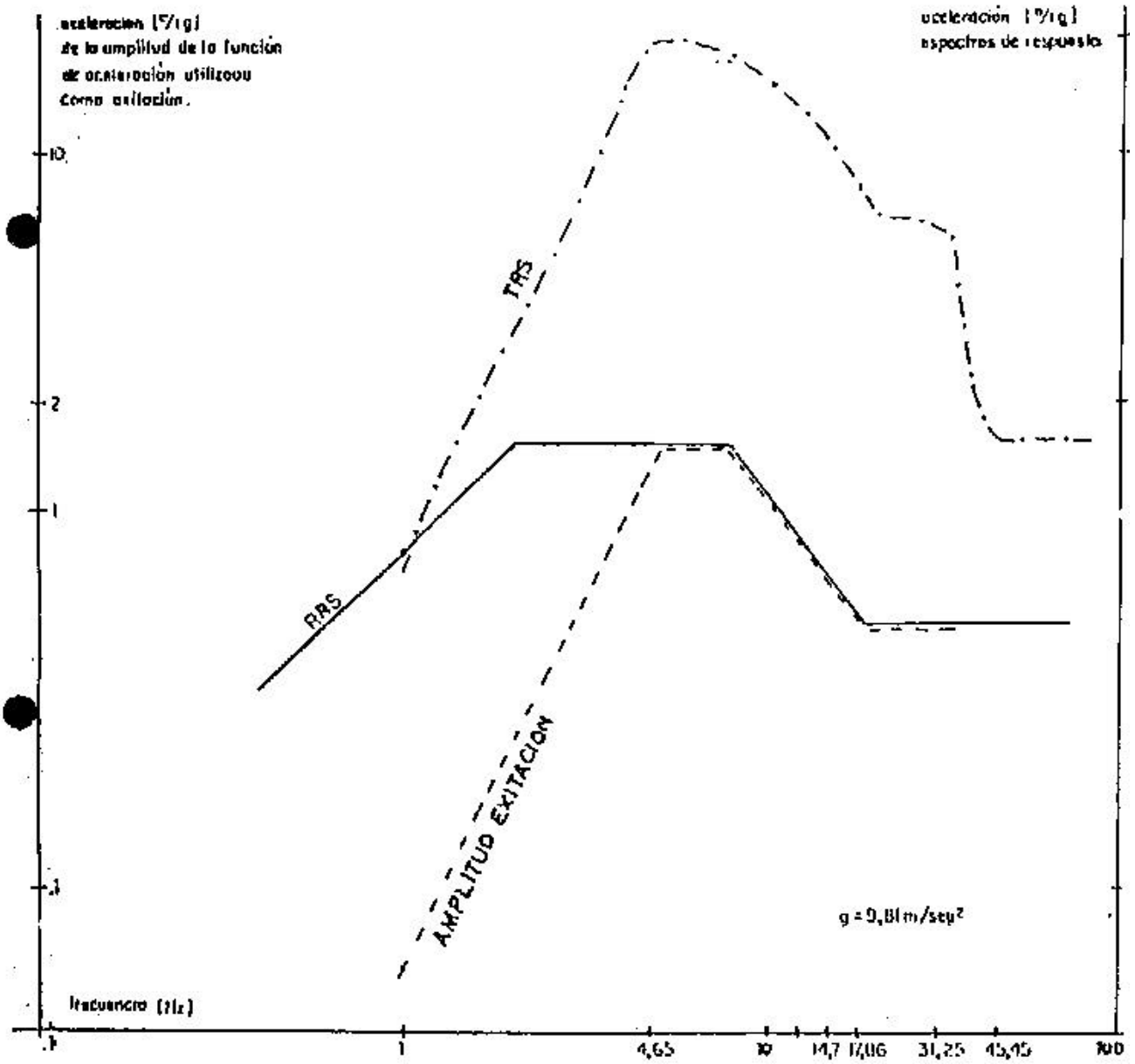


FIGURA 2 Hoja 2/2

Excitación Sísmica y Espectro de Respuesta
a Excitación Determinada (TRS)



SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DE PROTECCIONES

INDICE GENERAL

CAP.1 INTRODUCCION. 8

1.1 Objeto. 8

1.2 Aplicación. 8

1.3 Consultas. 8

1.4 Descripción del Sistema de Transmisión de TRANSENER. 9

CAP.2 DEFINICIONES GENERALES. 11

2.1 Sistema de protecciones. 11

2.2 Protecciones "*Sistema 1*" y "*Sistema 2*". 12

2.3 Lógica complementaria. 12

2.4 Confiabilidad (*Reliability*). 12

2.5 Dependabilidad (*Dependability*). 12

2.6 Seguridad (*Security*). 12

2.7 Disponibilidad (*Availability*). 13

2.8 Tiempo de eliminación de falla (*TEF*). 13

2.9 Abreviaturas. 15

CAP.3 EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE PROTECCIONES. 16

3.1 Criterios generales de diseño. 16

3.1.1 Datos de partida. 16

3.1.2 Características de los locales. 16

3.1.3 Condiciones ambientales. 16

3.1.4 Instalación. 16

3.1.5 Ensayos. 17

3.1.6 Criterios generales de confiabilidad y disponibilidad. 18

3.1.7 Experiencia previa. 19

3.1.8 Expansiones y modificaciones. 19

3.1.9 Puesta a tierra de las protecciones. 19

3.1.10 Cableado de funciones de protección. 19

3.1.11 Sistema de prueba. 20

3.1.12 Borneras. 21

3.1.13 Convenciones a utilizar en el proyecto. 22

3.2 Alimentaciones auxiliares. 23
3.2.1 Tensiones disponibles. 23
3.2.2 Tensión de protección (*PP/NP*) 23
3.2.3 Tensión de comando (*PC/NC*) 23
3.2.4 Tensiones para teleprotección. 24
3.2.5 Tensiones para señalización y alarma. 24
3.2.6 Falta de tensión auxiliar. 24
3.2.7 Requerimientos de los convertidores CC/CC de las protecciones. 24
3.3 Tensiones y corrientes de medición. 25
3.3.1 Valores típicos. 25
3.3.2 Circuitos de tensión y corriente. 25
3.4 Criterios de diseño de la lógica complementaria. 27
3.4.1 Componentes. 27
3.4.2 Aviso de fallas. 27
3.4.3 Informaciones. 27
3.4.4 Aislación de las señales de entrada. 27
3.4.5 Aislación de las señales de salida. 28
3.4.6 Función disparo. 28
3.4.7 Unidades de disparo. 29
3.4.8 Bloqueo al cierre de los interruptores y enclavamiento del disparo. 30
3.4.9 Supervisión de los circuitos de disparo 30
3.4.10 Orden de recierre 31
3.4.11 Alarmas locales. 31
3.4.12 Alarmas remotas 31
CAP.4 ESTUDIOS DEL SISTEMA PARA EL AJUSTE DE LAS PROTECCIONES 32
4.1 Introducción. 32
4.2 Estudio de cortocircuito. 32
4.2.1 Flujos de carga. 32
4.2.2 Metodología. 32
4.3 Presentación de resultados 33
4.4 Estudios complementarios. 37
4.4.1 Estudios estáticos 37

4.4.2 Estudios dinámicos....37
4.4.3 Estabilidad y transitorios....38
CAP.5 PROTECCIONES DE LÍNEA. 39
5.1 Requerimientos generales de las protecciones de línea....39
5.1.1 Integración....39
5.1.2 Tipo de protección a utilizar....39
5.1.3 Elevada seguridad operativa....39
5.1.4 Discriminación entre condiciones de falla y de condiciones de carga....39
5.1.5 Fuente débil....39
5.1.6 Cierre sobre falla....40
5.1.7 Selección de la fase fallada....40
5.1.8 Disparo entre el 0 y el 100% longitud de línea....40
5.1.9 Respaldo local y remoto de protecciones zonales....40
5.1.10 Protecciones direccionales de sobrecorriente de fase y tierra direccionales....40
5.1.11 Función sobrecorriente de secuencia inversa....41
5.1.12 Función “Stub”....41
5.1.13 Función sobretensión....41
5.1.14 Funciones para líneas con compensación serie....41
5.1.15 Recierre....42
5.1.16 Entradas y salidas....44
5.1.17 Lógica programable....44
5.1.18 Sincronización horaria....44
5.1.19 Display de comunicación....45
5.1.20 Grupos de ajuste....45
5.1.21 Contraseñas....45
5.1.22 Señalización local....45
5.1.23 Corte de la alimentación....45
5.1.24 Interrogación remota....45
5.2 Requerimientos particulares de las protecciones distanciométricas....45
5.2.1 Arranque....45
5.2.2 Medición....45
5.2.3 Inmunidad ante sobrealcances....46

5.2.4 Sensibilidad direccional ilimitada. 46
5.2.5 Selección de fase fallada. 46
5.2.6 Cantidad mínima de zonas de medición. 46
5.2.7 Tiempo de operación. 46
5.2.8 Bloqueo por falta tensión de medición. 47
5.2.9 Teleprotección. 47
5.2.10 "Weak end infeed" ó "Fuente débil". 50
5.2.11 Oscilaciones de potencia. 51
5.3 Requerimientos particulares de las protecciones diferenciales de linea. 52
5.4 Lógica complementaria a las protecciones de línea. 53
5.4.1 Transferencia Disparo Directo (*TDD*). 53
5.4.2 Informaciones de equipos de playa. 56
5.5 Localizador de fallas. 58
5.6 Registrador de Perturbaciones. 59
5.7 Ajuste de protecciones de línea. 61
5.7.1 Ajuste de una protección distanciométrica. 61
5.7.2 Ajustes del recierre. 67
5.7.3 Ajustes de la protección direccional de sobrecorriente a tierra. 68
CAP.6 PROTECCIONES DE INTERRUPTOR 70
6.1 Generalidades. 70
6.2 Protección de falla interruptor (*PFI*). 70
6.2.1 Objeto. 70
6.2.2 Criterios de equipamiento. 70
6.2.3 Criterios de ajuste. 72
6.3 Protección de discrepancia de polos eléctrica (*PDP*). 73
6.3.1 Objeto. 73
6.3.2 Criterios de equipamiento. 74
6.3.3 Principio de funcionamiento. 74
6.3.4 Criterios de ajuste. 75
6.4 Dispositivo antibombeo. 75
6.4.1 Objeto. 75
6.4.2 Funcionamiento. 76

CAP.7 PROTECCIONES DE TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES.....77

7.1 Generalidades. 77

7.2 Criterios de equipamiento. 79

7.2.1 Criterios generales. 79

7.2.2 Nivel Primario. 80

7.2.3 Nivel Secundario. 81

7.2.4 Nivel Terciario. 81

7.2.5 Actuaciones y alarmas. 82

7.2.6 Protecciones intrínsecas o propias. 82

7.2.7 Protecciones de la red. 85

CAP.8 PROTECCIONES DE REACTORES DE COMPENSACION.....90

8.1 Generalidades. 90

8.2 Protección de reactores de líneas. 90

8.2.1 Protección de reactores de fase. 90

8.2.2 Protección de reactores de neutro. 91

8.3 Protección de reactores de barras. 91

8.4 Protección diferencial de reactor. 91

8.4.1 Características. 91

8.4.2 Ajuste. 92

8.5 Protección de sobrecorriente de fase. 92

8.5.1 Características. 92

8.5.2 Ajuste. 92

8.6 Protección de cuba. 92

8.6.1 Características. 92

8.6.2 Ajuste. 93

8.7 Protección de sobrecorriente de neutro. 93

8.7.1 Características. 93

8.7.2 Ajuste. 93

8.8 Protección de falla interruptor. 93

CAP.9 PROTECCIONES DE BARRAS. 94

9.1 Generalidades. 94

9.1.1 Definición de una protección de barras. 94

9.1.2 Implementación de una protección de barras....95
9.1.3 Criterios de ajuste....97
CAP.10 PROTECCIÓN DE BANCOS DE CAPACITORES SERIE. 99
10.1 Composición de un banco de capacitores. 99
10.2 Perturbaciones en un banco de capacitores....100
10.3 Equipamiento de protecciones. 101
CAP.11 PROTECCIÓN DE COMPENSADORES SINCRÓNICOS....106
11.1 Generalidades....106
11.2 Requerimientos de protecciones e implementación. 106
11.2.1 Protección diferencial del compensador sincrónico....106
11.2.2 Respaldo por sobrecorriente de la protección diferencial. 106
11.2.3 Otras protecciones de la máquina....106
11.3 Actuaciones y disparos....107
11.4 Ajustes....107
CAP.12 PROTECCIONES DE ACOMETIDA A GENERADORES. 108
12.1 Generalidades....108
12.2 Requerimientos del equipamiento de las acometidas a un generador. 108
12.2.1 Protección de las acometidas. 109
12.2.2 Protecciones de falla interruptor. 110
12.2.3 Protección de discrepancia de polos de interruptor. 110
12.2.4 Registro de perturbaciones e indicación cronológica. 110

CAP.1 INTRODUCCION.

1.1 OBJETO.

La presente Guía de Diseño y Normas de Protecciones es el producto de la actualización periódica de las prácticas de ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de las protecciones de TRANSENER.

Su objeto es orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

Para ello, se contempla lo siguiente:

Las condiciones ambientales de instalación de las protecciones.

Los requerimientos mecánicos, de aislación y de compatibilidad electromagnética.

La estabilidad de la red, la garantía de los materiales y la prevención de accidentes.

Los criterios de confiabilidad, redundancia y de respaldo.

Los requerimientos de autosupervisión y monitoreo necesarios para facilitar el mantenimiento y minimizar los períodos de indisponibilidad.

La Guía está dirigida a profesionales con conocimiento en el tema, por lo que, en ciertos casos, se han omitido las explicaciones de algunos de los términos o principios de uso común en el tema protecciones.

1.2 APLICACIÓN.

Este documento se aplica al diseño de estaciones transformadoras de 220 kV de tensión nominal o superiores, como así también a las protecciones de las acometidas a dichas estaciones, en tensiones inferiores.

El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República Argentina.

1.3 CONSULTAS.

Las especificaciones para la instalación de algún tipo de protección no contemplado en la presente edición, como así también eventuales consultas o aclaraciones a esta Guía, deberán dirigirse a:

TRANSENER S.A.
Gerencia Técnica
Dpto.Ingeniería/Protecciones
Av. Paseo Colón 728 - 3º Piso
(1063) - Buenos Aires - Argentina
Tel: (54-1) 4342-6925 – Internos 500/560
Fax: (54-1) 4331-8862

1.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE TRANSENER.

El sistema de transporte de energía de TRANSENER se basa en sus antecesoras:

- Hidroeléctrica Norpatagónica S.A. (*Hidronor S.A.*), con operación de su sistema de transmisión desde el año 1973.
- Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires S.A. (*Segba S.A.*), de igual antigüedad de habilitación, con las estaciones Gral.Rodríguez y Ezeiza.
- Agua y Energía Eléctrica S.E. (*A y E.E. S.E.*), con servicio en 500 kV desde 1981.

Tales antecesoras, entonces de propiedad y administración estatal, no sólo representaron realidades geográficas diferentes, sino que respondieron a proyectos de ingeniería distintos, con diferentes proveedores y generaciones de equipamiento, incluyendo el de protecciones, derivando en la existencia de diversidad de tecnologías, marcas, modelos y criterios de diseño de sistemas de protecciones, inmersos en una misma Compañía, a partir de la conformación de TRANSENER, en julio de 1993.

La red de TRANSENER se extiende a 14 provincias de la República Argentina, con casi 8000 km de líneas de 500 kV, 560 km de líneas de 220 kV y 27 estaciones transformadoras y de maniobra en 500 kV y 220 kV, con reducción a 132 kV en algunas de ellas.

Este Sistema de Transmisión representa casi la totalidad de las instalaciones utilizadas para el transporte de energía eléctrica en 500 y 220 kV, existente en la Argentina.

Complementariamente, TRANSENER realiza la supervisión a diversas empresas que administran las ampliaciones a dicha red.

La capacidad total de transformación de la red es de 12700 MVA, siendo la potencia reactiva instalada de 5000 MVAr en reactores, 750 MVAr en compensadores sincrónicos y 2716 MVAr en compensación por capacitores serie.

Siendo un sistema que cubre un área geográfica muy extensa, se presentan a menudo problemas de estabilidad y control de tensiones.

La necesidad de incrementar la transferencia de potencia obliga al uso de capacitores serie y mecanismos de control automático para desconexión de

generación, desconexión de cargas y control automático de tensión, mediante inserción de reactores de compensación en 500 kV.

En 500 kV se utiliza básicamente el recierre unipolar, con el auxilio de reactores de neutro para minimizar el efecto de la corriente de arco secundario.

La operación y el mantenimiento de la red que opera, mantiene y supervisa TRANSENER se efectúa a través de tres áreas de gestión: Región Norte, Región Metropolitana y Región Sur, en tanto que la operación telecomandada del equipamiento la efectúa el Centro de Control ubicado en Rosario (*Pcia.de Santa Fe*).

Para mayor información acerca del Sistema de Transmisión de TRANSENER se recomienda consultar la Guía de la Referencia en su versión actualizada.

CAP.2 DEFINICIONES GENERALES.

2.1 SISTEMA DE PROTECCIONES.

Es el conjunto de elementos destinados a proteger las instalaciones y los equipos contra perturbaciones caracterizadas por desviaciones respecto de las condiciones normales, tales como fallas de aislación, desbalance entre potencia generada y potencia requerida por la carga, caída o incremento de tensión, pérdida de estabilidad, etc., que puedan ocasionar la destrucción parcial o total de las instalaciones y/o los equipos, la presencia de condiciones inadmisibles para el Sistema de Transmisión o daño físico a las personas.

Su misión es detectar dichas anomalías en el menor tiempo posible a partir de las informaciones analógicas y digitales correspondientes, emitiendo las órdenes de comando selectivas a los equipos adecuados con el objeto de aislar la perturbación y eventualmente, proceder a la restauración del servicio.

Forman parte de un sistema de protecciones todos los dispositivos, circuitos, etc., correspondientes a las señales de entrada/salida y las alimentaciones auxiliares, las cuales deben integrarse en forma homogénea para obtener las características operativas y de confiabilidad solicitadas.

De acuerdo con su función, los sistemas de protecciones se clasifican en:

- Sistema de protecciones de red o de instalación:

  Se denomina así a un sistema de protecciones cuando su objeto es minimizar la incidencia que una falla o perturbación ocurrida en el equipamiento primario tiene sobre el Sistema de Potencia. Su misión es entonces salvaguardar la integridad de la red.

- Sistema de protecciones intrínseco o de equipo.

  Tiene por misión minimizar el daño de un equipo en falla. Únicamente procura salvaguardar la integridad del equipo primario protegido.

A su vez, un sistema de protecciones está constituido por las protecciones principales y por las de respaldo.

Se denomina “*Principal*” al conjunto de protecciones que intenta cubrir, sensibilidad mediante, la totalidad de las fallas posibles del elemento a proteger.

Se denomina “*Protección de respaldo*” al conjunto de protecciones destinadas a suplantar a la protección principal, en caso de no-actuación de esta última, sea por indisponibilidad o por insuficiente sensibilidad de la misma.

El respaldo puede ser desempeñado por protecciones locales o remotas, lo cual da lugar a los términos "*respaldo local*" y "*respaldo remoto*". Debe ser ejecutado por protecciones físicamente diferenciadas de las principales.

2.2 PROTECCIONES "*SISTEMA 1*" Y "*SISTEMA 2*".

Se denominan "*Sistema 1*" ó "*Primario*" y "*Sistema 2*" ó "*Reserva*" a conjuntos de protecciones diferenciados, cada uno de ellos con las siguientes características:

- Alimentaciones auxiliares a través de conjuntos batería- cargador (*110 ó 220 Vcc*) diferenciados y circuitos con llaves termomagnéticas independientes.
- Informaciones de campo duplicadas, independientes y cableadas con las tensiones de batería correspondientes a cada sistema.
- Disparo a interruptores con bobinas de accionamiento duplicadas e independientes.
- Armarios de alojamiento diferenciados para cada sistema.
- Núcleos de transformadores de corriente independientes para cada sistema.
- Arrollamientos de transformadores de tensión y circuitos independientes para cada sistema.
- Utilización de canales de teleprotección diferenciados y equipos físicamente separados.

2.3 LÓGICA COMPLEMENTARIA.

Se entiende por tal al conjunto de elementos externos a los equipos de protección propiamente dichos que son necesarios para adecuarlos a las particularidades de las instalaciones y a los criterios de cada protección en particular (*informaciones, bloqueos, multiplicación de contactos de disparo, etc*.).

Con el advenimiento de las protecciones numéricas programables, muchas de las funciones que se realizaban en forma externa, se programan actualmente mediante software.

2.4 CONFIABILIDAD (*RELIABILITY*).

Comprende a la seguridad (*security*) y a la dependabilidad (*dependability*).

2.5 DEPENDABILIDAD (*DEPENDABILITY*).

Se designa así a la habilidad de ejecutar la función asignada cada vez que sea requerida, sin producir operaciones indeseadas.

2.6 SEGURIDAD (*SECURITY*).

Se entiende como la habilidad de prevenir acciones intempestivas o indeseadas.

2.7 DISPONIBILIDAD (*AVAILABILITY*).

Se designa así al tiempo durante el cual el sistema está en condiciones operativas normales ó disponible.

2.8 TIEMPO DE ELIMINACIÓN DE FALLA (*TEF*).

Es el tiempo medido desde el instante de iniciación de la falla hasta su despeje por el interruptor correspondiente (*extinción del arco*). Está constituido por el tiempo de medición y disparo de las protecciones y el tiempo de operación del interruptor.

$$TEF = t_{prot} + t_{int}$$

El tiempo de disparo propio de cada protección (t_{prot}) depende de varios factores, entre los cuales merecen considerarse, en general, los siguientes:

1. Retardo de tiempo introducido por los filtros de las protecciones. Esto último es válido en la mayoría de las protecciones electrónicas y en particular en las digitales.
2. Tiempo de evaluación propio de cada protección.
3. Tiempo de operación del o los relés de disparo hasta la producción de la señal en la bornera externa de la protección. (*Típ.: 2-4 ms*).

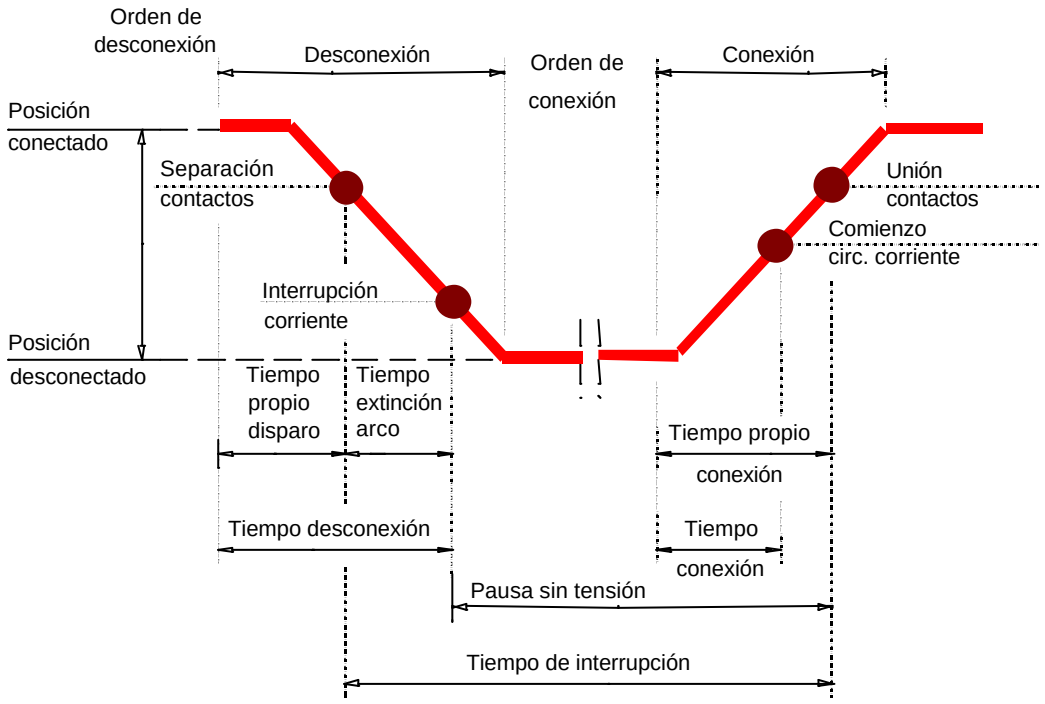


Fig.2.1 - Tiempo de eliminación de falla y reconexión posterior.

Para el caso de las protecciones de distancia, se agregan además otros factores:

4. Retardo de tiempo introducido por los transformadores de medición, particularmente los transformadores capacitivos. Al respecto, el cumplimiento de la norma IEC 186-A por parte de estos últimos pone un límite a ese retardo.
5. Presencia de oscilaciones subsincrónicas: producen retardos cuando la falla se ubica cerca de un límite de zona.
6. Tiempo de teletransmisión de señal: en los casos en que la generación de la señal de disparo dependa de la teleprotección se debe considerar el tiempo que tarda una señal producida en una estación en llegar hasta el equipo correspondiente de la estación opuesta. Dicho tiempo oscila entre 15 y 25 ms y depende de lo siguiente:
   - Retardo de tiempo de los relés auxiliares que introducen la señal a transmitir en el equipo de teleprotección de la estación emisora. (*Típ.: 2-4 ms*).
   - Tiempo de codificación de la señal. (*Típ.: 3-5 ms*).
   - Tiempo de tránsito, el cual depende del tipo de modulación empleado y del sistema de transmisión (*onda portadora, microondas, etc.*). (*Típ: 1-2 ms*).
   - Tiempo de decodificación de la señal. (*Típ: 5-6 ms*).
   - Retardo de tiempo de los relés auxiliares que reciben la señal desde el equipo de teleprotección en la estación receptora y la introducen en el equipo de protección (*Típ: 2-4 ms*).

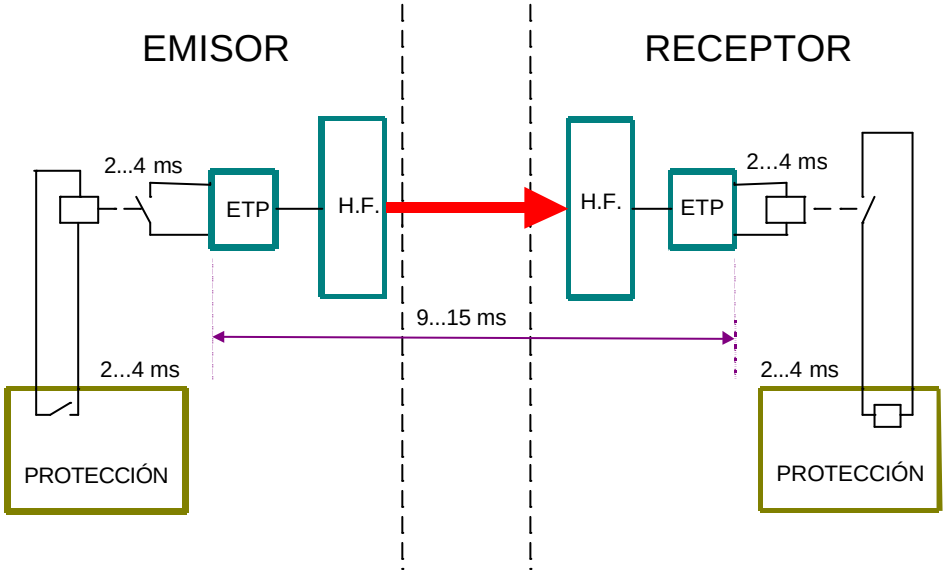


Fig.2.2 - Tiempo de teletransmisión de señal

2.9 ABREVIATURAS.

ATR: Autotransformador de potencia.

CL: Control Local.

DAG: Desconexión Automática de Generación.

EQT: Equipo de Telecontrol.

ETP: Equipo de Teleprotección.

PB: Protección de Barras.

PC/NC: Positivo/Negativo de Comando (*tensión auxiliar*).

PD: Protección de Distancia ó Distanciométrica.

PFI: Protección de Falla Interruptor.

PP/NP: Positivo/Negativo de Protección (*tensión auxiliar*).

PTD: Protección direccional de sobrecorriente a tierra.

RBC: Regulador Bajo Carga de transformador de potencia.

RCE: Registrador Cronológico de Eventos.

ROP: Registrador Oscilográfico de Perturbaciones.

RUT: Recierre uni-tripolar.

S1/S2: Sistema 1/Sistema 2.

TDD: Transferencia Disparo Directo.

TEF: Tiempo de Eliminación de Falla.

TI: Transformador de medición de corriente.

TR: Transformador de potencia.

TV: Transformador de medición de tensión.

CAP.3 EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE PROTECCIONES.

3.1 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

3.1.1 Datos de partida.

Para la realización de un proyecto de protecciones, se deberán contar con los siguientes datos de partida:

- Diagrama unifilar general de la red en la que está incorporada la instalación.
- Diagrama unifilar de la instalación que se proyecta.
- Características de las instalaciones a las que se vincula:
  - Equipamiento de maniobras y medición.
  - Sistemas de protecciones.
  - Sistemas de comunicaciones.

3.1.2 Características de los locales.

Los equipos de protecciones estarán instalados en los kioscos de la playa o en las salas del edificio de control de la estación transformadora. En ambos casos se tratará de edificios de hormigón y mampostería de dimensiones y condiciones adecuadas para el alojamiento de equipamientos de instalación interior.

3.1.3 Condiciones ambientales.

Los locales deberán mantenerse a una temperatura de 20°C, aunque deberá contemplarse la eventual salida de servicio del sistema acondicionador del aire por un tiempo prolongado. En consecuencia, el equipamiento deberá estar diseñado para operar en forma permanente y sin sufrir alteraciones en su comportamiento ni en la expectativa de vida, con variaciones de temperatura de operación de -10°C a 55°C, con una humedad relativa del 95%, sin condensación, independientemente de los factores ambientales externos, cuyos datos se suministran en la Guía General de Diseño y Normas de Estaciones Transformadoras.

El rango de temperatura ambiente durante el almacenamiento que deberá poder soportar el equipamiento de protecciones será de –25°C a 70°C.

Cuando existan condiciones severas de humedad ambiente, los armarios contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación. La máxima variación de temperatura no excederá los 20°C por hora.

3.1.4 Instalación.

Las protecciones y otros equipos complementarios deberán instalarse dentro de armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 297 ó similar.

Los armarios estarán completamente cerrados, con puerta frontal provista con ventana de material transparente que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta.

Los armarios serán autoportantes y deberán cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con la norma IEC144. Contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación.

En la parte inferior de los armarios se dispondrá una barra de cobre para conectar todas las puestas a tierra de los equipos. Esta barra se conectará a la malla de tierra de la estación.

El piso de los armarios estará constituido por dos chapas rebatibles con una acanaladura para pasar los cables piloto, los que se sujetarán a un riel mediante abrazaderas.

3.1.5 Ensayos.

Las protecciones aprobarán los siguientes ensayos, como mínimo:

- **Compatibilidad Electromagnética**
  - Surge Withstand Capability (*SWC*) 2.5 kV
    IEC 255-22-1 Clase III
    ANSI C37.90.1
  - Electrostatic Discharge (*ESD*) 8 kV
    IEC 255-22-2 Clase III
  - Fast Transient Disturbance 4 kV
    IEC 255-22-4 Clase IV
    ANSI C37.90.1
  - Radio Frequency Interference Withstand (*RFI*) 10 V/m; 25-500 MHz
    IEC 255-22-3 Clase III
    ANSI C37.90.2
- **Aislación**
  - Dielectric Test 2 kVac, 1 min
    IEC 255-5
    ANSI C37.90
  - Impulse Voltage Test 5kV, 1.2/50 µs, 0.5 J
    IEC 255-5
    ANSI C37.90.1
  - Insulation Resistance >100 Mohm a 500 Vdc

IEC 255-5

- **Mecánicos**
  - Vibration — Clase I
    IEC 255-21-1
  - Shock and Bump — Clase I
    IEC 255-21-2
  - Seismic — Clase I
    IEC 255-21-3

3.1.6 Criterios generales de confiabilidad y disponibilidad.

El diseño se orientará de manera de lograr la máxima confiabilidad, en la forma más simple y económica posible. Se intentará lograr dicho cometido en los equipos de protección propiamente dichos, antes de recurrir a medios externos. Por tal motivo se preferirán las protecciones programables mediante compuertas lógicas, evitando así la implementación de complicadas y rígidas lógicas externas.

No se hará depender de una protección a la lógica asociada que involucre funciones vitales de otras protecciones, complementarias o no, para evitar que la avería de esa protección impida las funciones de las otras.

Se dará prioridad a la dependabilidad, en los niveles de 220 y 500kV, sobre la seguridad, entendiendo que esta última se encuentra cubierta en cada protección por las condiciones impuestas para su actuación, siendo de muy escasa probabilidad el disparo intempestivo.

Para lograr un alto grado de confiabilidad, se utilizará el esquema redundante paralelo, evitando así la indisponibilidad de la línea o equipo en falla, ante la falta de actuación por avería de una protección. Para ello las protecciones se integrarán en los llamados "*Sistema 1*" y "*Sistema 2*", de acuerdo con la definición dada en el Capítulo 2.

Se podrá considerar, en ciertos casos, la utilización de protecciones con principios de operación diferentes y/o complementarios, si se lograra aumentar así la confiabilidad total del esquema. En este caso, sin embargo, cada sistema de protecciones será capaz de detectar cualquier tipo de fallas y dar los respaldos locales y remotos requeridos.

En el nivel 132 kV, todo el conjunto se integrará normalmente como un único sistema. No obstante, en algunos casos y de acuerdo a su importancia, podrá justificarse un esquema duplicado de protecciones.

Las protecciones contarán con autosupervisión y monitoreo, a los efectos de facilitar el mantenimiento y minimizar los períodos de indisponibilidad. Esta supervisión se extenderá, dentro de lo posible, a las señales de entrada y a los circuitos de medición y de disparo. La detección de una anormalidad, en tal verificación automática, producirá una alarma local y una telealarma. Se deberá

proveer el software de diagnóstico y de ensayo de los distintos algoritmos de las protecciones.

Los parámetros de ajuste se almacenarán en un medio no volátil y podrán ser cargados, modificados o regenerados por medio de un software específico.

Se delegará en el respaldo remoto, de ser factible, el último grado de responsabilidad en el despeje de una falla.

En la elección y el ajuste de las protecciones deberá tenerse en cuenta que la malla de tierra de las estaciones se diseña para un tiempo máximo de eliminación de falla de 300 ms. Este tiempo debe cubrir a la actuación de la protección y eventualmente, en caso de falla del interruptor, a la PFI asociada con el mismo.

3.1.7 Experiencia previa.

Todas las protecciones a utilizar en TRANSENER deberán contar, al momento de su adquisición, con una experiencia mínima de dos (2) años en instalaciones similares a las que se conectarán.

3.1.8 Expansiones y modificaciones.

Para facilitar las ampliaciones de la estación transformadora en la que las protecciones se encuentran instaladas, las funciones de acceso y comunicaciones disponibles (*puerto de acceso, protocolo, velocidad de comunicación, etc.*) deberán estar normalizadas, abiertas y disponibles.

3.1.9 Puesta a tierra de las protecciones.

Cada parte constitutiva de una protección, en la concepción modular o en forma total en el caso de una protección integrada, contará con una conexión a tierra, hecha con terminales a tornillo.

Las conexiones a tierra se conducirán en estrella a una única barra de puesta a tierra ubicada en el armario. Desde esta barra se accederá, mediante un terminal adecuado, a la malla de puesta a tierra de la estación.

Deberá procurarse el perfecto ajuste de todas las conexiones.

3.1.10 Cableado de funciones de protección.

Los conductores que acceden a las protecciones estarán agrupados en cables pilotos, según la función que corresponda (*control, medición, disparo, etc.*) y separados por sistema de protecciones.

Los disparos se conducirán directamente a las bobinas de los interruptores, sin pasar por armarios de distribución o intermedios adicionales a los de los interruptores.

A los efectos de evitar interferencias de origen electromagnético y electrostático sobre el equipamiento de protecciones, los cables pilotos poseerán blindaje de material conductor, además de la protección mecánica, de requerirse.

Se recomienda el blindaje corrugado de cobre, envolviendo a los conductores dispuestos en su interior, en forma de ducto. El requerimiento planteado involucrará al menos a los circuitos que proveen las magnitudes analógicas de medición, desde los transformadores de medición.

La puesta a tierra del blindaje deberá implementarse en los dos extremos. Esta alternativa presenta la ventaja de crear un camino para la corrientes inducidas por interferencias electromagnéticas y procura igualar potenciales de origen electrostático a ambos extremos del blindaje. No obstante presenta el inconveniente de constituir al blindaje en eventual trayectoria de corriente de tierra ante cortocircuitos primarios, aspecto que deberá ser atendido a partir del adecuado dimensionamiento de las acometidas a tierra y del blindaje.

Las conexiones a tierra en los extremos del blindaje se efectuarán con cables planos flexibles, mediante terminales a tornillo.

La impedancia de transferencia de los cables, hasta 10 Mhz, será igual ó menor que los valores fijados por las normas ANSI ó IEC.

3.1.11 Sistema de prueba.

Cada protección contará con un dispositivo de prueba adecuado para conectar los equipos de ensayo utilizados durante el mantenimiento, el cual permitirá la prueba de la totalidad de los módulos integrantes de la protección.

Este dispositivo ejecutará dos acciones, en forma sucesiva, durante el pasaje a prueba, a saber:

1. Interrupción de los disparos.
2. Interrupción de las magnitudes analógicas en el siguiente orden: primero cortocircuito de corrientes y luego apertura de tensiones.

Al retornar la protección a servicio se invertirá el orden indicado.

En la posición "*Prueba*" el dispositivo deberá permitir:

- Cortocircuitar las alimentaciones de corriente y abrir las de tensión, llevando las entradas a una ficha especialmente dispuesta sobre el frente de la protección, a fin de poder inyectar las corrientes y las tensiones de prueba.
- Abrir los circuitos de disparo fase por fase y evitar que puedan salir disparos trifásicos y arranques a las protecciones de falla interruptor (*donde corresponda*) para los interruptores asociados.
- Abrir los circuitos de salida de las órdenes de recierre (*donde corresponda*) a los interruptores asociados.
- Cortar la emisión de la Transferencia Disparo Directo (*TDD*) (*donde corresponda*) originada por disparos emitidos por la protección bajo prueba.
- Llevar los disparos R, S, T, la orden de recierre y toda otra información que permita una óptima utilización de los equipos de prueba que finalmente se suministren, a la ficha ubicada sobre el frente de la protección.

- Llevar los potenciales positivo y negativo de la tensión auxiliar de CC a la ficha del frente, manteniéndolos sin interrupción.
- Señalizar la posición "*Prueba*" localmente (*mediante LED*) y a distancia.
- Cortar la emisión de las alarmas externas. El operador deberá disponer de una llave SI-NO, que permita a voluntad eliminar esta condición, únicamente con la llave de pruebas en posición "*Prueba*".

3.1.12 Borneras.

Todos los bornes tendrán, al menos, un terminal a tornillo.

Los terminales soldables se utilizarán únicamente en conexiones de cables telefónicos (*p.ej.: salidas al RCE ó al EQT*).

Cuando se requiera hacer conexiones en guirnalda y por razones de espacio no se puedan utilizar bornes dobles, se emplearán bornes del tipo tornillo-tornillo/soldable, evitando así conectar más de un cable por borne.

3.1.12.1 Bornera de circuito de corriente.

Las borneras de los circuitos de corriente, ubicadas en la entrada de los armarios, poseerán las siguientes características:

- Deberán cortocircuitar y poner a tierra la totalidad del circuito que inyecta la corriente y a la vez, separar el circuito de carga, en servicio.
- Permitirán inyectar corriente al circuito de carga.
- Permitirán la conexión de instrumentos de medida, en servicio.
- La bornera tendrá coherencia operativa (*p.ej.: para cortocircuitar se deben cerrar todos los puentes verticales y para separar se deben abrir todos los puentes horizontales*).
- Se observará especialmente la calidad de los bornes empleados, teniendo en cuenta los inconvenientes que puede producir un circuito de corriente abierto o un borne que haga un mal contacto.

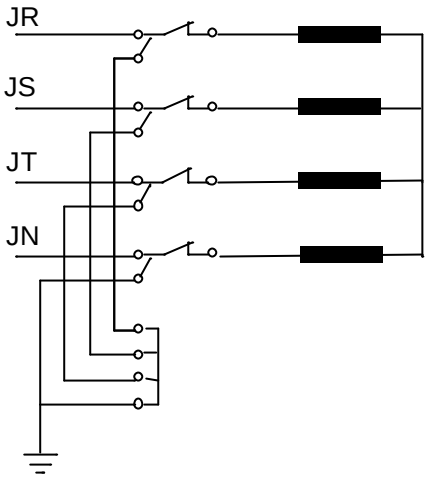


Fig.3.1 – Bornera terminal.

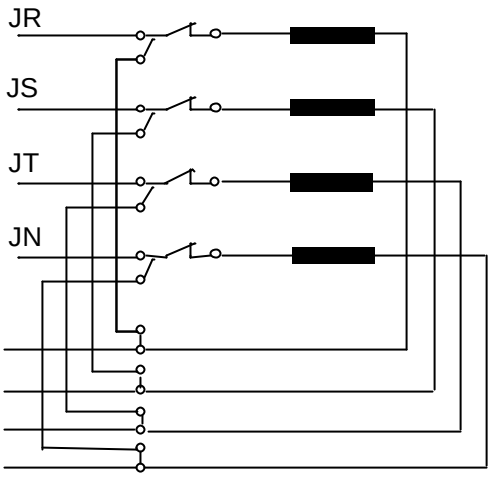


Fig.3.2 – Bornera de paso.

3.1.12.2 Bornera de circuito de tensión.

Las borneras de los circuitos de tensión, ubicadas a la entrada de los armarios, poseerán las siguientes características:

- Serán seccionables.
- Poseerán tomas de prueba para conectar instrumentos de medida.

3.1.13 Convenciones a utilizar en el proyecto.

A los efectos de fijar un sentido para las corrientes se considerará lo siguiente:

- La potencia reactiva, cuando no se especifique su carácter, se entenderá como inductiva.
- La polaridad de los transformadores de medida se elegirá de modo que el neutro quede del "*lado línea*".
- Los puntos de referencia en EAT (*500 kV*) para asignar sentidos a los flujos de potencias activas ó reactivas son las barras. De esta forma, para una salida de línea, una corriente reactiva "*saliente*" significa que la carga que alimenta es predominantemente inductiva y por su parte, una potencia reactiva "*entrante*" significa que la carga es predominantemente capacitiva.
- En AT (*220 y 132 kV*) el sentido saliente dependerá si la acometida a barras es un transformador o una línea. En el primer caso se considerará "*saliente*" si el flujo se dirige desde el transformador a la barra de A.T. Si la acometida es una línea de AT, cabe igual consideración que lo expresado para EAT (*referencia: COT*).

3.2 ALIMENTACIONES AUXILIARES.

3.2.1 Tensiones disponibles.

En las estaciones de 500 kV de TRANSENER se dispone de dos niveles de tensión:

1. Un valor elevado (*110 ó 220 Vcc*) proveniente de un sistema de doble batería/doble cargador (*fuente segura*) que se utiliza, entre otras cosas, para alimentar a las protecciones, lógicas asociadas, circuitos de disparo, etc.
2. Un valor más bajo (*48 Vcc*), para los circuitos de señalización y alarma.

Estas tensiones son flotantes, es decir, sin conexión a tierra. A partir de ellas se generan las alimentaciones correspondientes a los distintos equipos, mediante llaves termomagnéticas con un contacto auxiliar previsto para alarma ó fusibles y relés de falta de tensión.

Adicionalmente, a partir de las tensiones mencionadas anteriormente, algunos equipos generan sus propias tensiones, (*por ej.: equipo de telecontrol ó EQT*), las cuales, eventualmente, podrán utilizarse según cada proyecto particular.

Los equipos de comunicaciones tienen alimentaciones individuales debido a la necesidad de que las mismas cuenten con un polo referido a tierra.

3.2.2 Tensión de protección (*PP/NP*).

Se la obtiene de la tensión de 110 ó 220 Vcc a través de llaves termomagnéticas y se la utiliza para alimentar a las fuentes auxiliares (*convertidores CC/CC*) de las protecciones y para la realización de algunas funciones de la lógica complementaria.

Se evitará su salida a la playa de maniobras de modo de obtener la mayor confiabilidad de la misma.

La tensión será supervisada en cada armario de protecciones que alimenta.

3.2.3 Tensión de comando (*PC/NC*).

Se la obtendrá de la tensión de 110 ó 220 Vcc a través de llaves termomagnéticas y se utilizará para la ejecución de comandos (*disparos, recierres, mandos manuales*) y para funciones lógicas externas vinculadas con el comando.

Cada interruptor poseerá su propia tensión de comando por cada sistema, por lo que se garantizará la absoluta independencia entre los circuitos de disparo de los mismos.

Adicionalmente, se utilizará un PC/NC de un sistema (*p.ej.: PC1/NC1*) para el comando de los seccionadores asociados al interruptor.

Esta tensión será supervisada a través de contactos auxiliares de las llaves termomagnéticas o mediante relés de falta de tensión.

3.2.4 Tensiones para teleprotección.

Los circuitos dedicados a la teleprotección, Transferencia de Disparo Directo (*TDD*), Desconexión Automática de Generadores (*DAG*), etc., podrán recurrir a la tensión auxiliar de CC provista por las propias fuentes de alimentación de los equipos de comunicaciones involucrados.

3.2.5 Tensiones para señalización y alarma.

Estas tensiones serán generadas directamente a partir de las baterías de corriente continua de la estación y se utilizarán para la multiplicación de señales y para la alimentación a los contactos auxiliares libres de potencial previstos para la función alarma (*RCE, CL y EQT*). En general será 48 Vcc o eventualmente menor si se utiliza una tensión generada por el propio equipo de destino.

3.2.6 Falta de tensión auxiliar.

La falta de cualquier tensión auxiliar de corriente continua, en cualquiera de los circuitos, producirá una alarma local y una telealarma (*RCE, CL y EQT*).

3.2.7 Requerimientos de los convertidores CC/CC de las protecciones.

Los convertidores CC/CC proveen a las protecciones la aislación eléctrica de los circuitos externos.

Dado que una avería de un convertidor provoca la indisponibilidad de la protección y por tratarse de un componente de alta tasa de averías, se observará especialmente el dimensionamiento del mismo, en cuanto a la temperatura de régimen, calidad de sus partes constitutivas (*capacitores de alta expectativa de vida*), ripple admitido en la tensión de entrada, etc.

Algunas características que deberán reunir son las siguientes:

- Tensión de alimentación (*CC*): 110 ó 220 V.
- Variación admisible en la tensión de entrada mayor o igual que:
  - transitoria (*5 seg*) +35/-20 %
  - permanente +20/-20 %

  La tolerancia por exceso en régimen permanente no deberá ser superada por el valor de tensión correspondiente al estado de carga profunda del cargador de baterías de la E.T., con cadena de diodos de caída cortocircuitada.
- La potencia nominal de la fuente debe ser un 20% mayor que la máxima potencia de consumo de los equipos que abastezca.
- Máxima ondulación admisible en Ucc (*pico a pico*): 6 % Un.
- Los convertidores proveerán a la salida una alarma local y una telealarma por interrupción de su propio funcionamiento o por falta de alimentación externa, mediante un contacto normalmente cerrado.

3.3 TENSIONES Y CORRIENTES DE MEDICIÓN.

3.3.1 Valores típicos.

- Tensión: 3 x 110/1,73 Vca.
- Corriente: 3 x 1 A.
- Frecuencia: 50 Hz.

3.3.2 Circuitos de tensión y corriente.

Las tensiones y las corrientes de medición utilizadas por las protecciones llegarán a los respectivos armarios desde los secundarios de los TV y/o TI de playa, utilizando cables blindados para reducir interferencias.

Los TI se protegerán con descargadores en el propio equipo y los TV con fusibles y llaves termomagnéticas. Se recomienda el uso de varistores en los circuitos amperométricos y voltimétricos que alimentan a las protecciones, cuyo principio de medición pueda ser afectado por transitorios de alta frecuencia.

El neutro del circuito secundario del TI y TV se conectará a tierra del lado de dichos equipos (*en sus terminales*).

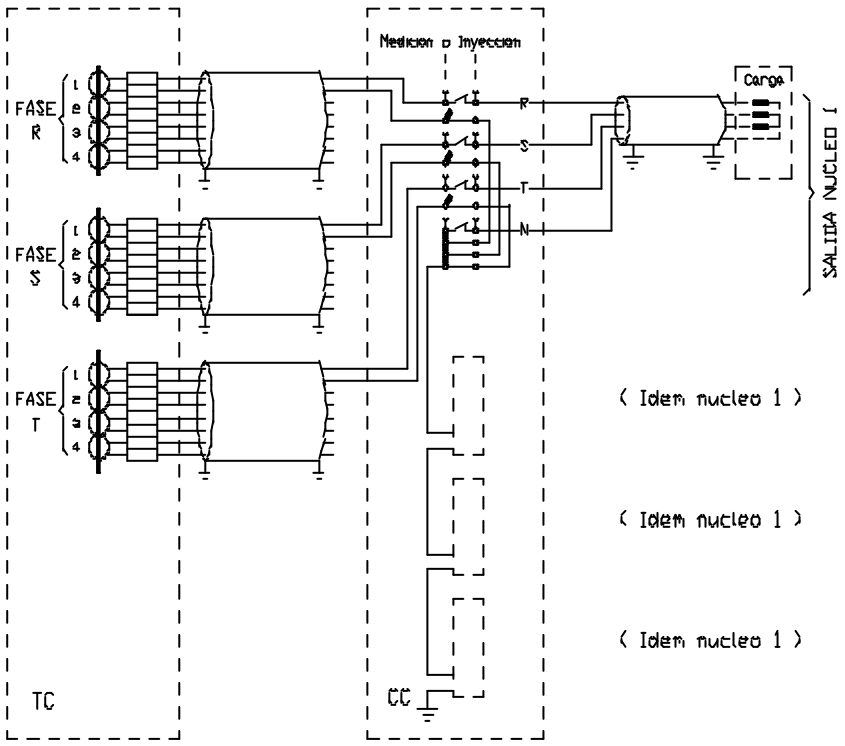


Fig.3.4 – Circuito de corriente.

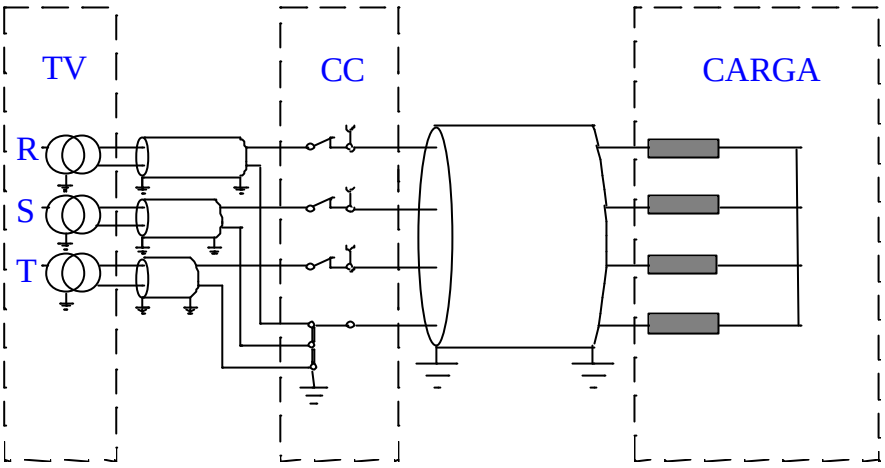


Fig.3.5 – Circuito de tensión.

En aquellos casos en que la corriente de medición se obtenga como suma de las corrientes de ramas distintas (*p.ej.: salidas de 1 1/2 interruptor, anillo, etc*.) dicha suma se efectuará en la bornera de entrada de la protección.

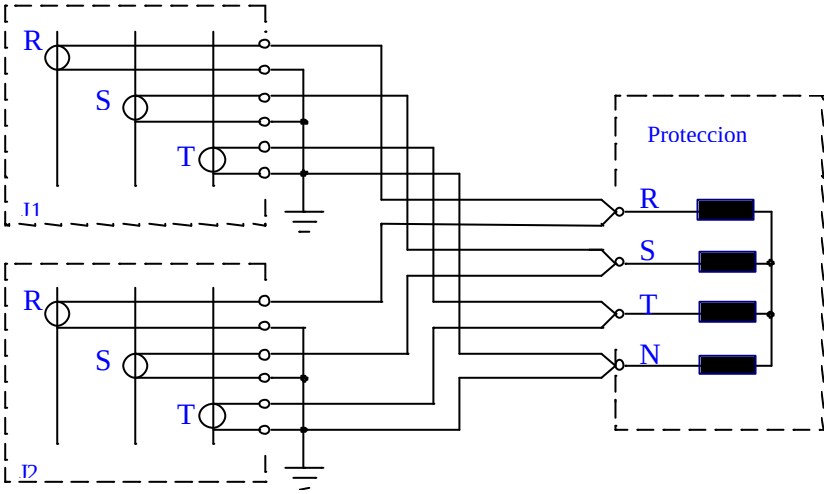


Fig.3.6 – Suma de corrientes en bornera de la protección.

Los circuitos de TI y TV estarán supervisados, en particular por aquellas protecciones donde una falla en los mismos puede provocar malas actuaciones (*por ej.: circuito de tensión de una protección de distancia o circuito de corriente de una protección diferencial*).

Los circuitos de entrada a las protecciones y los elementos de evaluación posterior deberán admitir:

- la sobrecarga de corta duración impuesta por la máxima corriente de cortocircuito prevista a través de los transformadores de corriente correspondientes sin que se produzca saturación en los transformadores adaptadores y/o en los amplificadores de señal.
- las sobretensiones previstas en los circuitos de tensión provenientes de los TV.

Los transformadores de medición de tensión del tipo capacitivo, poseerán filtros adecuados para minimizar los efectos de la ferroresonancia propia y evitar así malas actuaciones de las protecciones conectadas del lado secundario. Además deberán cumplir la norma IEC 186-A ó ANSI equivalente. Deberá verificarse que, ante maniobras con seccionadores, la forma de onda de la tensión entregada a las protecciones no ocasione malas actuaciones de las mismas. En ningún caso se aceptarán reducciones de la tensión secundaria más allá de la relación de transformación, ante cortocircuitos en el primario, por actuación de los filtros.

3.4 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA LÓGICA COMPLEMENTARIA.

3.4.1 Componentes.

Se deberán minimizar los componentes utilizados para reducir la probabilidad de averías.

La calidad de los componentes guardará una adecuada relación con la de las protecciones.

La falla de los componentes de la lógica no deberá producir actuaciones intempestivas (*criterio de seguridad*).

Podrán utilizarse relés o elementos estáticos siempre que se mantengan segregados los circuitos de corriente continua.

3.4.2 Aviso de fallas.

Se estudiarán los mecanismos adecuados para la detección y el aviso de las fallas en la lógica.

3.4.3 Informaciones.

Todas las informaciones que necesiten las protecciones serán entregadas como "*contactos libres de potencial*" puestos en bornera.

Se evitará particularmente la mezcla de tensiones de diferente nivel o diferente sistema dentro de un mismo elemento (*relé, presostato, etc*.) o en la misma bornera.

3.4.4 Aislación de las señales de entrada.

La vinculación con los circuitos externos que proveen las señales de entrada provenientes de playa, se efectuará mediante relés u optoacopladores, que provean

la aislación requerida por las normas (*IEC 255, ANSI C37.90.2-1987 ó C37.90.1-1989*).

3.4.5 Aislación de las señales de salida.

Deberá efectuarse mediante contactos libres de potencial a polarizar con tensiones auxiliares de alarma o comando, externas a la protección y en circuitos separados al de su alimentación. Se admitirán salidas del tipo electrónico para los casos en que se requiera manejar relés auxiliares o de disparo de bajo consumo y siempre que se trate de recorridos cortos de cables (*nunca saliendo a la playa de maniobras*).

3.4.6 Función disparo.

Las órdenes de disparo a los interruptores involucrados se darán mediante contactos libres de potencial cableados a la bornera externa.

Los bornes de salida propiamente dichos contarán con tomas para prueba.

Las órdenes se canalizarán hacia bobinas de accionamiento independientes de los interruptores.

Las órdenes se darán directamente a las bobinas de apertura monofásicas de los interruptores, aún cuando el disparo sea siempre trifásico.

La entrada de la apertura trifásica que normalmente poseen los interruptores (*vía contactor*) será utilizada para únicamente por el comando manual. Esta entrada podrá utilizarse por las protecciones siempre y cuando se hayan enviado también los disparos a las entradas monofásicas (*criterio de redundancia*).

El acoplamiento tripolar de una orden de disparo monofásico realizado por el relé de recierre no podrá efectuarse puenteando las tres bobinas de apertura, a fin de evitar que un único contacto maneje la suma de las potencias de las tres bobinas. Al respecto se utilizará cualquier otro método alternativo.

En ciertos casos, cuando por razones de seguridad se lo requiera, se efectuará un disparo mediante doble contacto (*ubicados en el positivo y el negativo del elemento a disparar*). Este método resulta especialmente apto cuando cada uno de los contactos es operado por principios distintos o complementarios entre sí (*p.ej.: un contacto operado por un "arranque" y el otro operado por el "disparo" asociado al primero*).

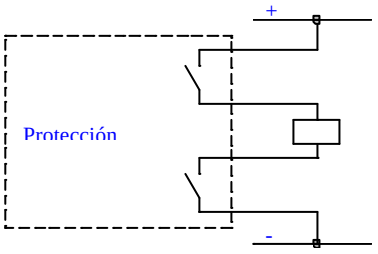


Fig.3.7 – Salida de disparo a doble contacto.

3.4.7 Unidades de disparo.

Las unidades de disparo de las protecciones estarán constituidas por relés ultrarápidos (*t<5 ms*).

Los contactos de disparo tendrán una capacidad de cierre acorde con la demanda de potencia de las bobinas de accionamiento de los interruptores.

Dado que los contactos de disparo no tienen normalmente la capacidad necesaria como para cortar la corriente a las bobinas de apertura de los interruptores, se colocan en serie contactos auxiliares del propio interruptor los cuales se encargan de abrir el circuito en una operación normal. Sin embargo, en caso de avería del mando mecánico del interruptor o durante una prueba, puede darse aquella condición indeseada, al desexcitarse la protección. Para evitar la destrucción de los contactos de disparo ante esta situación, las unidades de disparo contarán con un método adecuado de protección, ante la eventualidad de tener que abrir la corriente de las bobinas de apertura de los interruptores.

Algunos ejemplos de posibles soluciones son:

1. Autoretención del relé de disparo de la protección por la corriente circulante.
2. Envío de la señal de disparo a las bobinas de apertura del interruptor y paralelamente a un contactor capaz de interrumpir la corriente a las bobinas, de manera que sea éste último el que en definitiva corte las corrientes.

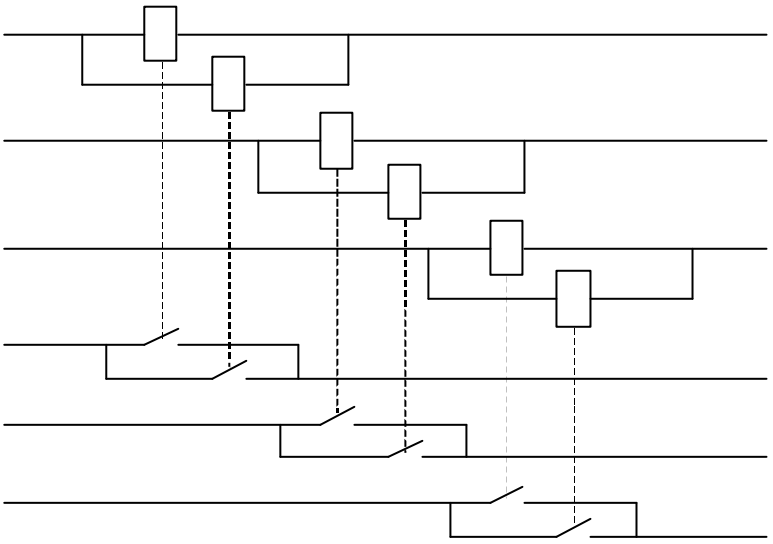


Fig.3.8 – Unidad monofásica de disparo con contactor en paralelo.

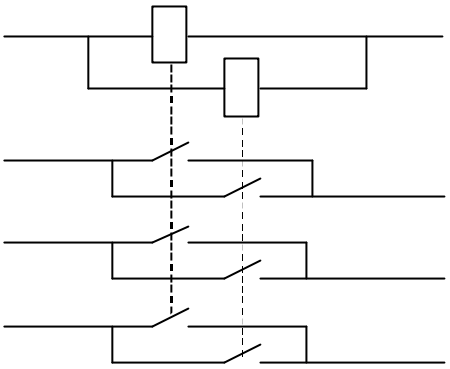


Fig.3.9 – Unidad trifásica de disparo con contactor en paralelo.

3.4.8 Bloqueo al cierre de los interruptores y enclavamiento del disparo.

El bloqueo al cierre de los interruptores es una función que, hasta el presente, debe ser autorizada por TRANSENER explícitamente en cada caso.

La celeridad requerida para abreviar la indisponibilidad forzada, requiere la inhibición de dicho bloqueo por telecomando, sin necesidad de asistir al lugar de instalación de la protección.

Mientras no se adopte un criterio general, en cada ampliación se debe seguir el criterio existente en la estación correspondiente.

Se recomienda no implementar el bloqueo del cierre en interruptores de líneas, cuando los disparos son generados por las protecciones de línea.

3.4.9 Supervisión de los circuitos de disparo.

Se deberá prever para cada circuito de disparo (*en cada fase*), por interruptor y por sistema, un equipo de supervisión que permita detectar las siguientes fallas:

- Falta de tensión de comando.
- Discontinuidades en el circuito de disparo.
- Falla mecánica en el contacto de fin de carrera del interruptor.

Si se detectara alguna de las fallas anteriores, el equipo supervisor emitirá una alarma (*local y telealarma*), después de un tiempo ajustable a voluntad del operador.

No se requiere una acción de bloqueo sobre las protecciones por parte de este dispositivo.

3.4.10 Orden de recierre.

Independientemente del tipo de recierre empleado (*uni o tripolar*) la orden de recierre se dará siempre en forma tripolar. No se aceptará el manejo de las tres bobinas de cierre puestas en paralelo mediante un único contacto del equipo de recierre. En tal caso, el recierre debe darse mediante tres contactos, fase por fase.

Las órdenes se darán mediante contactos libres de potencial puestos en bornera, con toma de prueba en la salida.

3.4.11 Alarmas locales.

Todas las protecciones poseerán indicaciones locales (*leds*) de cada una de las señales de alarma sensadas por las mismas. Estas indicaciones, en caso de aparición, permanecerán activadas hasta que se proceda a su reposición mediante un único pulsador por armario ubicado sobre la puerta del frente.

3.4.12 Alarmas remotas.

Los destinos serán los siguientes:

1. Equipo de Telecontrol (*RTU*).
2. Registrador Cronológico de Eventos (*si está integrado con la RTU del telecontrol se omite este requisito*).
3. Registrador Oscilográfico de Perturbaciones.
4. Control Local (*alarmas agrupadas de tablero*).

En todos los casos, para cada una de las alarmas generadas por los equipos de protección, se dispondrán contactos libres de potencial cableados a la bornera externa.

Al respecto, existen dos criterios en uso:

1. Que los equipos de protección generen las señales (*multiplicación interna*) (*esquema usado en estaciones sin kioscos*). En este caso se incluirán en los armarios de protecciones los relés repetidores necesarios para multiplicar las señales, tratando de evitar la mezcla de tensiones de distinto nivel en contactos de un mismo relé.
2. Que los equipos de protección generen dos señales cronológicas: una de ellas para el envío al registrador de fallas y la otra para su multiplicación exterior en armarios de relés repetidores (*esquema usado en estaciones con kioscos*).

Los relés multiplicadores poseerán, para las señales instantáneas, un retardo máximo de 5 ms para garantizar la indicación cronológica de los eventos ocurridos. La dispersión del valor de retardo debe ser no mayor de 1 ms.

CAP.4 ESTUDIOS DEL SISTEMA PARA EL AJUSTE DE LAS PROTECCIONES.

4.1 INTRODUCCIÓN.

Los estudios del sistema para el ajuste de las protecciones partirán del conocimiento de la operación del sistema analizado, para lo cual deben haberse completado previamente los estudios mínimos de flujo, estabilidad y recierre monofásico y/o trifásico, necesarios para determinar dicha operación.

La adecuada selección de los escenarios a estudiar constituye uno de los puntos más importantes en la realización del estudio de ajuste de protecciones.

4.2 ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO.

4.2.1 Flujos de carga.

Los flujos de carga son necesarios para el conocimiento de los valores nominales de operación y como introducción a los estudios de cortocircuito.

Por ello, se realizarán para diferentes configuraciones y contingencias operativas, las cuales se elegirán de manera de establecer los límites a los ajustes de las protecciones, de la siguiente forma:

1. Generación máxima (*maximórum*), con máximo despacho de generación térmica e hidráulica, lo que implica la mínima impedancia de fuente para el punto a considerar.
2. Generación mínima (*minimórum*), en cualquier período del año (*no referido a un período estacional*) y mínimo ocasional. Esto implica la máxima impedancia de fuente para el punto a considerar.

A su vez, se tomarán en cuenta dos casos extremos:

3. Máxima transferencia de potencia en la propia línea.
4. Mínima transferencia de potencia en la propia línea y máxima inyección de corriente ("*infeed*") en la barra de la estación opuesta.

4.2.2 Metodología.

La metodología para realizar este estudio será la siguiente:

1. Se establecerá el número mínimo de escenarios (*flujos*) a estudiar, a los cuales se les agregarán, a su vez, las contingencias que sean de interés, desde el punto de vista de las protecciones.
2. Se contemplarán los escenarios de operación a máxima y mínima demanda, mas las contingencias de mayor relevancia, en particular aquellas que maximizen el flujo por el elemento protegido (*línea, transformador, etc.*).

3. Las contingencias a considerar serán las líneas ó transformadores fuera de servicio, en casos de circuitos en paralelo ó anillos.
4. Los estudios se realizarán para todos los casos de flujo de carga y para todos los elementos (*líneas, transformadores, etc.*) en los diferentes niveles de tensión del sistema objeto del estudio, hasta la segunda barra adyacente inclusive (*barra distante real, no ficticia del estudio*).
5. Se simularán cortocircuitos trifásicos, bifásicos, monofásicos y bifásicos a tierra con ubicaciones de la falla al 0%, 20%, 50%, 80% y 100% de la longitud de cada línea y tres valores de resistencias de falla a tierra o entre fases, según sea el caso, (*p.ej.: 0, 10 y 20 ohm*).
6. A los efectos de reducir el número de cortocircuitos, se adoptarán las siguientes simplificaciones:
   - Cortocircuitos trifásicos, sólo a 0 ohm.
   - Cortocircuitos monofásicos y bifásicos, a tres valores de resistencia de falla.
   - Cortocircuitos bifásicos a tierra, para un valor de resistencia de falla entre fases y tres valores de resistencia de falla a tierra.
   - Se omitirá el requerimiento de ubicaciones de falla intermedias en líneas cuando las mismas no superen 5 ohm primarios.
   - Los valores de las resistencias de falla a tierra a considerar serán establecidas por TRANSENSER y dependerán de la naturaleza del terreno asociado a la instalación.

4.3 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

Si bien el programa de cortocircuito suministra, para cada cortocircuito, los tres valores de tensiones fase-tierra y los tres valores de corriente de fase, en módulo y ángulo, mas los valores de secuencia positiva, negativa y cero y las correspondientes impedancias de Thevenin en el punto de falla, estos valores no resultan adecuados o suficientes para un estudio de protecciones.

Por ello se efectuará un procesamiento posterior para presentar dichos valores de la manera que se indica a continuación:

1. Planillas resumen para cada tipo de falla, incluyendo:
   - Tensiones y corrientes complejas (*módulo y argumento*) de fase, para cada fase y para el neutro, incluyendo la diferencia de fase entre las corrientes y tensiones para la fase en falla y para el neutro
   - Valores de las impedancias “vistas” por las protecciones, en la fase fallada y en las fases sanas y en los lazos monofásicos y bifásicos. Los valores entregados por los estudios deben corresponder a las impedancias medidas por la protección (*es decir, atendiendo a su*

principio de medición), con discriminación del arranque y la medición para el disparo, cuando difieran entre sí ambos criterios de medición.

2. Diagramas de impedancias vistas (*diagramas "R-X"*), para cada tipo de falla, incluyendo:
   - Datos generales de referencia (*datos del flujo, parámetros y de la protección bajo estudio*)
   - Nombre y número cada barra en cortocircuito.
   - Corrientes de fase y tierra para cada punto de falla.

Cuando no se utilicen protecciones de impedancia se omitirán los diagramas R-X.

A los efectos de precisar aún más la presentación de los resultados, se indican en las figuras siguientes ejemplos gráficos de lo expresado anteriormente.

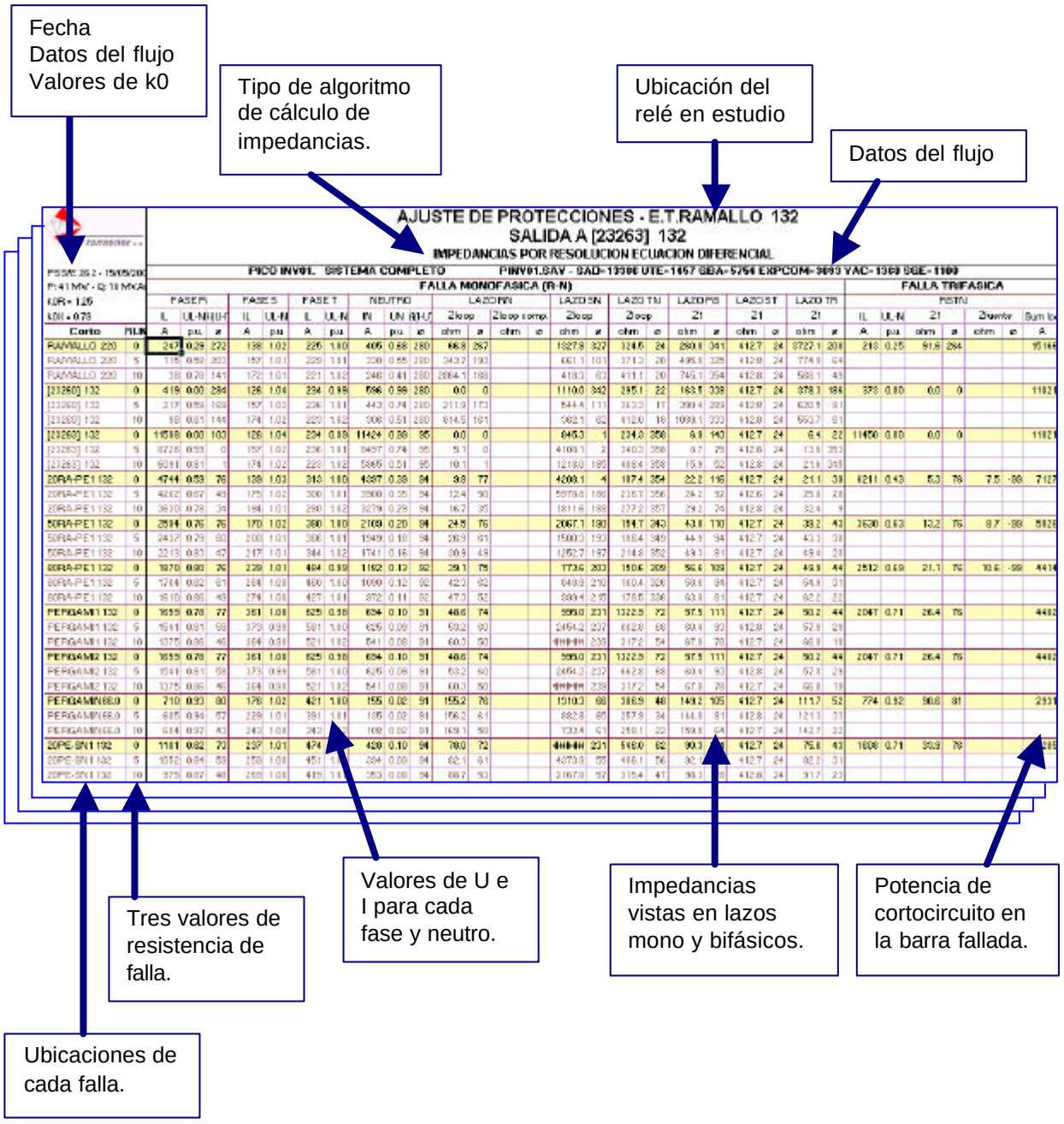
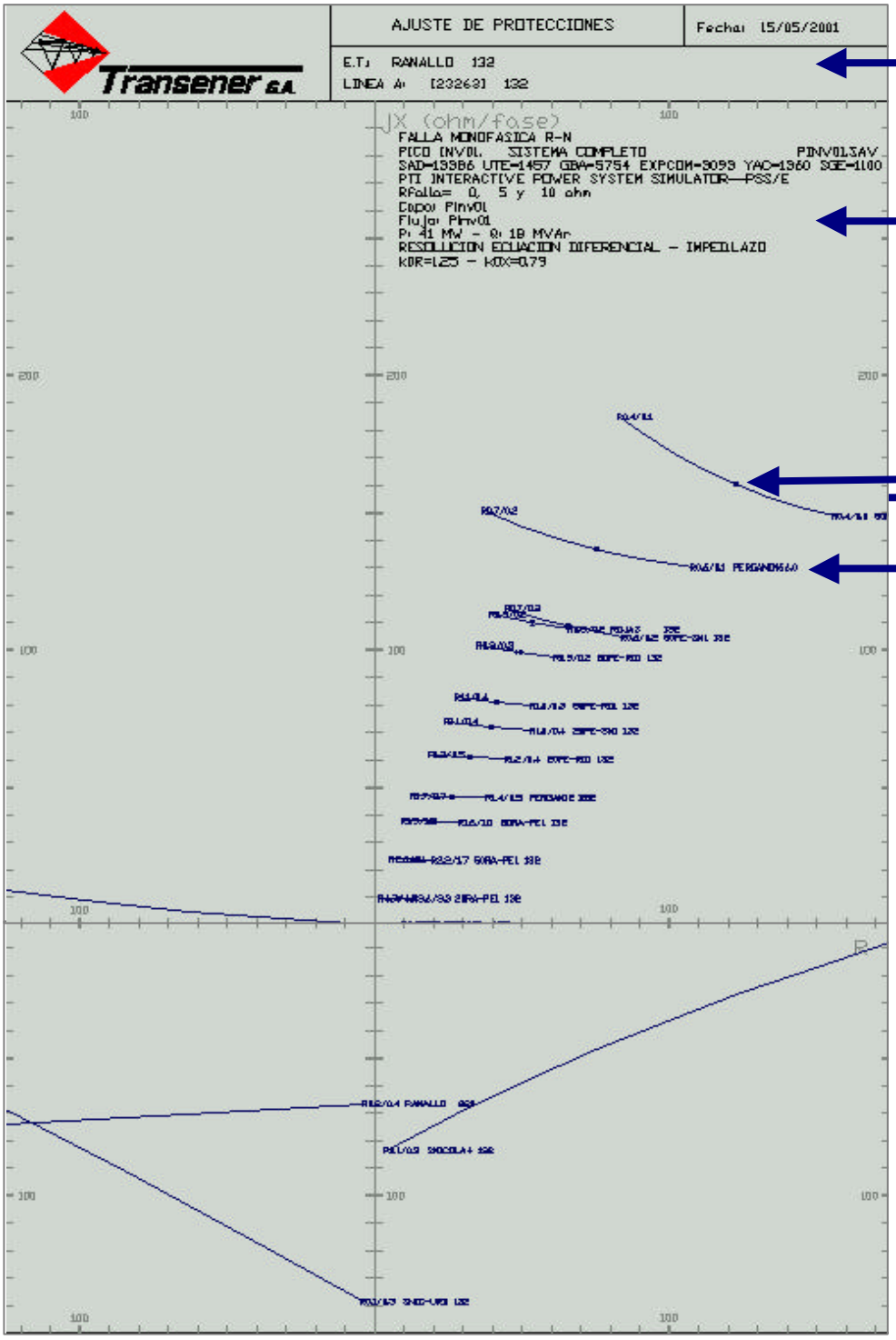


Fig.4.1 – Juego de planillas de resultados para cada tipo de corto.



Datos generales

Tipo de falla, datos del flujo y algoritmo de resolución.

Valores de impedancia para tres resistencias de falla.

Ubicación de la falla y valores de corriente.

Fig.4.2 – Diagrama de impedancias.

4.4 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

4.4.1 Estudios estáticos.

4.4.1.1 Cálculo de parámetros de líneas de transmisión.

Para la realización de los estudios se utilizarán los parámetros de líneas obtenidos de los procedimientos clásicos de cálculo (*ejemplo: Carson*).

Comprobada la gran coincidencia entre los valores surgidos de los cálculos con los valores medidos, la experiencia indica como conveniente evitar los gastos y esfuerzos que demandan las mediciones en campo.

4.4.1.2 Estudios de fase abierta.

Los estudios de fase abierta están destinados a observar el comportamiento de las protecciones direccionales de sobrecorriente a tierra y discrepancia eléctrica de polos de interruptores.

Se realizarán para condiciones de máxima generación, que garanticen el máximo desequilibrio entre corrientes de fase y máxima corriente de secuencia homopolar. Se simulará la apertura de una fase en ambos extremos de cada línea (*de a uno por vez*).

Se considerarán todas las líneas del sistema en estudio y hasta 2 barras fuera de TRANSENER.

4.4.2 Estudios dinámicos.

4.4.2.1 Estudios de oscilaciones de potencia.

Se realizarán en aquellos casos en que se presuma la aparición de oscilaciones de potencia ante perturbaciones, con el sistema equilibrado ó desequilibrado (*falla durante un recierre*).

Se determinará la evolución temporal de las tensiones, corrientes e impedancias “vistas” por las protecciones de las líneas involucradas en el sistema en estudio.

4.4.2.2 Evolución temporal de las impedancias de las fases sanas (*no en falla*).

Sirven para establecer la evolución de la impedancia de las fases sanas durante el tiempo muerto de recierre, a los efectos de verificar el compromiso del recierre por interpretación errónea de falla evolutiva, por parte de la protección, donde se presuma este inconveniente.

4.4.2.3 Apertura de líneas paralelas.

Estos estudios permiten establecer, en los casos de líneas paralelas fuertemente cargadas, los límites dinámicos de la impedancia de la carga y el límite impuesto por éstos al ajuste del alcance resistivo de las protecciones de distancia.

4.4.3 Estabilidad y transitorios.

4.4.3.1 Estudios de estabilidad.

Están destinados a determinar el máximo tiempo de despeje de falla trifásica y monofásica en líneas donde se presuma compromiso de estabilidad por falla mantenida, de interés para la determinación de las temporizaciones de las zonas de respaldo. También permiten determinar el máximo tiempo muerto de recierre.

4.4.3.2 Mínimo tiempo muerto de recierre.

Se realizarán para establecer los valores de la corriente de arco secundario y de la tensión de restablecimiento. Sirven para determinar el mínimo tiempo muerto del recierre.

A la fecha se adopta el siguiente criterio (*según CESI*): 40 A pico ó 28 A rms para la corriente de arco secundario y 80 kV para el primer pico de la tensión de restablecimiento, con una pendiente para esta última de 8 kV/mseg.

4.4.3.3 Estudios para el ajuste de protecciones basadas en ondas viajeras.

Estos estudios se requieren para determinar los fenómenos transitorios que condicionan la discriminación direccional de este tipo de protecciones y la necesidad de guardar independencia de las ondas viajeras generadas por otros cambios de estados electromagnéticos del sistema (*maniobras*), a los efectos de garantizar la selectividad.

Permiten establecer los valores de ΔV y ΔI (*módulo y argumento*) para el sistema en condiciones de maniobras, en cualquier punto y condición operativa (*las mismas a considerar en los flujos de cargas*) y de cortocircuito (*para iguales casos y condiciones que las establecidas en los estudios de cortocircuito*).

Se considerarán los resultados en los extremos de líneas para fallas dentro y fuera de la zona de protección (*línea protegida*), para garantizar la operación y la estabilidad, respectivamente.

CAP.5 PROTECCIONES DE LÍNEA.

5.1 REQUERIMIENTOS GENERALES DE LAS PROTECCIONES DE LÍNEA.

5.1.1 Integración.

La protección de una línea de 500 kV se integrará en los llamados "*Sistema 1*" y "*Sistema 2*", formando un conjunto enteramente duplicado en todas sus funciones.

Para el caso de las líneas de 220 y 132 kV, todo el conjunto se integrará normalmente como un único sistema. En algunos casos y de acuerdo a su importancia, podrá justificarse un esquema duplicado de protecciones.

5.1.2 Tipo de protección a utilizar.

La protección será de tecnología numérica, autosupervisada y con capacidad de programación mediante compuertas lógicas.

La protección fundamental de una línea será la protección distanciométrica. Solamente en aquellos casos en que la misma no resulte conveniente (*compensación serie, líneas muy cortas, acometidas a generadores, etc.*) se empleará otro tipo de protección.

5.1.3 Elevada seguridad operativa.

La protección poseerá una elevada seguridad operativa, de manera de reducir al mínimo las posibilidades de disparo intempestivo, aún en condiciones de avería interna. Para ello, utilizará la autosupervisión continua de todas sus funciones, con alarma y bloqueo de la operación en caso de detección de anomalías.

5.1.4 Discriminación entre condiciones de falla y de condiciones de carga.

La protección poseerá un principio de medición que permita discriminar con claridad entre condiciones de falla y condiciones de carga, para las diversas configuraciones operativas del Sistema de Potencia.

En líneas paralelas deberá contemplarse la evolución dinámica de la carga en una línea cuando la línea paralela sale de servicio.

Este requisito orientará la elección del tipo de protección primaria a utilizar, teniendo en cuenta la necesidad de brindar un adecuado cubrimiento de fallas de alta resistencia.

5.1.5 Fuente débil.

La protección deberá asegurar la detección selectiva de fallas en caso de no-arranque de la protección en un extremo, por aporte insuficiente de la fuente.

5.1.6 Cierre sobre falla.

La protección asegurará el disparo tripolar instantáneo de los interruptores ante un cierre sobre falla.

Para detectar la condición de energización, podrá utilizar las órdenes de cierre y posiciones de los interruptores respectivos ó mediciones de corriente y tensión en la línea, separadamente. La posibilidad de uso de uno y/u otra alternativa debe ser seleccionable.

5.1.7 Selección de la fase fallada.

La protección asegurará la correcta selección de la fase fallada, ante fallas a tierra con corrientes de cortocircuito del orden del 20% de la corriente nominal del relé.

5.1.8 Disparo entre el 0 y el 100% longitud de línea.

El principio de operación de la protección deberá garantizar el disparo rápido y selectivo para fallas ubicadas entre el 0 y el 100% de la línea.

5.1.9 Respaldo local y remoto de protecciones zonales.

En todos aquellos casos en que se utilice una protección zonal (*p.ej.: diferencial longitudinal*), se dispondrá una protección distanciométrica actuando como respaldo local y como respaldo remoto para fallas ubicadas en ó más allá de la barra de la estación opuesta.

5.1.10 Protecciones direccionales de sobrecorriente de fase y tierra direccionales.

Serán protecciones de sobrecorriente de fase y tierra direccionales, con temporización a tiempo definido.

Estas protecciones estarán destinadas fundamentalmente a detectar fallas monofásicas de elevada resistencia, bifásicas y trifásicas, que puedan no ser vistas por la protección principal, ya sea por sus límites de sensibilidad o por imposiciones de las condiciones de carga.

Si bien se trata de protecciones complementarias a la protección principal, indirectamente desempeñarán también la función de respaldo local adicional, aunque sin posibilidad de recierre, ante la falta de actuación de las protecciones distanciométricas de ambos sistemas.

Se trata de protecciones de actuación condicionada por un nivel de corriente en la línea y por dirección de la medición, a partir de la discriminación por ángulo de fase entre la tensión y la corriente.

La orden de disparo que elaborará será trifásica final.

La protección de sobrecorriente de neutro deberá ser bloqueada, para imposibilitar su accionamiento, durante el tiempo muerto de recierre.

La protección direccional de sobrecorriente a tierra estará dotada de dos modos diferenciados de accionamiento, con la posibilidad de selección de uso o inhabilitación:

- Comparación direccional (*sólo bajo especificación particular*):

  Además de las condiciones anteriores, se requerirá la autorización direccional del extremo opuesto, vía teleprotección, para su actuación temporizada, con tiempo de reducido orden, tal como 150 ms. El requerimiento de la teleprotección implica la existencia de la función "*eco*", para permitir la actuación de la protección de un extremo, en tanto el otro extremo se encuentre abierto ó su protección no manifieste arranque.

- Respaldo direccional:

  Modalidad con temporización de mayor orden, generalmente del orden de los segundos, que no opera bajo el modo comparación direccional, no requiriendo la autorización por teleprotección para su accionamiento.

En sistemas no duplicados, las mismas serán unidades independientes de la protección principal y normalmente no contarán con el esquema de comparación direccional.

5.1.11 Función sobrecorriente de secuencia inversa.

La protección contará con una o dos etapas corriente-tiempo de secuencia inversa, las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (*conductor roto, recierre, etc.*)

5.1.12 Función "Stub".

En aquellas configuraciones de estaciones donde existan seccionadores que aíslen al/los TI del TV de medición de la protección de distancia, puede ocurrir, en el caso en que aquellos se encuentren abiertos, que la protección se vea impedida de reconocer una falla en ese tramo, debido a que la medición de tensión no se encuentra relacionada con la falla. Para producir un disparo instantáneo, en este caso, la protección contará con una función sobrecorriente de fase instantánea, denominada "*stub*", condicionada por la información de posición de los seccionadores. Será conveniente condicionar además esta función a la no existencia de corriente previa en la salida correspondiente (*seccionadores abiertos*).

5.1.13 Función sobretensión.

La protección contará con al menos una etapa sobretensión-tiempo, a tiempo definido.

5.1.14 Funciones para líneas con compensación serie.

En los casos de aplicación a líneas con compensación serie, las protecciones tendrán funciones especiales que permitan asegurar la direccionalidad y el disparo ante inversiones de la tensión, fenómeno que ocurre generalmente cuando las

protecciones se ubican junto a un banco de capacitores y la falla se encuentra situada detrás de éstos.

5.1.15 Recierre.

5.1.15.1 Operación del recierre.

Bajo el concepto de que el recierre tiene por objeto preservar la disponibilidad de una línea, luego de una falla monofásica de naturaleza fugaz (*90% probabilidad del total de las fallas*), se adoptará, en general, el recierre monofásico.

El recierre trifásico será utilizado solamente en situaciones particulares, debido a la necesidad de operar con derivaciones en "T" con transformadores o a conexiones con funcionamiento habitual o temporario en forma radial, abasteciendo cargas con transformadores. En cualquiera de estas dos situaciones, ante una falla monofásica, no es posible adoptar recierre monofásico, dado que, durante el tiempo muerto las fases no abiertas continuarían aportando a la fase en falla a través de los transformadores, frustrándose así el éxito del recierre.

La modalidad operativa a utilizar será la de un único intento de recierre, debiendo producirse el bloqueo de un segundo recierre con la decisión de disparo trifásico final, durante un tiempo compatible con la recuperación térmica de las cámaras de los interruptores.

Los módulos de recierre recibirán las informaciones de arranque y detección de la fase fallada de la o las protecciones primarias y emitirán órdenes de cierre por uno ó dos sistemas (*según se trate de 132/220 kV ó 500 kV*).

El recierre dispondrá de las siguientes opciones, las cuales serán independientes entre sí:

- Bloqueo con falla multipolar SI-NO.
- Bloqueo con falla consecutiva SI-NO.
- Acoplamiento tripolar SI-NO.

Deberá existir un contador de comandos de recierre.

5.1.15.2 Bloqueos del recierre.

El recierre será bloqueado en los siguientes casos:

1. Bloqueo transitorio (*10-20 seg*):
    - Puesta en servicio o recierre de la línea (*eventual cierre sobre falla*).
    - Apertura manual de los interruptores.
    - Recierre no exitoso (*fallas evolutivas*).
    - Disparo trifásico ordenado por cualquier protección.
    - Exigencias del programa seleccionado.

2. Bloqueo temporario (*mientras dure la condición que lo origina*):
   - Interruptor no apto (*presión baja*).

     Se deberá supervisar el estado del interruptor, a los efectos de bloquear el recierre si aquél no se encuentra en condiciones de soportar un recierre y eventual apertura posterior, por falla mantenida (*ciclo "O-C-O: open - close - open"*). Este estado se detectará a través de presostatos dispuestos en los circuitos neumáticos, hidráulicos y/o de SF6 del interruptor, con identificación de presión deficitaria.

     La ejecución del ciclo de recierre deberá proseguir, aún cuando el interruptor entre en baja presión durante la pausa sin tensión, habiendo comenzado el ciclo con presión normal.
   - Ante una apertura trifásica del interruptor, debiendo permanecer en ese estado mientras el interruptor esté abierto. (*en esquemas 1½, doble interruptor, etc. sólo bloquear al interruptor abierto*). En caso de recierre trifásico esta condición será obviada durante el ciclo de recierre.
   - Puesta fuera de servicio del recierre (*local o a distancia*).

     El recierre podrá sacarse de servicio localmente o a distancia para facilitar situaciones tales como el trabajo en líneas bajo tensión. Se deberá identificar ese estado mediante señalización local y alarma externa.
   - Interruptor no prioritario (*en caso de utilizarse selección de prioridad*).

Los módulos de recierre deberán contar con una entrada que permita el bloqueo externo del mismo y con entradas que permitan, con su polarización, la entrada y salida de servicio del mismo.

5.1.15.3 Configuraciones del recierre.

El recierre es una función asociada a los interruptores. Sin embargo, dependiendo de la tecnología a utilizar, los relés de recierre podrán o no estar integrados a las protecciones de distancia. Como consecuencia, el esquema podrá variar, distinguiéndose los siguientes casos:

1. Relés de recierre asociados a los interruptores:

   Cada interruptor contará con un módulo de recierre independiente, con supervisión del estado del mismo. De encontrarse un interruptor no apto para el recierre, el dispositivo de recierre asociado inhabilitará por bloqueo la posibilidad del recierre sobre el interruptor afectado. En el caso de fallas polifásicas o evolutivas, se producirá el bloqueo de ambos dispositivos de recierre, decidido por la protección distanciométrica.

La redundancia del equipamiento de protecciones, contemplará también la duplicación de ambos dispositivos de recierre. Siempre que sea posible se incluirá un relé de recierre por cada interruptor y por sistema.

En estos casos podrá analizarse la conveniencia de implementar la prioridad del recierre sobre uno de los interruptores involucrados, utilizando el siguiente procedimiento:

- El interruptor prioritario será el de barras.
- Cuando los dos interruptores estén aptos, luego del recierre del interruptor de barras, se cerrará el interruptor adyacente con un mínimo retardo respecto del primero.
- En el caso de la indisponibilidad del interruptor de la barra, la prioridad se conmutará automáticamente al interruptor adyacente.

2. Relés de recierre asociados a las protecciones:

   Cada sistema de protecciones del esquema redundante contemplará la instalación de un único módulo de recierre gobernado por la protección distanciométrica. La detección de fallas polifásicas o evolutivas, producirá el bloqueo del dispositivo de recierre. En cambio, la falta de aptitud para el recierre de uno de los interruptores, activará el bloqueo del recierre sólo en el interruptor afectado, a través de la lógica complementaria de comando del interruptor.

   La indisponibilidad de un relé de recierre no implicará la pérdida del recierre en la línea.

   Debido a que cada relé está dedicado a dos interruptores, todos los bloqueos y señales propias de cada interruptor deberán materializarse en lógicas adicionales y separadas de los módulos de recierre. Estas lógicas no deberán comprometer la confiabilidad de la función y se programarán en forma interna a las protecciones.

5.1.16 Entradas y salidas.

La protección contará con 32 entradas y 48 salidas digitales, como mínimo y contará con la posibilidad de expansión de los módulos de entrada/salida.

5.1.17 Lógica programable.

Las protecciones contarán con lógica programable por el usuario (*compuertas AND, OR, NOT, temporizadores, etc.*) en cantidad suficiente para realizar las lógicas asociadas a la protección.

5.1.18 Sincronización horaria.

Las protecciones contarán con una entrada para la sincronización horaria mediante un reloj satelital.

5.1.19 Display de comunicación.

Las protecciones poseerán un display sobre el frente para la comunicación hombre-máquina.

5.1.20 Grupos de ajuste.

Las protecciones tendrán la posibilidad de ajustar un mínimo de dos grupos de ajuste, conmutables mediante software y mediante una señal puesta en una entrada de las mismas.

5.1.21 Contraseñas.

Las protecciones contarán con la posibilidad de utilización de contraseñas o “password” para bloquear un cambio de ajustes, sea para el acceso local o el remoto.

5.1.22 Señalización local.

Además del display, las protecciones contarán con led que permitan identificar rápidamente disparos, anomalías de funcionamiento, etc.

5.1.23 Corte de la alimentación.

Las protecciones dispondrán de llaves de corte de la alimentación a las mismas, ubicadas sobre el frente.

5.1.24 Interrogación remota.

La protección contará con la posibilidad de interrogación remota a través de una PC dotada de modem y conectada a la misma mediante un lazo de fibra óptica y/o mediante una conexión galvánica. El menú de interrogación será de alta simplicidad de operación.

5.2 REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES DISTANCIOMÉTRICAS.

5.2.1 Arranque.

Las características de "*arranque*" serán del tipo cuadrilateral, lenticular, "*ice-cream*" o cualquiera que sea apta para poder obtener un buen cubrimiento de la resistencia de falla evitando la zona de carga, para los elementos fase-tierra y fase-fase.

5.2.2 Medición.

Las unidades de medición serán independientes, de manera de poder evaluar los lazos fase-tierra y fase-fase en forma separada.

El ajuste de los elementos fase-tierra será independiente del ajuste de los elementos fase-fase, de manera de flexibilizar el compromiso entre el cubrimiento de la resistencia de falla y la exclusión de la zona de carga.

La característica será poligonal para todo tipo de fallas.

5.2.3 Inmunidad ante sobrealcances.

La protección deberá garantizar inmunidad contra sobrealcances producidos por la presencia de carga en la línea, por la doble alimentación a una falla ó por fenómenos transitorios ocasionados por maniobras en líneas o transformadores y/o variaciones en la impedancia de la fuente (*oscilaciones subsincrónicas*).

Para ello contará con adecuados algoritmos de filtrado y de eliminación de la influencia de la carga previa.

5.2.4 Sensibilidad direccional ilimitada.

La protección deberá asegurar sensibilidad direccional ilimitada para cualquier tipo de falla, utilizando para ello las tensiones de las fases sanas existentes y/o memorizadas. Permitirá la máxima sensibilidad direccional y evitará errores en líneas compensadas con capacitores serie o debidos a transitorios generados en TV capacitivos.

La memoria de tensiones mantendrá la capacidad de determinación direccional ante fallas polifásicas, especialmente en cortocircuitos trifásicos próximos a barras.

5.2.5 Selección de fase fallada.

La selección de la fase fallada para el recierre se efectuará mediante una medición zonal hacia delante ó una zona dedicada a ello.

La protección deberá garantizar una clara diferenciación entre fallas reales y "*aparentes*", las cuales aparecen en las fases sanas como producto de una elevada corriente de cortocircuito en la fase fallada.

5.2.6 Cantidad mínima de zonas de medición.

La protección tendrá como mínimo cinco zonas de medición con posibilidad de ajuste independiente de la dirección, tres de las cuales, como mínimo, deberán contar con selección de fase. Contará obligatoriamente con una zona independiente de la teleprotección e instantánea.

5.2.7 Tiempo de operación.

El tiempo de eliminación de falla tiene una relación directa con los límites de estabilidad del sistema de transmisión. Salvo especificación particular al respecto se adoptarán 40 ms para el tiempo máximo de operación de la protección y 40 ms para el tiempo de operación del interruptor.

La protección contará con un principio de medición de alta velocidad, alternativo al convencional (*entre 10 y 20 ms*), en particular a los efectos de generar en un corto tiempo la señal de aceleración.

5.2.8 Bloqueo por falta tensión de medición.

La protección se bloqueará en caso de falta de las tensiones de medición (*llave termomagnética abierta, fusibles quemados, etc.),* para lo cual contará con un método adecuado de detección de anomalías en el circuito de alimentación de tensión alterna, el cual evitará la actuación por tensión cero (*impedancia cero*), ante tal eventualidad.

Se efectuará mediante la detección de la tensión residual, sin presencia de corriente residual (*detección de falla fusible*) ó utilizando la tensión y la corriente de secuencia negativa.

Existirá además una detección de la apertura de la llave termomagnética, cuando exista, a partir de un contacto auxiliar de esa llave.

Ante la detección de una falla, producirá el bloqueo total o al menos del arranque por impedancia.

Deberá emitir una alarma local y una telealarma.

5.2.9 Teleprotección.

La teleprotección tiene por objeto lograr el accionamiento sincronizado de las protecciones distanciométricas de ambos extremos de la línea, para cualquier ubicación del cortocircuito en el 100 % de la longitud total. Permite así la efectividad del recierre, en el tiempo muerto ajustado, ante fallas de tal tipo y de producción fugaz. En el caso de fallas para las que no se permita el recierre (*polifásicas*), la teleprotección asegurará la actuación en tiempo mínimo, en ambos extremos de la línea.

Se privilegiará la dependabilidad y el menor tiempo de transmisión a los requisitos de seguridad, teniendo en cuenta que en la recepción el disparo se decide previa medición de la protección.

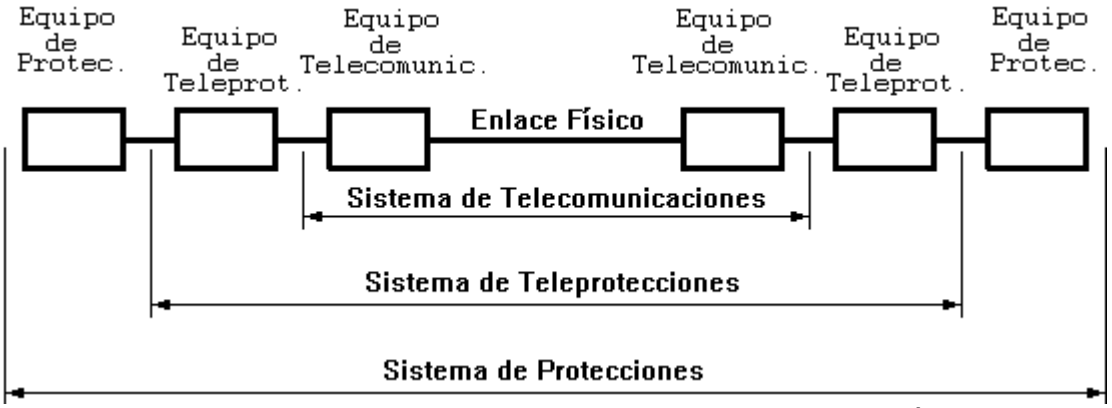


Fig.5.1 – Esquema de comunicaciones para la teleprotección.

Con relación a la confiabilidad global se tendrá en cuenta que la misma dependerá de una adecuada elección de los equipos de teleprotección y transmisión, debiéndose ajustar los mismos de manera de lograr la mejor relación entre seguridad y dependabilidad antes de recurrir a medios externos.

Otros factores a considerar serán: la velocidad de transmisión para equipos FSK codificados o el ancho de banda de transmisión, la relación señal/ruido fijada por las condiciones del enlace, la potencia del emisor y la existencia o no de comunicaciones telefónicas o de datos superpuestas.

El esquema de teleprotección a utilizar será el llamado "*sobrealcance autorizado*" ("*permissive overreaching*"), con zona 1 independiente.

Este esquema se adapta perfectamente a varios casos, entre ellos:

- Líneas cortas:

  Debido a la necesidad de cubrir altas resistencias de falla.

- Líneas con compensación serie:

  Como consecuencia de la existencia de capacitores serie, la zona de accionamiento instantáneo de la protección debe ser muy corta o inexistente, dependiendo del nivel de compensación (*80% de XL – XC*).

- Líneas con eventual extremo de débil generación ("*weak end infeed*"):

  A partir de la utilización de la lógica "*weak end infeed*", se requiere el cubrimiento seguro del 100% de la longitud de línea por la característica de accionamiento instantáneo de la protección del extremo de fuerte generación.

La modalidad que se describe requiere que, ante una falla en línea, la protección de cada extremo elabore su disparo por medición en zona de sobrealcance, sin hacerlo efectivo sobre los interruptores, emitiendo señal de autorización, por teleprotección al extremo opuesto. Así, la protección con su actuación ya decidida

en tiempo instantáneo, operará su disparo al arribo de la recepción de señal de teleprotección, emitida por el otro extremo.

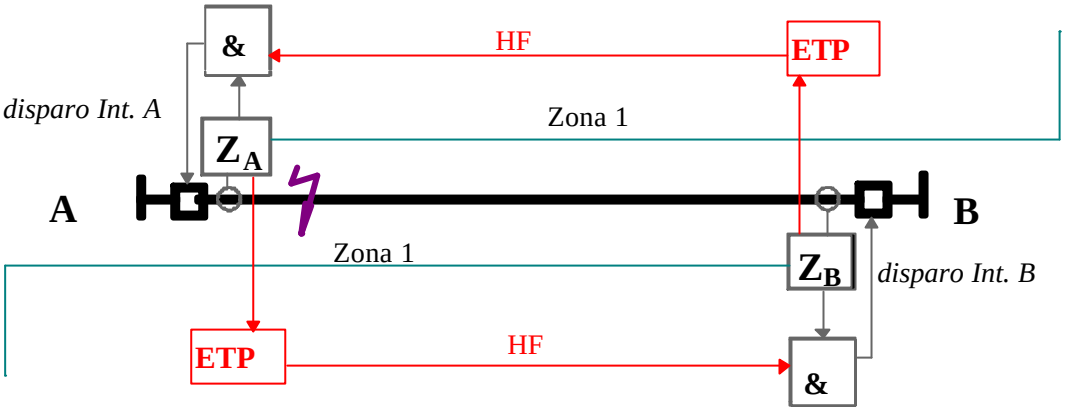


Fig.5.2 – Esquema de teleprotección en sobrealcance.

El alcance de la zona dedicada a este esquema de teleprotección para cada extremo se ajustará aproximadamente entre el 120 % y el 150 % de la impedancia de línea. En la aplicación "*weak end infeed*", se requerirá además que el límite de la característica para la detección de fallas a espaldas de la protección, supere el alcance de la zona en sobrealcance del extremo opuesto.

La dependencia de las comunicaciones se minimizará utilizando los siguientes recursos:

- Ajustando la zona 1 independiente hasta el 80% de la longitud de la línea.
- Cruzando las señales de teleprotección entre los sistemas 1 y 2 ó mejor aún, utilizando el esquema doble serie-paralelo.
- Activando el cambio automático del modo de accionamiento de la protección a autoaceleración de estado, cuando la indisponibilidad de señal se debe a un problema de los equipos de teleprotección.

Un caso particular consiste en analizar las consecuencias de una falla monofásica permanente (*no extinguida durante el tiempo muerto de recierre*) próxima a un extremo, ante un desajuste de los valores de los tiempos muertos de recierre entre extremos. En este caso, es posible la no existencia de la señal de teleprotección que acelera el estado de la protección que ordena el recierre en primer lugar. Para solucionar este inconveniente se recomienda emular la recepción de una orden de teleprotección con la emisión de la orden de recierre.

No se utilizarán los esquemas "*subalcance con interdisparo autorizado*", "*bloqueo*" y "*desbloqueo*", salvo especificación particular en contrario. El esquema de "*extensión de zona*", utilizado en los antiguos relés con conmutación de medición, queda superado por el esquema de sobrealcance con zona 1 independiente.

El receptor proveerá una señal de supervisión del canal, la cual comprenderá la falla de los equipos de teleprotección, equipos de transmisión y/o fuera de servicio de los mismos. La detección del estado de alarma informado por el equipo receptor de comunicaciones, se utilizará para orientar acciones en la protección, destinadas a prescindir de la teleprotección.

En caso de ausencia de la teleprotección, se aceptará en toda o parte de la extensión total de la misma un mayor tiempo de disparo o una ligera pérdida en la selectividad (*sobrealcance con retracción a 1ª zona ante el disparo de la protección*).

5.2.10 "Weak end infeed" ó "Fuente débil".

Esta función se incorporará siempre, ante la existencia de extremos de débil generación ó para facilitar el despeje de fallas en líneas energizadas desde un solo extremo.

Estará destinada a detectar fallas en la línea cuando la protección no arranca. Su aplicación requerirá la operación de la teleprotección bajo el modo sobrealcance con interdisparo autorizado.

Constará básicamente de tres detectores de mínima tensión y una lógica que combine la señal de "*aceleración*" del extremo opuesto y un bloqueo por detección de falla hacia atrás para lograr disparos selectivos y arrancar el recierre. Requerirá además de una lógica que combine la autorización del disparo por la señal de teleprotección del extremo opuesto y un bloqueo por el arranque de la protección para lograr disparos selectivos y arrancar el recierre. Requerirá una zona de detección de fallas hacia atrás ajustada a mayor alcance que el sobrealcance de la protección del extremo opuesto.

El esquema sobrealcance por interdisparo autorizado incluirá una función "*eco*" para devolver la señal de teleprotección al extremo emisor y permitir así el despeje de este último, cuando se encuentre en una situación de falta de aporte. Esta función comprenderá un retardo de tiempo ajustable para asegurar que la falta de arranque sea real y no un fenómeno transitorio.

Deberá garantizarse que la protección que recibe la señal y posee fuente débil mirando hacia la línea sea capaz de arrancar hacia atrás para bloquear la emisión por "*eco*". En particular en aquellos equipos en que el alcance hacia atrás está vinculado al alcance hacia adelante pueden existir dificultades para lograr este compromiso, en cuyo caso se requiere una zona independiente hacia atrás o un elemento de detección separado mirando en esa dirección.

El retardo a la señal eco deberá excluirse en caso de que la línea esté abierta, solamente cuando el tiempo de despeje de falla comprometa la estabilidad del sistema.

Es recomendable la habilitación/anulación voluntaria a distancia, para atender los requerimientos de un extremo que pueda cambiar de situación.

5.2.11 Oscilaciones de potencia.

Las oscilaciones de potencia son fenómenos de estabilidad transitoria ó dinámica que se generan a partir de variaciones en el sistema de potencia (*falla, pérdida de generación o carga, etc.*), las cuales producen cambios en la potencia mecánica y eléctrica (*potencia acelerante y potencia frenante*) de las unidades de generación. Durante este fenómeno pueden presentarse a las protecciones de distancia valores de impedancia que ingresen dentro de las características de accionamiento, en uno y/u otro extremo de la línea protegida.

En el fenómeno descripto intervienen otros factores como la operación de los reguladores de los generadores, DAG (*Desconexión Automática de Generadores*), eliminación de carga, etc.

En la situación descripta pueden plantearse dos alternativas de elección voluntaria, para una cierta ubicación de la protección:

1. Disparo por oscilación de potencia:

   El disparo por oscilación de potencia puede obedecer al requerimiento de apertura del sistema que se encuentra en oscilación, en un punto estratégicamente seleccionado, a los efectos de lograr un nuevo punto de equilibrio entre la potencia mecánica y la eléctrica.

2. Bloqueo por oscilación de potencia:

   El bloqueo de la protección por oscilación de potencia se seleccionará para evitar que la protección ordene un disparo en forma no selectiva y en cualquier punto de la red, en ausencia de falla, lo que podría comprometer aún más al sistema que se encuentra en estado de oscilación.

   Por lo general, en esta situación, se discriminará la oscilación de potencia de una falla en las líneas de transmisión, a partir del tiempo en el que el punto de impedancia "*vista*" atraviesa una zona de blindaje, seleccionada discrecionalmente en la protección. En el caso de una oscilación de potencia, tal tiempo tendrá un valor apreciablemente mayor que en el caso de cortocircuito.

   Cada característica de accionamiento de protecciones es más o menos tolerante a estos hechos descriptos. La característica cuadrilateral, es la más conveniente pues mediante ella puede abarcarse la zona en falla con las tolerancias acordes en cuanto a resistencia de falla, oscilación de potencia y carga.

   Uno de los requerimientos más importantes es una adecuada discriminación contra la máxima condición de carga. El límite normalmente no es un problema para la 1ra. zona ni para la 2da. zona pero si puede serlo para la 3ra. zona o la unidad de arranque.

   En el caso de trabajar con múltiples unidades de medida debe tenerse en cuenta la impedancia aparente vista por las unidades que no estarían involucradas en la falla.

La ingeniería de la protección contemplará la detección de oscilación de potencia para oscilaciones trifásicas y en dos fases (*durante un ciclo de recierre*).

La condición de exclusión del bloqueo será programable, pudiendo utilizarse criterios alternativos ajustados al caso particular de aplicación.

5.3 REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES DIFERENCIALES DE LINEA.

Cuando se utilicen protecciones diferenciales de línea, se dispondrán protecciones de distancia actuando como protecciones secundarias y de respaldo.

Además de las características generales descriptas para las protecciones de distancia, estas protecciones poseerán las siguientes características particulares:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase.
- Tiempo máximo de operación: 40 ms.
- Transmisión digital segregada de la información de los tres lazos de medición a través de un enlace de microondas digital de 64 kbits/seg, con interfaz V.35/RS232 ó transmisión digital por fibra óptica, según especificaciones particulares.

  A los efectos de evitar errores de medición imposibles de detectar por la protección deberá asegurarse que el canal de comunicaciones a utilizar, incluyendo a los multiplexores, sea homogéneo y en particular, que los tiempos de transmisión en ambas direcciones difieran en un valor reducido (*p.ej: no más de 250 µs*).
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Compensación de la corriente capacitiva en líneas largas.
- Detección de errores en el telegrama.
- Apta para la realización de recierre monofásico o trifásico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación.
- Mediante la lógica interna se deberá poder programar la siguiente lógica de recierre:
  - El recierre será iniciado normalmente por la protección diferencial de línea.
  - El arranque del recierre por parte de la protección de distancia estará bloqueado mientras funcione correctamente el canal de comunicaciones de la protección diferencial de línea. En caso que

dicha protección se bloquee por fallas en el canal de comunicaciones, será la protección de distancia de respaldo la que inicie el ciclo de recierre.

5.4 LÓGICA COMPLEMENTARIA A LAS PROTECCIONES DE LÍNEA.

5.4.1 Transferencia Disparo Directo (*TDD*).

5.4.1.1 Objeto y funcionamiento.

Se denomina Transferencia Disparo Directo ó TDD a la generación y emisión de una señal de disparo a los interruptores del extremo opuesto de una línea, a través de los equipos de comunicaciones.

Se trata de un interdisparo tripolar duplicado (*Sistemas 1 y 2*), implementado en la red de 500 kV, transmitido de un extremo a otro en una línea de transmisión. Utiliza igual equipamiento de comunicaciones que el dedicado a la teleprotección, con la diferencia que no interviene necesariamente la protección distanciométrica, especialmente si la lógica de emisión no está integrada a las protecciones.

La necesidad de abrir el extremo opuesto de una línea reconoce varios orígenes, entre los cuales pueden mencionarse los siguientes:

1. Protecciones:

   Por lo general se trata de casos obligatorios, como, por ejemplo, la función de interrumpir el aporte del extremo remoto, ante fallas en reactores rígidos a la línea (*sin interruptor, sólo con seccionador*), así como para situaciones de falla interruptor, con acción de disparo decidida por la PFI, especialmente ante cortocircuitos en barras.

2. Necesidades operativas:

   En líneas de gran longitud y reactivo capacitivo, al operarse la apertura tripolar de un extremo, por protecciones o por maniobras, puede elevarse la tensión en la línea a valores no admisibles para el equipamiento. Ante tal circunstancia, el valor de tensión del extremo que ha quedado cerrado puede no ser tan elevado como para ser detectada, en forma sencilla, la perturbación del extremo opuesto. En otros casos resulta inconveniente mantener energizada una línea desde un determinado extremo por los problemas derivados del elevado consumo de reactivo. Por ello, cualquier apertura trifásica (*por protecciones o por apertura manual*) originada en un extremo deberá generar una señal TDD hacia el otro extremo.

De los orígenes mencionados anteriormente, el segundo engloba al primero. Podría pensarse, por lo tanto, en simplificar el planteo y establecer como principio que siempre que se abra un extremo se debe producir la apertura del extremo opuesto por la TDD. Esto último sería válido excepto por la inconveniencia que supone contar con una acción como la indicada si la misma no es imprescindible, atendiendo a razones de confiabilidad. Para resolver este conflicto se requerirá

especificar la TDD para el caso más general y diseñar la lógica para que, mediante adecuados puentes en bornera ó cambiando la configuración lógica, puedan desactivarse selectivamente determinados circuitos, teniendo en cuenta los posibles cambios del sistema eléctrico.

Para el caso de la TDD se utilizarán equipos de teleprotección con señales codificadas en binario con altas exigencias de control en la recepción, incluyendo la posibilidad de ajuste del tiempo de decisión o evaluación de la señal en el receptor. En caso de utilizar equipos tonales con modulación AM se recurrirá a un esquema redundante.

Se recomienda que las órdenes de arranque y de disparo para la TDD se den mediante dos contactos para aumentar el grado de seguridad.

5.4.1.2 Emisión TDD.

Se describen a continuación las causas más generales de emisión TDD:

1. Emisión por protecciones:

   Cualquier orden de disparo de las protecciones que ocasione la apertura trifásica definitiva de la línea deberá conducirse al extremo opuesto sin esperar la confirmación de la apertura en el propio extremo.

   Esto comprenderá, entre otras, a las señales de disparo generadas por la lógica de la PFI, a las producidas por las protecciones de reactores conectados directamente a la línea, etc.

   En los casos de doble interruptor ó 1 1/2 interruptor, puede ocurrir que una de las ramas esté abierta. Por lo tanto las protecciones que normalmente actúan sobre una sola de las ramas (*ej.: barras, protecciones de la salida adyacente, etc.*) abrirán indirectamente la línea y deberán conducirse al extremo opuesto de la misma forma que se especificó en el párrafo anterior.

   Para la definición de "*rama abierta*" se considerará "*interruptor abierto*" o "*campo en mantenimiento*" (*seccionadores abiertos*).

2. Emisión por apertura manual de la línea:

   Cuando una orden de apertura manual ocasione la apertura de la línea, deberá abrir el extremo opuesto.

3. Extremo de línea abierto:

   La orden será impulsiva (*no permanente*) generada a partir de las posiciones de los equipos.

Las señales de emisión generadas por las protecciones o por una apertura manual serán impulsivas (*0.5 a 1 segundo*) y estarán condicionadas a que la línea esté en servicio. Tal información se tomará del o de los seccionadores de salida de línea (*según el esquema adoptado*) y será intercalada en el circuito de emisión en el lugar apropiado para bloquear la misma cuando la línea esté desconectada de la estación. Si bien la inclusión de esta condición disminuye la confiabilidad de la TDD,

es necesaria para evitar abrir el extremo opuesto en casos de mantenimiento o prueba.

El uso de contactos NA ó NC provenientes de los relés de posición se elegirá atendiendo a razones de confiabilidad general. Por ejemplo, en sistemas duplicados (*líneas 500 kV*) se usarán contactos NA provenientes de relés repetidores de la posición "*abierto*" para aumentar la seguridad de la TDD ante fallas en los relés repetidores. En casos como 132 kV donde hay un solo sistema de emisión, se podrán usar contactos NC provenientes de relés repetidores de la posición "*cerrado*".

5.4.1.3 Recepción TDD.

La confiabilidad en la recepción está muy influenciada por el grado de seguridad, ya que la señal de recepción ocasiona el disparo de los interruptores sin otra condición adicional. Por lo tanto, deberán tomarse las medidas adecuadas en los equipos de teleprotección y en el enlace en general para garantizar un grado de seguridad adecuado.

Si la situación fuera crítica y todas las medidas adoptadas no fueran aún suficientes se apelará a algún grado de redundancia serie (*ó serie paralelo*) para aumentar la seguridad.

5.4.1.4 Configuraciones de la TDD.

Este interdisparo directo, no es acompañado de verificaciones locales, resultando un método comprometido en su seguridad, fundamentalmente en cuanto a la susceptibilidad a interferencias en la comunicación o a situaciones generadas en el ámbito de las estaciones, tales como las derivadas de las capacidades distribuidas, ante polos a tierra. Constituye además un área de alto riesgo para las acciones de mantenimiento, con líneas en servicio.

No obstante se podrán adoptar precauciones circuitales para evitar accionamientos intempestivos:

- Lógica basada en la utilización de dos canales de comunicación (*2 sistemas*) que incorpore temporizaciones del orden de los 50 ms, cuando la señal se transmite por un sólo sistema de la redundancia, eliminando la misma (*acción instantánea*), cuando se transmite por ambos sistemas. Este diseño contempla la escasa probabilidad de afectación simultánea de dos equipos, frente a incidencias transitorias.

  En situaciones donde no resulte crítico el tiempo de operación de la TDD, se podrá implementar la temporización en ambos sistemas.

- Lógica basada en la utilización de 4 canales de comunicación, conformando 2 vías de interdisparo por cada sistema, de 2 canales en serie cada una. El estado alarmado de uno de los equipos de comunicación habilita vías alternativas al canal afectado.

- Lógica basada en la utilización de 8 canales de comunicación, conformando 2 vías de interdisparo por cada sistema, de 4 canales en serie-paralelo cada una (*esquema doble serie-paralelo*)

5.4.2 Informaciones de equipos de playa.

5.4.2.1 Informaciones de equipos de playa para líneas de 500 kV.

Para poder operar adecuadamente en las condiciones particulares previstas las protecciones de línea de 500 kV deben recibir ciertas informaciones de los equipos de la playa. El tipo y cantidad de estas señales dependerá de la protección utilizada, aunque en general se utilizan las siguientes:

- Interruptores: posición, discrepancia de polos, baja presión de aire, mando de apertura (*AF*) y mando de cierre (*AD*).
- Seccionadores: posición.
- Transformador de tensión: falta tensión de medición para la protección.

Estas informaciones se repitirán en elementos auxiliares y se emplearán para las siguientes funciones:

- Posición interruptores y seccionadores:
  - Emisión señal de TDD (*extremo abierto*).
  - Bloqueo/desbloqueo del recierre.
  - Señal “eco”.
- Discrepancia de interruptores:
  - Bloqueo del recierre (*señal temporizada*).
- Interruptor no apto para recierre:
  - Acoplamiento tripolar del disparo.
  - Bloqueo del recierre.
- Mando de apertura (*AFm*):
  - Emisión señal de TDD (*extremo abierto*).
  - Bloqueo recierre (*temporario*).
  - Comando al interruptor.
- Mando de cierre (*ADm*):
  - Bloqueo del recierre (*temporario*) y activación de la lógica del cierre sobre falla de la protección de distancia.
  - Comando de cierre al interruptor.
- Falta Uca protección (*del TV*):

- Bloqueo del arranque y/o disparo de la PD.

Las tensiones auxiliares utilizadas para la obtención de estas informaciones no deberán ser las mismas que alimentan a las protecciones principales con el fin de aumentar la confiabilidad de estas últimas.

5.4.2.2 Lógica de actuaciones y disparos para líneas de 500 kV.

Cada sistema de protecciones deberá contar con los relés, contactos y demás auxiliares necesarios para cumplimentar las funciones que se indican a continuación:

- AFR, AFS, AFT a los interruptores asociados.
- AF3F a los interruptores asociados (*AFR+AFS+AFT*).
- Arranque al ETP.
- Arranque al RUT.
- Arranque al LF.
- Arranque y registros en el ROP.
- Habilitación de las PFI.
- Bloqueo del recierre (*cuando corresponda*).
- Emisión de la TDD (*cuando corresponda*).
- AD3F a los interruptores asociados.
- Bloqueo de la PTD durante la pausa sin tensión.
- Indicación de las alarmas al RCE, CL, EQT.

5.4.2.3 Informaciones de equipos de playa para líneas de 132 kV.

Para poder operar adecuadamente en las condiciones particulares previstas, la protección de línea de 132 kV deberá recibir informaciones de la playa y/o de otros tableros. El tipo y cantidad de señales dependerá de la protección de línea utilizada, aunque en general son típicas las siguientes:

- Interruptor línea (*DL*): posición, baja presión de aire o gas, mandos AD y AF.
- Interruptor de acoplamiento (*DA*): idem línea.
- Seccionador de transferencia (*SP*): posición.
- Seccionador de línea (*SL*): posición.
- TV de la línea: no Uca protección.
- Seccionadores de barra (*SA, SB*): posición.

Estas informaciones se utilizarán en funciones tales como:

- Selección de la tensión auxiliar de disparo o recierre por las protecciones (*220 ó 110 Vcc*) al DL en caso de operación normal o al DA en caso de línea en transferencia: (*posición SA, SB, SP, SL*).
- Señal "eco" por *teleprotección (extremo de línea abierto: posiciones DA, SP, SL, DL*).
- Bloqueo del recierre por mandos de cierre *(AD DL, posición SL y AD DA, posición SP*).
- Bloqueo del recierre por baja presión de aire: (*pmin DL, posición SL y pmin DA, posición SP*).
- Bloqueo del arranque de la PD por apertura de la llave termomagnética del TV.

5.4.2.4 Lógica de actuaciones y disparos para líneas de 132 kV.

El sistema de protecciones deberá contar con los elementos auxiliares necesarios para cumplimentar las siguientes funciones:

- AFR, AFS, AFT a los interruptores asociados.
- AF3F a los interruptores asociados (*AFR+AFS+AFT*).
- Arranque al ETP.
- Arranque al RUT.
- Arranque al LF.
- Arranque y registros en el ROP.
- Bloqueo del RUT (*cuando corresponda*).
- Emisión de la TDD (*cuando corresponda*).
- AD3F a los interruptores asociados.
- Bloqueo de la PTD durante la pausa sin tensión.
- Indicación de las alarmas al RCE, CL, EQT.

5.5 LOCALIZADOR DE FALLAS.

La localización de fallas, a través de un dispositivo o un software dedicado (*caso de funciones integradas: protección - registro - localización*), tiene por objeto brindar el dato de la ubicación del cortocircuito, al efecto de la rápida intervención del personal de mantenimiento de líneas, fundamentalmente si la consecuencia del cortocircuito fue la indisponibilidad forzada de la línea. Se requiere entonces, el rápido y simple acceso al valor indicado, por parte del personal de operación del Centro de Control, que será quien aportará la información al personal de mantenimiento de líneas.

El equipo será apto para la localización de fallas mono, bi o trifásicas en líneas de 500, 220 ó 132 kV con neutro sólido a tierra.

Poseerá indicación de la distancia en km, desde el punto de emplazamiento de los transformadores de medición al lugar de la perturbación.

Brindará una indicación local en su propio display y una teleindicación, a partir de transductores BCD u otro método apropiado, al Centro de Control. Contará con la posibilidad de interrogación remota a través de modem. El menú de interrogación será de alta simplicidad de operación.

Deberá poder extraer las informaciones de selección de fases y arranque de la protección primaria.

La medición se realizará con las informaciones de un solo extremo de la línea, dentro del tiempo disponible entre la aparición de la falla y el despeje de la misma, tratando de evitar ambas situaciones para minimizar la influencia de los fenómenos transitorios. A su vez se deberán minimizar las influencias de la resistencia de falla y de la corriente de carga.

Es recomendable que el localizador pueda compensar la doble alimentación, mediante la introducción de valores de impedancia de fuente del extremo opuesto.

El error límite será del 2% de la longitud de línea, para tensiones y corrientes de 50 Hz y como máximo del 10% para casos críticos, como aplicaciones con capacitores serie.

Tendrá la posibilidad de compensación de la impedancia mutua de secuencia cero, para el caso de doble terna, o excesiva proximidad de líneas.

El equipo estará duplicado.

5.6 REGISTRADOR DE PERTURBACIONES.

El objeto de este equipo o función será la provisión de documentación acerca de la perturbación y de la actuación del sistema de protección, para el análisis de la naturaleza de la falla, y la calidad en el comportamiento del conjunto de equipos que conforman el sistema de protección.

La tecnología será digital y preferentemente integrado a las protecciones.

Contará con la posibilidad de interrogación remota vía modem y sincronización externa, a partir de un menú y software dedicados de fácil operación. Permitirá además seleccionar las variables de registro, así como modificar escalas y definiciones, e incorporar de referencias.

Deberá supervisar las magnitudes analógicas en los mismos circuitos amperimétricos y voltimétricos de la protección.

En general poseerá una capacidad para el registro de 32 a 40 variables de estado binarias y 8 analógicas.

Los registros de las variables analógicas comprenderán:

- Valor instantáneo de las tres tensiones de fase (*UR, US, UT*) y de la tensión de neutro (*UN*). La tensión del neutro se obtiene usualmente mediante transformadores estrella-triángulo abierto, provistos con las protecciones.
- Valor instantáneo de las tres corrientes de línea (*IR, IS, IT*) y de la corriente de neutro (*IN*).

Las variables binarias normalmente requeridas, para una línea de 500 kV son las siguientes:

1. Protección de distancia:
   - Arranque fase R.
   - Arranque fase S.
   - Arranque fase T.
   - Disparo por fase y general.
   - Oscilación de potencia.
   - Recepción señal teleprotección.
   - Disparo en tiempo superior
   - Emisión señal teleprotección.
2. Protección de sobrecorriente a tierra:
   - Excitación I>.
   - Recepción señal desbloqueo.
   - Disparo.
3. Recierre.
   - Orden de recierre.
   - Recierre bloqueado - Interruptor DA.
   - Recierre bloqueado - Interruptor DB.
   - Arranque del recierre.
4. Lógica complementaria:
   - Recepción Transferencia Disparo Directo.
   - Emisión Transferencia Disparo Directo.
   - Actuación fuente débil (*Weak - infeed*).

El arranque podrá ser externo o interno. El arranque externo será iniciado por contactos libres de potencial provistos por las protecciones.

El arranque interno podrá efectuarse por cambio en las variables analógicas o en las variables binarias, entre las siguientes posibilidades:

- Uno o más valores límites (*superiores y/o inferiores a los nominales*) fijados por programación.
- Uno o más cambios de estado de las variables binarias.

Todas las unidades de registro podrán sincronizarse entre sí, actuando una de ellas como "*maestro*" y las otras como "*esclavo*". Además contarán con una entrada para sincronización por pulsos entregados por un reloj patrón ó receptor satelital.

Deberá contar con supervisión interna, brindando señales de alarma en caso de falla.

La capacidad de almacenamiento será de 10 segundos como mínimo.

El registro de perturbaciones estará asociado a la capacidad de registro cronológico de los eventos digitales, con una resolución de 1 ms.

5.7 AJUSTE DE PROTECCIONES DE LÍNEA.

5.7.1 Ajuste de una protección distanciométrica.

5.7.1.1 Método de ajuste.

No se utilizarán los métodos clásicos de ajuste por recetas de manuales, los que plantean los alcances de zonas a partir de porcentajes de cubrimientos de impedancias de la línea protegida y líneas subsiguientes.

En su lugar y aprovechando las posibilidades que brindan los medios informáticos actuales, el ajuste se efectuará por superposición gráfica de la representación de los puntos de impedancia complejas de fallas, obtenidos de los estudios, con las características de accionamiento de la protección. De este modo se ajustarán los límites de accionamiento hasta los alcances deseados con una clara visión de las fallas que cubrirá cada uno de ellos.

Este método permite tomar en cuenta fenómenos tales como:

1. Valores de K0 diferentes a los de la línea protegida.
2. Aportes intermedios en la barra remota ("*infeed*" ó "*outfeed*").
3. Resistencia y reactancia aparente de falla.
4. Impedancia mutua de secuencia cero en líneas de doble terna.

Las autorizaciones direccionales y por niveles de corriente, se determinarán también a partir del aporte de tales estudios.

5.7.1.2 Ajuste de la compensación de la impedancia de retorno por tierra en la protección.

Normalmente, la compensación de la impedancia de retorno por tierra ó relación tierra/conductor K0 = ZE / ZL se ajustará a los valores de impedancia de la línea protegida. Sin embargo, podrá apelarse a valores diferentes a los de la línea,

cuando así se lo requiera por alguna razón. La representación de las impedancias con el valor de K0 ajustado, asegurará contar con los valores reales medidos por la protección.

5.7.1.3 Impedancia de fuente (*a espaldas de la protección*).

Este valor puede deducirse de los estudios. Normalmente, no se lo toma en cuenta en el ajuste de las protecciones distanciométricas, salvo cuando su valor sea pequeño, en cuyo caso pueden aparecer problemas en la determinación direccional. Es de consideración en ajustes relacionados con algoritmos de compensación en la localización de fallas.

5.7.1.4 Ajuste de líneas con acoplamiento mutuo.

La presencia de impedancia mutua de secuencia cero afecta el alcance de la protección de la línea en falla, por exceso o por defecto, dependiendo del sentido de aporte de la corriente residual 3I0 por la otra terna, en tanto no abra el extremo opuesto de la línea. El efecto depende del estado de la línea paralela (*en servicio, fuera de servicio ó fuera de servicio y puesta a tierra en un extremo ó en los dos*). Dada la gran variedad de casos, el criterio a seguir consistirá en plantear, en primer lugar, un ajuste que abarque a todos esos casos y verificar su validez para cada caso. De no ser factible tal posibilidad, se apelará a un segundo grupo de ajustes comandable por una acción externa (*posición de los seccionadores de la línea paralela*).

5.7.1.5 Resistencia y reactancia aparente de falla.

La presencia de corriente de carga previa produce sobrealcance si el extremo donde está ubicada la protección es exportador y subalcance si es importador. En la zona de disparo instantáneo (*normalmente la zona 1*), algunas protecciones cuentan con algoritmos que compensan el efecto de la carga. En todas las zonas donde no se cuente con esta facilidad, deberán contemplarse los valores aparentes de las impedancias de falla, para garantizar un cubrimiento efectivo de las fallas resistivas.

La presencia de doble alimentación a la falla también contribuye a distorsionar la impedancia vista por las protecciones, en particular cuando las relaciones X/R de las impedancias de las fuentes de ambos lados son diferentes.

5.7.1.6 Márgenes de seguridad.

A los efectos de evitar actuaciones incorrectas por sobrealcance se considerará una incertidumbre total en el límite de las características de accionamiento del 20 %. Este valor contemplará aproximadamente los errores de la protección (*5 %*), de los transformadores de medición (*5 %*) y de los estudios de cortocircuito (*10 %*), incluyendo el de los parámetros utilizados para los mismos.

En cada caso particular se realizará un análisis minucioso para establecer con mayor precisión el margen de error total.

5.7.1.7 Ajuste de la zona independiente de disparo instantáneo (*1ra. zona*).

El alcance de la primer zona no superará la impedancia medida para una falla en el 80 % de la longitud de línea, para todos los casos analizados en los estudios de cortocircuito, debido a la incertidumbre del 20 % considerada. El alcance se decidirá entonces en un valor inmediato inferior a ese valor de impedancia, resultante de dichos estudios. La consideración anterior corresponde al valor de la primera zona en cualquier modo de teleprotección y es independiente del mismo.

5.7.1.8 Ajuste de la zona en sobrealcance (*2da. zona*).

El alcance de la segunda zona deberá superar, como mínimo, en un 20% a la impedancia de la línea y ser inferior al alcance de la 1ra. zona de la línea subsiguiente, con un mínimo intervalo selectivo.

5.7.1.9 Ajuste de las zonas de respaldo.

Con las zonas de respaldo se procurará cubrir al menos la barra siguiente a la de la estación remota, considerando una incertidumbre del 20 % en los límites zonales, a los efectos de evitar descoordinaciones y pérdida de selectividad con los respaldos remotos de otras protecciones instaladas por delante y por detrás.

De no ser factible alcanzar la barra subsiguiente con las zonas de respaldo, se dará prioridad a la seguridad por sobre la dependabilidad en la selectividad, renunciando al respaldo remoto y dejando solamente el respaldo local que brinda la redundancia del equipamiento en 500 kV, así como el respaldo por protección de sobrecorriente de tierra direccional (*este último sólo en fallas monofásicas*). Si este problema se diese en una red sin protecciones redundantes, se recurrirá a la implementación de dicha protección redundante y PFI, para cubrir la no-actuación de la protección y del interruptor, respectivamente.

Resultará conveniente (*y en algunas oportunidades será inevitable*) cubrir buena parte de los transformadores de la barra opuesta con las zonas de respaldo. Esta intención tiene como límite la no-incursión en la red de 220 kV y/o 132 kV, especialmente considerando la operación en paralelo de transformadores.

5.7.1.10 Ajuste de la zona en dirección inversa.

Cuando se utiliza "*weak end infeed*", el alcance hacia atrás de una protección debe sobrepasar al alcance en zona de sobrealcance de la protección del extremo opuesto.

5.7.1.11 Alcance resistivo.

Se consideran las impedancias "vistas" por la protección (*impedancias aparentes*) para fallas con resistencia de falla de 20 ohm como mínimo, procurando evitar un subalcance debido al carácter muy resistivo de cortocircuitos a tierra provocados por incendios de campos, debidos a la ionización del aire y a las partículas en suspensión (producto de la combustión) ó durante la caída de estructuras que soportan la línea ó en fallas a tierra en zonas de terreno rocoso. En estos últimos

casos deberán contemplarse mayores valores de resistencia de falla, a definir por TRANSENER.

5.7.1.12 Ajuste del arranque.

Cuando la protección disponga de arranque, el mismo se ajustará tratando de abarcar a todas las zonas ajustadas con un cierto margen y guardando un margen mayor o igual al 20% respecto de la situación de máxima carga, en condiciones de mínima tensión de operación prevista.

5.7.1.13 Límite para la excitación de la zona de selección de fase fallada.

La selección de fase fallada puede realizarse con la zona de arranque, con alguna zona de medición ó con una zona especialmente destinada a ese fin, dependiendo de la protección considerada.

Cualquiera sea el caso, se compatibilizará la necesidad de lograr el respaldo remoto y el alcance resistivo pretendidos, con la de evitar dos situaciones de riesgo, fundamentalmente relacionadas con el alcance resistivo, a saber:

1. Excitación por fases sanas (*no falladas*): esta situación no derivará en un bloqueo innecesario y no deseado de la posibilidad de recierre. De resultar inevitable, el equipamiento tolerará la excitación por fases sanas sin producir inhibición del recierre. En tal caso, la discriminación de falla evolutiva deberá realizarse a partir de un segundo disparo y no de una segunda excitación. Así entonces, la lógica de discriminación de fallas, de selección de fases y de arranque de recierre deberá activarse a partir de los disparos por fase.
2. Ingreso del punto de impedancia de carga dentro del lugar geométrico del blindaje para el bloqueo del disparo por oscilación de potencia. Esta situación puede provocar un bloqueo permanente del funcionamiento de la protección, mientras subsista la misma ó bien alguna otra situación no deseada en la protección, dependiendo del programa de bloqueo (*o disparo*) por oscilación de potencia seleccionado.

5.7.1.14 Temporizaciones.

La primera zona será instantánea.

El valor mínimo de la temporización de la segunda zona se adoptará bajo el siguiente criterio:

$$t_2 = (t_{prot} + t_{int} + t_{rep})\ FS$$

donde:

t_2: temporización mínima de la 2da. zona

t_{prot}: tiempo máximo de accionamiento de la protección en zona 1

t_{int}: tiempo de operación del interruptor

t_{rep}: tiempo de reposición de la protección, luego del disparo en zona 1

FS: factor de seguridad que incluye las incertidumbres en los valores y la garantía de selectividad.

En protecciones que operan bajo la modalidad de sobrealcance, con posibilidad de efectuar recierre mediante "*weak end infeed*", se incorporar otras condiciones, tales como:

tHF: tiempo de transmisión de la señal de teleprotección, incluyendo relés auxiliares de interfase hasta la función cumplida.

tv: retardo de la señal eco.

El ajuste de tv depende de la relación impedancia de fuente / impedancia de línea del extremo débil, ya que la función de tv es prevenir la devolución de la señal de teleprotección por eco ante arranques retardados de la protección, con demoras que pueden resultar de un orden límite de 40 ms. Es aceptable entonces considerar un ajuste de tv de 75 ms.

Se tiene entonces, sin weak-infeed:

- En esquemas de sobrealcance:

  (tprot + tint + trep + tHF) 1,5

  t2 = (45 + 40 + 35 + 20) 1,5 = 208 ms.

- En esquemas de aceleración de estado:

  (tprot + tint + trep + tHF + tconmutación de zona) * 1,5

  con tconmutación de zona = 15ms, resultará t2 = 225ms

Con weak-infeed:

t2 = (tprot + tHF+ tv + tHF + tint + trep) FS

t2 = (45 + 15 + 75 + 15 + 40 + 35) 1,5 = 337 ms.

En conclusión, se adoptará un valor superior a 350 ms para el caso de esquemas de sobrealcance con función "*weak end infeed*", pudiendo reducirse a 250 ms en otra modalidad de teleprotección y en 500 kV, donde los requerimientos del menor tiempo de mantenimiento de falla hacen a una mayor garantía de estabilidad del sistema.

Estos valores podrán sufrir alteraciones por exceso, en los casos en que el límite del alcance de una 2da. zona se superponga con el límite de alcance de la 1ra. zona de la protección de la línea subsiguiente. En tal situación resultaría riesgosamente comprometida la selectividad en la función de respaldo, de no adoptar tales precauciones. De todos modos estas situaciones deben tratar de evitarse, para no ajustar tiempos de 2da. zona anormalmente elevados.

El ajuste de t2 deberá contemplar además un margen suficiente por sobre el valor del tiempo 2 de las PFI asociadas a los interruptores comprendidos dentro del alcance de la zona 2, considerando además el tiempo de interruptor y de reposición de la PFI.

t2 > tprot + t2PFI + tint + trepPFI

Se adoptará para t2 el mayor valor resultante de tales consideraciones, en tanto la estabilidad del sistema lo permita. De lo contrario se ajustarán en la PFI iguales temporizaciones para sus dos etapas.

Para la tercera zona se adoptará t3 del orden de 2 t2.

Para las zonas adicionales lado línea se procurará mantener el criterio anterior, cuidando la coordinación en el avance sobre los transformadores, al igual que con t3. (*p.ej.: t4 = 2 t3*).

La zona hacia atrás no se necesita en 500 kV, dados el esquema redundante de protecciones (*respaldo local y remoto*). En caso de disponerse en la protección se inhabilitará. No obstante, en protecciones con función "*weak end infeed*" habilitada, su alcance en impedancia será estratégicamente seleccionado. Esta zona lado barras, se ajusta a un valor elevado, en protecciones de 132 kV y 220 kV, donde no existe redundancia para respaldo local y por lo tanto eventualmente se podría constituir en un respaldo remoto en dirección inversa.

5.7.1.15 Ajuste del esquema de teleprotección.

Si en una línea puede ajustarse el esquema de aceleración de estado y el relé no posee zona 1 independiente, entonces no deberá ajustarse el esquema de sobrealcance.

En líneas cortas (< *20 km*), con compensación serie ó con extremos de débil generación, se ajustará en sobrealcance.

No se utilizará el esquema subalcance con interdisparo autorizado por arranque ni los esquemas de bloqueo ó desbloqueo, cuando se disponga de la alternativa de aceleración de estado, por su baja relación "*seguridad / dependencia*".

5.7.1.16 Ajuste de la oscilación de potencia.

La evolución temporal de los valores de impedancia medidos por la protección, obtenido a través de los estudios dinámicos, permitirá observar el compromiso en el funcionamiento de la protección, así como el ajuste del blindaje de bloqueo de accionamiento por oscilación de potencia.

Los resultados de los estudios permitirán además una rápida observación del carácter de la oscilación: estable o inestable, evitando además el cálculo de la evolución del lugar geométrico de las impedancias medidas durante la oscilación.

Con los estudios enunciados podrán además determinarse los efectos de la oscilación en las dos fases de transmisión, durante el tiempo muerto de recierre de la fase en falla.

Las características de "*blindaje*" ó detección de la oscilación de potencia deberán "envolver" a la característica de arranque (*fallas fase-fase*).

Deberá dejarse un margen suficiente entre el blindaje exterior y la zona de carga (*máxima*), considerando los errores de la protección.

El ajuste del tiempo de tránsito entre los blindajes exterior e interior se ajustará en el orden de 50 ms, de manera que la variación de la impedancia en el tiempo que define el bloqueo se sitúe en un valor comprendido entre 600 y 1000 ohm/seg.

Resultará conveniente adoptar esquemas de bloqueo por oscilación de potencia capaces de desbloquear el disparo si durante la oscilación se produce una falla balanceada o desbalanceada.

En caso de utilizar la opción de disparo por oscilación de potencia se evitará disparar a los interruptores con tensiones en contrafase.

Se preferirán los esquemas de bloqueo por oscilación de potencia capaces de discernir si una oscilación es o no recuperable y por lo tanto desbloquear a la protección en lugar de generar tiempos de bloqueo fijos. Aún en tal situación deberá contarse con la posibilidad del bloqueo permanente, durante la oscilación de potencia.

5.7.2 Ajustes del recierre.

5.7.2.1 Criterios de ajuste del recierre.

- Tiempo activo (*de existir*):

  Tiempo comprendido entre el instante de excitación de la protección y el límite de tiempo tolerado para el disparo, dentro del cual se autoriza el recierre. Tiene por objeto evitar la posibilidad del recierre para disparos de la protección en zonas superiores a la primera. En consecuencia su valor de ajuste se deberá adoptar entre los tiempos de la 1ra. y 2da. Zona.

- Tiempo muerto (*ó pausa sin tensión*) del recierre:

  Intervalo en el que la fase en falla permanece sin tensión y de un valor tal que se garantice la extinción de la falla fugaz, antes de ordenar la reconexión. La elección del valor de ajuste contemplará dos valores límites:

  - Valor mínimo: atendiendo a los valores de la corriente de arco secundario y de la tensión de restablecimiento, durante el tiempo muerto.
  - Valor máximo: contemplando el compromiso de la estabilidad, durante la transmisión en dos fases.

  Los valores adoptados para la red de TRANSENER, en general exitosamente y por lo tanto recomendados, son los siguientes, según el nivel de tensión que se trate:

  - 500 kV: en general recierre monofásico a 800 ms a 1 segundo, con excepción de casos particulares que responden al condicionamiento del valor máximo, en 600 ms y 500 ms. Se observa que, en general estos ajustes son suficientes para satisfacer las condiciones del valor mínimo.

- 220 y 132 kV: recierre monofásico a 400 ms y trifásico a 300 ó 400 ms.

- Tiempo de bloqueo de recierre:

  Es el tiempo durante el cual, luego de un recierre exitoso, debe inhibirse la posibilidad de un nuevo recierre, a fin de lograr la recuperación térmica de las cámaras de los interruptores. Se encuentra difundida la adopción de un valor de 5 a 10 s. Si bien la experiencia indica el acierto en esta elección, sin daños observables en los interruptores y con una interesante probabilidad de disponibilidad de líneas en fallas consecutivas (*que se repitan en un tiempo mayor a 10 s*), no se desconoce la existencia de otros criterios, por lo que se recomienda en todos los casos consultar al fabricante de los interruptores.

- Bloqueo de recierre posterior a una acción de comando de interruptor:

  El bloqueo resultante del/los dispositivo/s de recierre, puede disponer de un ajuste independiente al anterior, en cuyo caso se adoptará un valor inferior al mismo.

5.7.3 Ajustes de la protección direccional de sobrecorriente a tierra.

5.7.3.1 Modo comparación direccional (*de habilitarse*).

De disponerlo habilitado, su alcance en corriente debe contemplar el 100% de la longitud de línea. Es recomendable entonces obtener de los estudios, el valor de corriente residual correspondiente a la condición de corriente de cortocircuito monofásico mínima, para fallas ubicadas a un 150% de la longitud de línea. Los valores de resistencia de falla a considerar serán superiores al máximo valor considerado para el ajuste de la protección distanciométrica, dependiendo de la naturaleza del terreno en la zona del electroducto. El nivel de detección de corriente deberá ajustarse por debajo de ese valor en un 20%, considerando las incertidumbres involucradas. Deberá procurarse analizar además el valor de tensión residual, para observar si supera al mínimo correspondiente a la sensibilidad direccional. El nivel de detección de corriente residual para la discriminación direccional, de ser de implementación independiente, deberá ajustarse con una mayor sensibilidad. La temporización a asignar al modo comparación direccional, deberá considerar el máximo tiempo de despeje de falla por la zona 1 de las protecciones distanciométricas, con el adicional de un intervalo selectivo, resultando en valores de tiempo del orden de los 150 ms, menor al t2 de las líneas concurrentes a la barra donde acomete la línea en cuestión.

5.7.3.2 Respaldo direccional sin condicionamiento.

Con un 2do. detector de nivel de corriente residual, con condicionamiento direccional, se cumplirá con el objeto de la protección, con el adicional de brindar respaldo local, hasta la 2da. barra subsiguiente (*lado línea*), procurando evitar con certeza la incursión, con el alcance, en otros niveles de tensión, transformadores mediante. Las situaciones a analizar por estudios serán coincidentes con las anteriores, pero con un mayor alcance, de ser posible sin comprometer la

selectividad. Este último propósito obliga a la adopción de temporizaciones elevadas, del orden de los segundos, para evitar descoordinaciones con zonas superiores de protecciones de línea y con protecciones de transformadores.

CAP.6 PROTECCIONES DE INTERRUPTOR.

6.1 GENERALIDADES.

En las estaciones de TRANSENER, donde están duplicadas las protecciones, el interruptor sigue siendo un elemento común. Una falla en la operación del un interruptor significa que la acción de las protecciones resulta ineficaz. Aunque la probabilidad de ocurrencia de una falla de este tipo es baja, debe tenerse en cuenta el elevado costo y la afectación a las instalaciones que representa el no despeje de una falla en un tiempo reducido. En particular importa la afectación a sistemas vecinos como así también otras cuestiones como por ejemplo las posibles sobretensiones a que pueden estar sometidos los transformadores ante rechazos de carga en media tensión seguidos por la no-operación de un interruptor de alta tensión.

A pesar de su baja probabilidad de actuación, las protecciones de interruptores deberán implementarse en ambos sistemas, atendiendo al principio de la redundancia.

Las protecciones de interruptor comprenderán:

- Protección de falla interruptor (*PFI*).
- Discrepancia de polos (*DP*).
- Dispositivo antibombeo.

6.2 PROTECCIÓN DE FALLA INTERRUPTOR (*PFI*).

6.2.1 Objeto.

La PFI deberá eliminar todos los aportes a una falla, a través de un interruptor que no responde a la orden de apertura de una protección, manteniéndose en estado de cierre.

6.2.2 Criterios de equipamiento.

6.2.2.1 Integración.

Cada interruptor deberá poseer una protección (*PFI*) por sistema, compuesta básicamente por:

- Tres detectores de sobrecorriente de fase con un tiempo de recaída muy bajo (*menor a 10 ms*). Deberán detectar por lo menos una corriente de 0.25 In y permitir la actuación de la protección sin que el tiempo de reposición perturbe el buen funcionamiento de la misma.
- Elementos de recepción de las órdenes de disparo por protecciones (*fase por fase y trifásico*).

- Una lógica que combine las señales producidas por los elementos descriptos de manera tal que si se da la condición de presencia simultánea de corriente circulante y orden de disparo, genere una señal de arranque a los temporizadores.
- Dos temporizadores que, a partir de la orden de arranque, generen las siguientes señales:
  a) Temporizador 1: emisión de la orden de disparo al interruptor propio.
  b) Temporizador 2: emisión de las órdenes de disparo a los interruptores apropiados de manera de cortar las alimentaciones a la falla.

6.2.2.2 Confiabilidad.

Con el fin de incrementar la confiabilidad, se deberán tomar en cuenta los siguientes principios de diseño:

- La avería de un elemento detector de señal de disparo no deberá generar un disparo falso teniendo en cuenta que los elementos de sobrecorriente pueden estar excitados por la corriente de carga.
- La avería (*actuación intempestiva*) del temporizador de salida deberá estar cubierta mediante un adecuado diseño del temporizador y por algún sistema de supervisión que detecte tal condición (*salida del temporizador sin señal de entrada*) bloqueando la protección y dando alarma (*local y remota*).
- El disparo deberá darse por dos condiciones (*por ejemplo: salida del temporizador y señal de arranque*).
- No se utilizarán señales de posición del interruptor para la lógica de la protección.

6.2.2.3 Condiciones de accionamiento.

Las condiciones para el disparo serán:

1. Nivel de corriente superior a un valor ajustado.
2. Orden de disparo no repuesta de la protección, sobre el interruptor supervisado (*la apertura manual no habilitará a las PFI*).
3. Tiempo mayor que el ajustado.

6.2.2.4 Actuaciones.

En primera instancia (*tiempo T1*), se reiterará el disparo sobre el interruptor no abierto.

En segunda instancia (*tiempo T2*), de no prosperar la primera, se deberán disparar los interruptores adyacentes, para eliminar los aportes a la falla a través del interruptor afectado, teniendo en cuenta que no es necesario (*y por lo tanto se deberá tratar de evitar*) la emisión de disparos a los interruptores que hayan sido abiertos por la protección actuante.

La aplicación de este último principio hace que, en el esquema de doble interruptor, ó en el de interruptor y medio si el interruptor afectado es el de barra, la PFI necesite actuar sólo sobre los interruptores de la barra, cuando la falla se encuentra ubicada en la salida. De esta forma resultará factible preservar la posibilidad del recierre en las salidas de línea, aún ante fallas en uno de los interruptores de dicha salida, evitando así la indisponibilidad forzada.

En otros casos, por ejemplo, cuando el arranque es efectuado por la protección de barras, el disparo de la PFI se canalizará a todos los interruptores que aporten a la falla en barras a través del interruptor afectado, esto es al interruptor del mismo vano y adyacente a la otra barra (*en el esquema doble interruptor*), o bien al interruptor central (*en la configuración de interruptor y medio*), transfiriéndose (*en ambas situaciones)* el disparo vía TDD al extremo de línea remoto (*en el caso de una línea de transmisión)* o a los interruptores de menor nivel de tensión, en el caso de un transformador.

En los casos de reactores de línea conectados a través de un interruptor propio, el disparo se canalizará hacia ambos extremos de la línea de transmisión: local y remoto (*vía TDD*), a los efectos de evitar los aportes de dichos extremos a la falla en el reactor, a través del interruptor no abierto por anormalidad funcional.

El disparo deberá darse trifásicamente a los interruptores respectivos, en forma directa a través de las bobinas de apertura (*AFR, AFS, AFT*). Se deberán arrancar, a su vez, las PFI de los interruptores a los que se ha dirigido el disparo y bloquear el recierre en las líneas que corresponda.

Deberán darse además las indicaciones de alarma correspondientes (*RCE, CL, EQT*).

6.2.3 Criterios de ajuste.

6.2.3.1 Ajuste del nivel de corriente.

El nivel de corriente a ajustar deberá permitir alcanzar el domino de la protección que la activa. Esta situación puede llevar a la PFI a una situación de constante predisposición por corriente, en situación de carga.

En el caso de las PFI asociadas a interruptores de línea, se ajustará un nivel de corriente tal que, con ambos interruptores de línea cerrados (*2 y 1 ½ interruptor*), se alcance como mínimo a la barra remota, asumiendo igual distribución de corriente por ambos interruptores.

Al abrir uno de los interruptores, la PFI correspondiente al interruptor defectuoso, extenderá su alcance hasta donde lo hace la protección de línea. Esta extensión del alcance se debe a que el aporte deja de dividirse por ambos interruptores, para conducirse sólo a través del interruptor no abierto.

En el caso de las PFI de reactores de línea, dado que las protecciones que la activan son las protecciones de dicho reactor, la necesidad de cubrir con el nivel de corriente el dominio de acción de las protecciones impone un ajuste que

inevitablemente, en general, será superado por la corriente nominal del reactor, permaneciendo así la PFI predispuesta por corriente.

La situación anterior también se presentará en las PFI asociadas a interruptores de transformadores.

6.2.3.2 Ajuste de los tiempos de disparo.

El tiempo de disparo básico de una PFI comprende:

$t_{disp} = t_{int} + t_{rep} + margen$

donde:

t_{int} = tiempo de apertura del interruptor.

t_{rep} = tiempo de reposición de la protección.

margen = margen de seguridad.

Un valor típico oscila en 125 ms. El margen de seguridad comprenderá al margen requerido para la operación del interruptor mas el margen que cubre el tiempo de reposición del relé. (*Por ej.: tint = 40 ms - margen tint = 60 ms - trep = 15 ms - margen trep = 10 ms - Total = 125 ms*). Se destaca, como variable muy importante, el tiempo de reposición de los elementos de corriente de la PFI, valor que debe ser considerado al momento de seleccionar la protección.

Cuando la necesidad de ajustar un tiempo de disparo menor que el tiempo de zona 2 en líneas obligue a adoptar un único escalón (*por ej.: siendo t2 (línea) = 250 ms se ajusta t2 (PFI) = 125 ms*), se recomienda disparar al propio interruptor ajustando T1 = 0. En caso que esto no sea factible (*por ejemplo en líneas con recierre donde el redisparo de la PFI no es monofásico*) no se deberá insistir con el disparo sobre el interruptor afectado, produciendo una única actuación sobre todos los interruptores (*el afectado y los adyacentes*), con T1 = T2 y T2 de un orden superior a los 100 ms.

6.3 PROTECCIÓN DE DISCREPANCIA DE POLOS ELÉCTRICA (*PDP*).

6.3.1 Objeto.

La detección de la discrepancia de polos en un interruptor, en forma eléctrica, se plantea como necesaria ante la rotura y la caída del vástago de mando de uno de sus polos, avería que no podría ser detectada por los contactos auxiliares del interruptor (*y por consiguiente por la protección de discordancia de polos normal del mismo*).

Basado en este principio, la implementación de esta protección persigue dos objetos distintos:

1. Advertir sobre el estado de discrepancia de polos de un interruptor (*en esquemas 1 1/2 ó 2 interruptor*) cuando el interruptor adyacente se encuentre cerrado, mediante una alarma.

2. Impedir el mantenimiento de una corriente residual en la red, la cual puede comprometer la disponibilidad de las líneas de transmisión, por actuación no deseada de las protecciones de sobrecorriente de tierra direccional ó afectar a los generadores cercanos por la presencia de corrientes de secuencia negativa, llevándolos a una situación de desconexión, mediante un disparo dirigido en forma similar al de una PFI.

6.3.2 Criterios de equipamiento.

6.3.2.1 Integración.

Cada interruptor de un esquema 2 ó 1 ½ interruptor deberá poseer una protección de discrepancia de polos eléctrica (*PDP*) por sistema, compuesta básicamente por:

- Seis detectores de sobrecorriente de fase (*3 de I> y 3 de I>>*) ó tres detectores de sobrecorriente de fase y un detector de sobrecorriente de neutro.
- Una lógica que detecte la discrepancia entre las corrientes de fase y/o fase y neutro, para generar la señal de arranque a los temporizadores.
- Dos temporizadores regulables (*1-10 segundos*) para generar las señales de alarma (*local y a distancia*) y disparo.

Esta protección tiene mayor importancia en aquellos casos en que puedan existir interruptores en paralelo (*esquemas 1 1/2 y 2 interruptor*). Para los interruptores de reactores resulta más eficaz utilizar una protección de sobrecorriente de neutro.

Los interruptores deberán poseer, independientemente de la PDP, su propia protección de discrepancia de polos mecánica, basada en la posición de sus contactos auxiliares, la cual deberá implementarse en ambos sistemas de protecciones. Estas protecciones se instalan generalmente en las cajas de comando locales de los interruptores y reiteran el disparo trifásico a los mismos en forma local. Este disparo deberá conectarse al armario de protecciones para bloquear el recierre, en casos de interruptores de línea.

6.3.3 Principio de funcionamiento.

El disparo por discrepancia de polos estará condicionado de la siguiente forma:

- Dado que resulta imposible asegurar con exactitud cuál es el interruptor averiado (*la corriente residual y la existencia de una corriente inferior a un nivel de ajuste en una fase, puede ser detectada en distintos puntos de la red*), se deberá condicionar el disparo a una ventana temporal, del orden de algunos segundos, activada por el cierre o la apertura del interruptor afectado.

  La razón para este condicionamiento es la presunción de que el interruptor que genera la discrepancia sufre la avería como consecuencia de una maniobra o recierre.

- El disparo estará condicionado a la generación efectiva de discrepancia de corrientes en la salida correspondiente, para lo cual podrá utilizarse cualquier método efectivo.

  Por ejemplo, el disparo por detección de discrepancia eléctrica debe evitarse en el caso de configuraciones de doble interruptor o de 1 ½ interruptor, con ambos interruptores cerrados, dado que no habría incidencia eléctrica en la red, como resultado de la discrepancia en uno de ellos.

- Detección de discrepancia entre "*presencia*" y "*falta*" de corriente en alguna fase.

6.3.4 Criterios de ajuste.

6.3.4.1 Discrepancia mecánica.

Se la ajustará a un tiempo del orden de los 2 segundos a partir de la detección de la discrepancia, para evitar el disparo durante el tiempo muerto del recierre. En general, para el caso de líneas se pretende un tiempo de orden doble al tiempo muerto de recierre, en tanto que interruptores dedicados exclusivamente a máquinas podrán tener un menor valor de ajuste.

6.3.4.2 Discrepancia eléctrica.

El tiempo de discrepancia tolerado, antes de emitir alarma o disparo, deberá ser superior al tiempo muerto de recierre del interruptor supervisado.

- Nivel de alarma: mayor que 2 segundos.
- Nivel de disparo: ídem anterior, con los condicionamientos descriptos.

6.3.4.3 Influencia en otras protecciones.

Deberá procurarse el no accionamiento de las protecciones direccionales de sobrecorriente a tierra, durante el tiempo de discrepancia, fundamentalmente en el caso de operación con un solo interruptor. De allí la necesidad de los estudios de fase abierta, para coordinar adecuadamente los valores de corriente residual. Deberá guardarse la debida precaución en la elección de las temporizaciones del respaldo no condicionado por la comparación direccional.

El tiempo máximo tolerado en la discrepancia debe estar por debajo de la temporización de las protecciones de secuencia inversa de los generadores conectados a TRANSENER y afectados por la misma.

6.4 DISPOSITIVO ANTIBOMBEO.

6.4.1 Objeto.

Tiene por finalidad evitar sucesivas y reiteradas operaciones de cierre y apertura, no controladas, hasta la caída de la presión de los circuitos neumático, hidráulico y/o de SF6, por debajo de los niveles de autorización. Esta situación podría

producirse en una operación de cierre sobre falla, durante toda la permanencia de la orden de comando de cierre. Deberá considerarse que el comando de cierre de interruptor, es una orden de algunos segundos de duración.

6.4.2 Funcionamiento.

Se implementará una disposición circuital simple, de modo que una vez emitido un comando de cierre y en tanto permanezca el mismo, todo disparo trifásico impedirá un nuevo cierre.

CAP.7 PROTECCIONES DE TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES.

7.1 GENERALIDADES.

Si bien un transformador de potencia es un equipo de baja tasa de avería, la necesidad de su protección está basada en tres aspectos bien diferenciados:

1. Condiciones de funcionamiento anormal, que predisponen a la avería.
2. Perturbaciones externas que comprometen la expectativa de vida del transformador.
3. Averías internas, con un daño resultante proporcional al tiempo en que el transformador demore en ser desconectado, desde iniciada la falla.

Una vez declarada la avería en el transformador, su indisponibilidad hasta la reparación es, por lo general, muy prolongada.

Se describen a continuación, las causas involucradas en cada uno de los aspectos antes mencionados:

- Degradación de la aislación interna:

  Con propensión al cortocircuito interno. Puede ser provocada por diferentes situaciones: envejecimiento de la aislación por tiempo y/o sobretemperatura mantenida, contaminación del fluido refrigerante, descargas parciales, sobretensiones transitorias de maniobra, esfuerzos electrodinámicos internos por fallas externas, etc.

- Sobretemperatura por sobreexcitación (*sobreflujo*):

  La operación con sobretensión y/o subfrecuencia produce un incremento del flujo en el núcleo, así como en las eventuales trayectorias de dispersión, por lo general no laminadas, resultando en una sobretemperatura por incremento de las pérdidas en el hierro, si tal situación es sostenida en el tiempo.

- Contaminación del fluido refrigerante:

  Una importante propiedad de este fluido es su rigidez dieléctrica, la que puede resultar comprometida por la presencia de agua e impurezas generadas por la degradación de la aislación interna del transformador.

- Deficiencias en el sistema de refrigeración forzada:

  Con una sobretemperatura resultante del fluido refrigerante, y consecuentemente una menor disipación del calor generado en el transformador.

- Perturbaciones externas:

  Se tratan de perturbaciones en la red que pueden comprometer al transformador. Entre ellas merecen mencionarse:

- El mantenimiento de cortocircuitos en el tiempo, no eliminados selectivamente por las protecciones asignadas, lo cual produce un incremento significativo de las pérdidas en el cobre y en consecuencia un aumento de la temperatura. Comprometen al transformador, además, los esfuerzos electrodinámicos resultantes del cortocircuito.
- Sobrecargas que superen los niveles admisibles del transformador. Son provocadas por situaciones operativas. Producen incremento de temperatura, por aumento de las pérdidas en el cobre.
- Sobretensiones temporarias de operación, con el efecto resultante de sobreexcitación e incremento de temperatura.
- Subfrecuencia de operación, generalmente acompañada por sobreexcitación e incremento de temperatura.
- Sobrefrecuencia: sólo en casos muy particulares de la red, con asociación a otro equipamiento.
- Sobretensiones transitorias de maniobra o de descargas atmosféricas. En situaciones muy particulares pueden desencadenar fenómenos de ferroresonancia. Comprometen también al transformador por propenderlo a la falla entre espiras. Tales sobretensiones son normalmente limitadas por descargadores conectados a los terminales del transformador.

- Averías internas:

  Puede discriminarse entre fallas de desarrollo violento y fallas incipientes.

  Entre las fallas de desarrollo violento se tienen:

  - Cortocircuitos a tierra en arrollamientos en estrella con neutro rígido a tierra, con corriente de falla acotada por la tensión y reactancia de falla, de valor decreciente, esta última, con la aproximación de la avería al punto neutro. Puede resultar así una corriente de falla mayor en las proximidades del neutro, que en la mitad del arrollamiento. No ocurre lo mismo con la corriente primaria, externa al transformador, pudiendo no ser "*vista*" la corriente de falla por una protección de sobrecorriente.
  - Fallas a tierra en el arrollamiento conectado en triángulo. La corriente de falla tendrá lugar si la red externa está puesta a tierra, repartiéndose esta última en dos fases, pudiendo resultar de igual o inferior orden a la corriente de carga, pudiendo no ser "*vista*" por la protección de sobrecorriente.
  - Cortocircuitos entre fases, con corrientes de falla importantes y sólo acotadas por la impedancia de fuente y la reactancia de cortocircuito del transformador.

- Cortocircuitos entre espiras de una misma fase, generalmente provocadas por sobretensiones transitorias. Es opinión de algunas publicaciones (*Protective Relays Aplication Guide - GEC Measurements*), que el 70 al 80% de las fallas de transformadores se inician como fallas entre espiras. Tienen la particularidad de que altas corrientes de falla entra espiras, provocan bajas corrientes en terminales del transformador, pudiendo escapar al dominio de acción de la protección de sobrecorriente. Como ejemplo (*según Power Transformer Protection - Application Guide - ABB Relays*) para cortocircuitos entre espiras que involucran del 2 al 4% del total, la corriente en terminales del transformador es del orden de la nominal, en tanto que la corriente en el lazo de falla puede alcanzar de 50 a 100 veces la nominal, produciendo sobrecalentamientos localizados, arcos, descomposición del fluido refrigerante y liberación de gases.
- Cortocircuitos fase a tierra en bushing del transformador.
- Cortocircuitos en el regulador bajo carga (*RBC*).
- Cortocircuitos fase a tierra o entre fases en bornes del transformador (*externos a la cuba*).

Entre las fallas incipientes pueden mencionarse:

- Conexiones deficientes entre arrollamientos y terminales.
- Fallas en la aislación de los laminados del núcleo.
- Fallas en la aislación del abulonado del núcleo.
- Descargas parciales a través del fluido refrigerante, por contaminación del mismo.

Tales fallas incipientes, asociadas a las condiciones anormales de funcionamiento, de no ser detectadas prematuramente, pueden desencadenar en el tiempo fallas de desarrollo violento. Normalmente, las tres primeras producen calentamientos localizados, y en total son difíciles de detectar por medios eléctricos, debiendo recurrirse a la liberación de gases que provocan para permitir la detección.

7.2 CRITERIOS DE EQUIPAMIENTO.

7.2.1 Criterios generales.

Los transformadores y autotransformadores conectados a barras de alta tensión (*500 kV*) deberán protegerse mediante doble sistema redundante paralelo *(S1 y S2*), cada uno de los cuales será capaz de detectar todo tipo de fallas en la máquina y en sus acometidas.

En cada sistema se instalará una protección diferencial total (*DT*). Se tratará que las DT cubran también fallas en las acometidas.

Teniendo en cuenta que los transformadores poseen normalmente regulación bajo carga (*RBC*) y con el objeto de aumentar la sensibilidad contra fallas a tierra, se deberán incluir además, en ambos sistemas y en los bobinados de alta y media tensión, protecciones diferenciales de tierra. Normalmente, estas protecciones se conectarán a TI ubicados en los bushings de alta y media tensión y en las correspondientes puestas a tierra.

En los casos de bancos monofásicos se preferirá la instalación de protecciones diferenciales en cada bobinado. De esta manera se evitará también que la mismas estén condicionadas por el cambio de regulación efectuado por el RBC.

Deberá prestarse especial atención al punto de conexión de cada protección y a su zona de cubrimiento para poder asegurar protección total duplicada en todos los tramos.

En los autotransformadores, donde no es posible recurrir a las protecciones diferenciales de tierra restringida para aumentar la sensibilidad de la protección diferencial total, resultará factible la combinación de dos protecciones:

1. Protección diferencial total, para fallas a tierra y entre fases, incluyendo en este último caso al arrollamiento en triángulo. (*Protección diferencial para transformadores de 3 arrollamientos con una insensibilidad mayor o igual al 20 %).*
2. Protección diferencial, con medición de corriente en los niveles primario y secundario de tensión y en la acometida de cada una de las fases al centro de estrella que conforma el neutro puesto a tierra. Este esquema permite la detección de fallas a tierra y entre fases en el arrollamiento principal, no detectando fallas en el arrollamiento en triángulo. El umbral de sensibilidad de esta protección puede ser del orden del 5 %.

De acuerdo con los estudios eléctricos que se realicen, puede surgir la necesidad de utilizar protecciones de sobreexcitación. Las mismas deberán ser temporizadas y podrán utilizarse con la finalidad de prevenir o evitar el fenómeno de ferroresonancia del TR y/o ATR que puede ocurrir ante determinadas condiciones del Sistema de Potencia.

Las protecciones intrínsecas, a excepción de la protección Buchholz, podrán reunirse en un único dispositivo de monitoreo, de tecnología digital, con microprocesador. En cuanto a las protecciones de la red, con excepción de la protección distanciométrica del lado secundario, también podrán suministrarse integradas en una protección digital, por cada sistema.

En alguna de las protecciones instaladas en las acometidas de alta y media tensión se deberá contar con un registrador de perturbaciones con comunicación remota.

7.2.2 Nivel Primario.

En este nivel se agregarán protecciones de sobrecorriente para brindar respaldo ante fallas en barras de alta tensión no despejadas por la protección de barra.

Cuando las protecciones diferenciales no cubran la acometida, se agregarán protecciones de sobrecorriente dirigidas hacia el transformador para suplir esta falencia.

Las protecciones de sobrecorriente no deberán ser utilizadas como protección de sobrecarga del transformador (*para ello se dispone la protección por Imagen Térmica*).

7.2.3 Nivel Secundario.

En el lado secundario se dispondrá una protección de impedancia que actúe como respaldo local ante fallas fase-fase y fase-tierra en la barra ó en una línea de acometida a dicha barra, en caso que la misma no fuera despejada por la protección de dicha acometida. Esta protección dispondrá además de una o dos zonas capaces de ser direccionadas hacia el transformador, actuando como respaldo para las protecciones diferenciales.

7.2.4 Nivel Terciario.

El terciario del transformador se conecta generalmente en triángulo, aislado de tierra.

En la acometida del terciario se dispondrán protecciones de sobrecorriente como respaldo contra fallas fase-fase, externas al transformador, en dicha acometida. Estas protecciones deberán estar duplicadas.

La detección de un contacto a tierra de alguna de las fases (*el terciario está conectado en triángulo y aislado de tierra*) se implementará con unidades de mínima tensión que midan desde tres transformadores de medición, con primarios conectados entre cada fase y tierra. La ingeniería asociada deberá contemplar que esta protección no dificulte la conexión del transformador luego de una permanencia fuera de servicio del transformador.

Otra alternativa aceptada será generar una tensión residual, de secuencia homopolar, en un transformador estrella - triángulo abierto, alimentado desde los tres transformadores antes mencionados y conectado a una unidad de sobretensión residual.

La detección de contacto a tierra proveerá alarma o disparo, dependiendo de la tensión de aislación de diseño de la instalación de media tensión, considerando que ante un contacto a tierra de una fase, las otras asumen el valor de tensión compuesta respecto a tierra. Se considerará además que el efecto de la sobretensión mantenida sobre la aislación es progresivo, en función del tiempo de permanencia de la sobretensión.

Deberá tenerse en cuenta que la detección por sobretensión residual no es selectiva, pudiendo ser activada en presencia de ferroresonancia entre los TV inductivos y la capacidad distribuida de la instalación de media tensión, la que genera oscilaciones subsincrónicas de tensión residual, en algunas oportunidades no amortiguadas y persistentes en el tiempo.

Otra protección a implementar en media tensión será la de sobretensión y guardará relación con la preservación de la integridad del equipamiento de media tensión. Medirá tensión compuesta (*entre fases*) supervisando la tensión de operación, para producir alarma ante una sobretensión de un orden del 15 % por sobre la nominal. No se recomienda la implementación del disparo del transformador por esta protección.

7.2.5 Actuaciones y alarmas.

Cada sistema de protecciones deberá contar con los relés, los contactos y demás auxiliares necesarios para cumplimentar, como mínimo, las funciones que se indican a continuación:

- AFR, AFS, AFT a los interruptores de 500 kV.
- Emisión de la TDD (*si corresponde, en esquemas de 1 1/2 int*.).

  En esquemas 1 1/2 interruptor (*500 kV*) se debe emitir la TDD cuando la apertura del interruptor central (*por las protecciones del TR-ATR*) provoque la salida de servicio de una línea adyacente (*por estar el otro interruptor-seccionador de esa línea abierto o fuera de servicio*).
- AFR, AFS, AFT al interruptor del lado secundario.

  A través del interdisparo AT-MT-BT.
- Habilitación de las PFI.
- Bloqueo del recierre (*si corresponde*).

  En esquemas de 1 1/2 interruptor (*500 kV*) se deberá bloquear el recierre del interruptor central cuando la otra salida del mismo vano del TR sea una línea.
- Indicación de alarmas (*RCE, CL, EQT*).

Para canalizar los disparos entre los distintos niveles de tensión se admitirá el empleo de una barra colectora por sistema la cual recibirá las señales desde los distintos niveles de tensión (*en caso de fallas en dichos niveles*) emitiendo las órdenes de apertura a todos los interruptores que produzcan aportes a la falla (*interdisparo*). Las señales sobre esta barra se deberán intercambiar con una tensión auxiliar especialmente dispuesta y única. Esta tensión se utilizará también para obtener las informaciones de las protecciones intrínsecas del transformador.

7.2.6 Protecciones intrínsecas o propias.

Para las protecciones intrínsecas del transformador, se permitirá el disparo sobre los interruptores sólo para el Buchholz y la Imagen Térmica, asignando para las demás las funciones de alarma (*local y a distancia*) y/o de comando de equipamientos accesorios.

7.2.6.1 Protección Buchholz.

Tiene por objeto la detección de fallas incipientes así como las de desarrollo violento que produzcan un arco interno y liberen gases por descomposición del fluido refrigerante.

Se trata de un dispositivo instalado en el ducto de fluido refrigerante que comunica la cuba con el tanque de recuperación/expansión. Su funcionamiento está basado en la acumulación de gases producida en el tránsito desde la cuba, la que siendo suficiente producirá alarma. El análisis del gas acumulado en su colector, permitirá discernir sobre el tipo de falla.

Deberá poseer un nivel de alarma.

Ejercerá una acción de disparo sobre los interruptores del transformador, a partir de un dispositivo complementario de acción mecánica que oficia de relé de flujo de fluido refrigerante.

Este último dispone de un álabe, que es impulsado en presencia de una falla de desarrollo violento, debido a la súbita corriente de fluido que esta provoca.

Se recomienda en todos los casos mantener esta protección en servicio, con todas sus funciones activas.

La cantidad de gas acumulado, necesaria para la función de alarma, y la velocidad de circulación del fluido refrigerante, para la función de disparo, dependen de la potencia del transformador, siendo valores establecidos por los fabricantes de este último. Una recomendación atendible (*Protective Relays, Their Theory and Practice - A. C. Van Warrington*) es un ajuste de 250 cm3 y 110 cm/s, respectivamente, para potencias mayores de 10 MVA.

El tiempo de operación para el disparo depende de la naturaleza de la falla.

7.2.6.2 Protección de sobrepresión.

No es conveniente contar con esta protección en transformadores de gran potencia debido a la posibilidad de falla del contacto iniciador, ubicado en la cuba de la máquina.

En transformadores sin tanque de expansión es posible utilizar esta protección, para detectar fallas internas. Su funcionamiento se basa en la velocidad de aumento de presión del gas dentro de la cuba, directamente proporcional a la potencia disipada en el arco eléctrico. Un diafragma entre dos compartimentos deflexiona con la diferencia de presión entre ambos, produciendo la acción de disparo sobre los interruptores del transformador. Tiene una característica de tiempo inverso, en función de la velocidad de aumento de presión, evitando operaciones incorrectas debidas a vibraciones mecánicas.

7.2.6.3 Imagen térmica.

Es la auténtica protección de sobrecarga del transformador, a partir del aumento de temperatura que sufre el arrollamiento debido a las pérdidas en el cobre.

A partir de la imagen térmica de la temperatura de los devanados del transformador, se evitará todo exceso de temperatura no admisible, provocado por cualquier causa externa, tales como: fallas en el sistema de refrigeración, excesiva temperatura ambiente, etc. Su funcionamiento estará basado en la determinación de una imagen real de la temperatura de los arrollamientos, a partir de la medición de la temperatura del aceite y la corriente de carga del transformador. En función de tales parámetros y de una característica de accionamiento definida en la protección, que contempla la constante de tiempo de la propia máquina, se obtendrá la imagen térmica deseada.

Poseerá un primer nivel de alarma y un segundo nivel de disparo con acción de disparo sobre los interruptores del transformador. Podrán incorporarse otras funciones, tales como el comando de ventiladores y de bombas de circulación forzada de fluido refrigerante.

Dado que la capacidad de sobrecarga del transformador depende de tres variables: corriente, tiempo y temperatura del medio de disipación, sólo a través del mencionado dispositivo puede brindarse protección contra sobrecargas. La protección de sobrecorriente, que no la puede reemplazar, debe tener un ajuste tal que permita un valor de sobrecarga del 50%, por sobre el valor nominal.

Se recomienda, dada la situación de estaciones no atendidas en TRANSENER, no anular el disparo de esta protección bajo ningún concepto.

7.2.6.4 Termómetro.

Tiene por objeto medir la temperatura del fluido refrigerante, en el punto de mayor temperatura, parte superior de la cuba, mediante una sonda térmica apropiada.

Proveerá dos señales: indicación de la temperatura y contactos de salida con nivel de accionamiento predeterminado.

Se deberá evitar habilitar la función de disparo sobre los interruptores, para evitar la sobreprotección, pudiendo utilizarse sólo a los efectos de alarma y/o comando del sistema de refrigeración.

7.2.6.5 Nivel de fluido refrigerante.

La detección de un nivel deficiente tiene acciones similares a la del termómetro, recomendándose suprimir la función de disparo de la misma.

7.2.6.6 Protección de sobreexcitación (*sobreflujo*).

Dado que el incremento de la densidad de flujo puede acontecer por una sobretensión y/o una subfrecuencia de operación, no resulta selectiva la detección por cada una de esas variables en forma independiente.

La detección debe hacerse en consecuencia por el nivel que asume la relación V/f, dado que ? = f(*V/f*). Si el nivel V/f supera el valor predeterminado, el dispositivo supervisor deberá producir alarma, recomendándose la no-habilitación del disparo sobre los interruptores, dado que las consecuencias de la sobreexcitación resultarán detectadas por otros medios: la sobretemperatura, por la protección de

imagen térmica y la sobrecorriente de excitación (*en caso de saturación*), por la protección de sobrecorriente. Si se presume la existencia de ferroresonancia, a través de los estudios, entonces se deberá habilitar la función de disparo como medio de anticipar el mismo a la posible sobrecorriente derivada del fenómeno.

7.2.7 Protecciones de la red.

7.2.7.1 Protección diferencial total.

Tiene por objeto desconectar el transformador en tiempo mínimo (*disparo instantáneo*), ante un cortocircuito dentro del dominio protegido, entendiéndose por tal al ámbito eléctrico comprendido entre los transformadores de medición de corriente de todos sus niveles de tensión, desde los cuales toma las referencias de corriente para decidir su acción.

Para minimizar los deterioros en la máquina, la protección diferencial será sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a las de carga (*por ej. 0,15 a 0,4 In*) y operará en tiempos muy cortos (*por ej. < 50 ms*).

El principio de funcionamiento se basará en que en el estado normal la suma de las corrientes en cada fase de los distintos niveles de tensión es cero. Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (*diferencias de TI, taps, conmutador bajo carga*) indicará la presencia de una falla en el transformador (*suma fasorial = corriente diferencial*).

Se deberán solucionar, mediante recursos externos o internos a la protección diferencial propiamente dicha, las siguientes cuestiones:

Problema	Solución
Diferencias de módulos entre las corrientes de los diferentes niveles de tensión, debido a las relaciones de transformación del transformador de potencia, así como las de los TI implementados en cada nivel de tensión.	Adaptación de módulos por ajustes en el software de la protección, en el caso de la protección digital con microprocesador o por transformadores intermediarios en las protecciones analógicas.
Presencia de corriente sólo en el primario, ante el estado de vacío del transformador.	Provisión de filtrado digital o analógico de 3ra. armónica o bien restricción adicional basada en la 3ra. armónica.
Diferencia de fases entre las corrientes de los distintos niveles de tensión, debido a los grupos de conexión del transformador.	Adaptación de fase por iguales medios que en la adaptación de módulos.
Variación de la relación de transformación, respecto de la nominal del transformador, debido al regulador bajo carga (*RBC*).	Desensibilización de la protección en un margen mayor o igual al rango total de variación de la relación de transformación. Esto resulta en un valor umbral ?Id ajustable, en la característica de

	accionamiento, a corriente de falla cero.
Desigualdad de las características de magnetización de los TI involucrados en la protección, ante cortocircuitos severos, externos al ámbito protegido.	Característica de accionamiento restringida por la corriente de falla (*corriente atravesante*), con una pendiente que exija mayor corriente diferencial de accionamiento a mayor corriente de falla: $I_{dif} = K.I_a$, con K = tg ?, ajustable.
Transitorio de magnetización en la puesta bajo tensión del transformador (*corriente de irrupción o "inrush"*).	Provisión de una restricción adicional basada en la 2da. armónica.
Sobreexcitación debida a una sobretensión de operación, con incremento resultante de la corriente de excitación, "*vista*" sólo en el primario del transformador.	Provisión de una restricción adicional por 5ta. armónica.

7.2.7.2 Protección diferencial de tierra restringida.

La insensibilidad ajustada en la protección diferencial total, para contemplar la variación de relación de transformador por RBC, implica indirectamente una porción de arrollamiento (*de igual orden porcentual*) no protegido en las proximidades del punto neutro, de los arrollamientos estrella con neutro a tierra. A los efectos de cubrir tal porción de arrollamiento ante fallas a tierra, se implementará la protección diferencial de tierra restringida.

Esta protección decidirá su actuación instantánea a través de la comparación de la suma fasorial de las corrientes de fase (*corriente residual de secuencia cero*) en los terminales del transformador, con la corriente medida en la puesta a tierra del neutro del transformador. La corriente diferencial de accionamiento es la suma fasorial de ambas corrientes, siendo nula para falla externa y máxima para falla interna. Se presenta entonces esta protección como de mayor sensibilidad que la diferencial total, para el caso de fallas a tierra.

A los efectos de insensibilizar a la protección contra diferencias en las características de magnetización de los TI involucrados, la protección tendrá un umbral de accionamiento ajustable y una pendiente de accionamiento restrictivo que impondrá un mayor valor de corriente diferencial de accionamiento a mayor corriente de falla (*corriente atravesante*): $I_{dif} = K. I_a$, al igual que en la protección diferencial total. La corriente diferencial de accionamiento I_{dif} deberá así ser superior al valor que podría producirse para la falla externa más severa, y ser inferior a la mínima esperada en falla interna. El criterio de ajuste adoptado para el nivel del valor umbral (*a corriente de falla cero*) será el del mínimo ajuste. Por lo general, la pendiente de la característica restrictiva no es ajustable.

En los casos de transformadores de potencia con devanados en estrella, con punto neutro de conexión sólida a tierra, se implementará esta protección para cada uno de esos arrollamientos.

Resulta aconsejable instalar protecciones diferenciales de tierra restringida de alta impedancia, con arrollamientos de TI dedicados a la misma, a fin de evitar posibles operaciones incorrectas por corriente pasante y saturación de los transformadores de corriente.

7.2.7.3 Protección de cuba.

Tiene por objeto la detección de fallas a tierra dentro de la cuba del transformador.

Requiere la aislación asegurada de la cuba respecto de tierra y de sus accesorios (*motores de accionamiento del RBC y de los ventiladores*).

Se trata de una protección de sobrecorriente que mide corriente de un TI instalado en la única acometida de la cuba a tierra. Para el ajuste de la unidad de sobrecorriente, deberá tenerse en cuenta la corriente capacitiva de los devanados a tierra, requiriéndose un nivel por encima de este valor. Son valores normales de ajuste los comprendidos en el rango 70 - 100 A primarios.

Si bien esta protección es de una elevada dependabilidad, la experiencia de operación ha demostrado una reducida seguridad, por su propensión a producir actuaciones no selectivas en las siguientes situaciones:

- Cortocircuito externo, con aislación deficiente de la cuba respecto de tierra.
- Cortocircuito externo, con contaminación de los aisladores que soportan la bajada del neutro del arrollamiento, para su acometida a la malla de tierra.
- Deficiencias en la aislación de los accesorios, sumadas a una puesta a tierra de sus circuitos.

Los inconvenientes antes enunciados conducen a recomendar la anulación del disparo de la protección de cuba, en caso de disponerla el transformador, si existe protección diferencial en funcionamiento.

7.2.7.4 Protección de sobretensión.

Esta protección deberá instalarse en aquellas máquinas donde exista riesgo de que la protección por descargadores ó el control operativo de tensión del Sistema de Transmisión puedan conducir a sobretensiones permanentes o temporarias superiores a los valores máximos tolerados por la máquina.

Como unidad independiente, de supervisión de las tensiones de fase en el primario del transformador, podrá responder a diferentes necesidades:

- Contribuir a evitar la sobreexcitación del transformador, aunque no selectivamente.
- Responder a necesidades del sistema de potencia, a los efectos de comandar la inserción o desconexión de elementos de compensación.
- Responder a limitaciones del equipamiento de la red, provocando desconexión de líneas o transformadores.

El espectro de protecciones de TRANSENER cubre los tres criterios, prefiriéndose en algunos casos la protección de sobretensión en líneas y en otros la protección en transformadores, dependiendo del emplazamiento de las instalaciones.

Estará compuesta por tres unidades monofásicas con retardo a tiempo definido. Deberá disponer de al menos 2 etapas de ajustes independientes.

Tendrá una relación de recaída cercana a la unidad (U_{desexc}/U_{exc} *entre 0,9 y 1*).

7.2.7.5 Protección de frecuencia.

Como protección instalada en transformadores, puede estar dispuesta como subfrecuencia o como sobrefrecuencia.

En la primer situación responde, aunque no selectivamente, a evitar la sobreexcitación del transformador.

El segundo caso puede ser necesario, ante particularidades de la red que puedan requerir evitar la operación en sobrefrecuencia, para que una contingencia superpuesta no provoque ferroresonancia.

Otra aplicación puede justificarse en transformadores que vinculan áreas de generación, a los efectos de separarlas en condiciones de sub o sobrefrecuencia.

En general debe tratar de restringirse su utilización en transformadores, limitando su aplicación sólo a los casos de estricta necesidad, a los efectos de evitar la sobreprotección del transformador, con afectación de la seguridad.

7.2.7.6 Protección de sobrecorriente primaria de fase y tierra direccional.

Esta protección efectuará la medición de las corrientes que circulan por el primario del transformador (*autotransformador*) y su tramo de acometida.

Será del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*), direccional, con etapas con retardo a tiempo definido.

Será instalada midiendo la corriente primaria del transformador y deberá cumplir la función de separar los aportes del transformador a cortocircuitos en las redes primaria y secundaria, procurando no avanzar demasiado sobre esta última para evitar descoordinación con las zonas de respaldo de las protecciones distanciométricas.

Esta protección cumplirá un doble propósito: servirá de respaldo contra fallas fase-fase y fase-tierra en el transformador y como respaldo para fallas fase-fase y fase-tierra en las barras de.500 kV. Para ello contará con etapas direccionales independientes.

Como mínimo se necesitarán dos etapas mirando hacia el transformador y una etapa mirando hacia la barra.

7.2.7.7 Protección distanciométrica.

Se instalará midiendo tensiones y corrientes en la acometida secundaria del transformador y con zonas de protección orientadas hacia la red secundaria.

Servirá de protección de barras en el nivel secundario de tensión, con un primer nivel de tiempo de disparo con disparo sobre acoplamiento de barras, de persistir la excitación una vez cumplida esa primera etapa, opera, en un segundo nivel de tiempo, el disparo sobre el interruptor de transformador.

Otra posibilidad ofrecida por esta protección, será la protección del transformador, con una o más zonas orientadas hacia éste, como respaldo de las protecciones diferenciales (*total y de tierra restringida*).

Brindará, con otras zonas, respaldo ante las posibles fallas de las protecciones de línea o de los interruptores de las salidas de barras de la red secundaria.

La primer medición o "*arranque*" está basada en la medición de la impedancia del tramo a proteger, no aceptándose arranques únicamente por sobrecorriente.

Deberá posibilitar la coordinación con las protecciones de los otros niveles de tensión del TR ó ATR.

Deberá garantizar el disparo de los interruptores ante un "*cierre sobre falla*".

En caso de faltar las tensiones de medición (*llave termomagnética abierta, fusibles quemados, etc*.) todas las mediciones que necesiten de estos datos deberán ser bloqueadas. Sin embargo, la protección deberá mantener un respaldo por detección de sobrecorriente máxima, la cual, de excitarse, provocará el disparo de los interruptores.

La protección deberá ser direccional y la sensibilidad direccional ilimitada para cualquier tipo de falla, utilizando para ello tensiones de fases sanas existentes o memorizadas. La protección asegurará la "dirección adelante" para el caso de no contar con las tres tensiones de medición, con el objeto de garantizar el disparo.

Como mínimo, la protección tendrá dos zonas direccionadas hacia adelante (*mirando a la barra*) y otra hacia atrás (*mirando hacia el transformador*). Los disparos por medición hacia adelante de ambas zonas y el disparo por medición hacia atrás serán independientes.

7.2.7.8 Protección de sobrecorriente secundaria de fase y tierra direccional.

Se instalará midiendo las corrientes secundarias de fase y residual, con el complemento direccional, sólo cuando no sea posible instalar la protección distanciométrica citada en el punto anterior.

En tal caso, oficiará de protección de la acometida del transformador a barras secundarias, así como de respaldo de las líneas que salen de barras en la red secundaria, a los efectos de eliminar el aporte del transformador ante cortocircuitos no despejados por las protecciones de líneas.

El ajuste se efectuará a partir del resultado de los estudios de cortocircuito, procurando cuidar los alcances en corriente y los tiempos de accionamiento, en coordinación con las protecciones distanciométricas y sus respaldos locales.

CAP.8 PROTECCIONES DE REACTORES DE COMPENSACION.

8.1 GENERALIDADES.

Las reactancias inductivas de compensación (*reactores*), se instalan en líneas y en barras de 500 kV y están conformadas, en general, por tres unidades monofásicas. En tal ejecución no son factibles las fallas internas entre fases, limitándose las mismas a las fallas a tierra y fallas entre espiras.

Si bien existen reactancias de compensación instaladas en el nivel de media tensión de ciertos transformadores, con protecciones de sobrecorriente y/o diferenciales y con disparos sobre interruptores de media tensión de los transformadores o sobre sus propios interruptores, de disponerlos, en este capítulo sólo se hace referencia a las protecciones de los reactores en 500 kV.

A diferencia de los reactores de barras, en los reactores de líneas se incorpora generalmente un reactor supresor, instalado en el circuito comprendido entre el centro de estrella de los reactores de fase y la acometida del neutro a la malla de tierra de la estación. Este equipo complementario tiene por función contribuir a la extinción del arco durante el tiempo muerto de recierre monofásico.

8.2 PROTECCIÓN DE REACTORES DE LÍNEAS.

8.2.1 Protección de reactores de fase.

8.2.1.1 Integración.

La protección de reactores estará organizada como un esquema redundante paralelo. Cada sistema estará integrado por las siguientes protecciones:

- Protección diferencial por fase, midiendo entre lado AT y lado neutro de cada unidad monofásica.
- Protección de sobrecorriente de fase, con etapa instantánea y temporizada ó protección de impedancia.
- Protección diferencial de la acometida, en el caso de reactores en barra.

Además existirán las protecciones intrínsecas (*Buchholz e Imagen Térmica*), las que normalmente no se encuentran duplicadas, aunque sí lo deben estar sus circuitos de disparos.

8.2.1.2 Disparos.

En el caso de reactores con interruptor propio, el disparo se enviará a dicho interruptor, el cual debe poseer PFI.

En el caso de reactores sin interruptor, los disparos se enviarán a los interruptores asociados y al otro extremo de la línea mediante la TDD del panel de protecciones de línea.

El disparo por protecciones intrínsecas deberá conducirse por ambos sistemas.

8.2.2 Protección de reactores de neutro.

8.2.2.1 Integración.

Se implementará un esquema redundante paralelo. Cada sistema estará integrado por:

- Protección de cuba.
- Protección de sobrecorriente de neutro, temporizada.

Las protecciones intrínsecas (*Buchholz*), con disparo habilitado, deberán conducir dicho disparo por ambos sistemas.

8.2.2.2 Disparos.

Ídem reactores de fase.

8.3 PROTECCIÓN DE REACTORES DE BARRAS.

El equipamiento de protecciones será coincidente con el de los reactores de fase conectados a líneas de 500 kV.

Se incorporará como protección adicional, la protección diferencial de la acometida, de actuación instantánea y con máxima sensibilidad de ajuste (*mínima corriente diferencial de accionamiento*). Será de funcionamiento similar a la protección diferencial total. El dominio de acción, o ámbito protegido, será el semivano (*en configuración de 1 ½ interruptor*) y la acometida del reactor, entre los puntos de emplazamiento de los TI.

8.4 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE REACTOR.

8.4.1 Características.

Estará compuesta por unidades monofásicas que medirán las corrientes del lado alta y baja tensión de cada reactor monofásico mediante TI ubicados en los bushings y tendrá por objeto despejar en el menor tiempo la avería interna de un reactor de fase.

La detección de una diferencia mayor que la correspondiente a la curva de ajuste producirá el disparo instantáneo sobre el interruptor del reactor (*banco desconectable*) ó sobre los interruptores de la línea, si el reactor no posee interruptor propio (*banco no desconectable*).

Deberá ser sensible a corrientes diferenciales muy pequeñas y operar en tiempos muy cortos para minimizar los deterioros en la máquina.

Deberá garantizar estabilidad ante las corrientes de conexión del reactor ("*inrush currents*") y será insensible a los efectos de la sobreexcitación debida a una sobretensión de operación.

No se requerirá restricción por tercera armónica.

8.4.2 Ajuste.

Al no poseer limitaciones a la sensibilidad en el ajuste, se ajustará al valor máximo, cuidando de guardar un margen de insensibilidad suficiente para evitar los errores de los transformadores de medida y del propio relé de protección.

El ajuste en tiempo de disparo será instantáneo.

8.5 PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE FASE.

8.5.1 Características.

La protección medirá la corriente que circula por cada reactor de fase.

Será del tipo trifásico (*o 3 monofásicos*) y estará compuesta por tres detectores de sobrecorriente y un temporizador (*ajuste de la corriente fase por fase y del tiempo de accionamiento).*

Poseerá una etapa instantánea y una temporizada, con retardo a tiempo definido.

Servirá de respaldo para la protección diferencial.

8.5.2 Ajuste.

La etapa instantánea se ajustará tratando de cubrir la mayor porción posible del arrollamiento, sin comprometer la disponibilidad por actuación instantánea ante la condición más severa de falla externa (*falla en bornes del reactor*). Deberá evitarse la actuación ante una energización del reactor.

La etapa temporizada se ajustará en corriente a un valor cercano al 150 % de la corriente nominal del reactor, con un tiempo de accionamiento por debajo de su capacidad térmica, para ese valor de corriente.

Para la fijación de los umbrales de corriente de actuación deberá tenerse en cuenta que las sobretensiones se expresan como sobrecorriente en el reactor.

8.6 PROTECCIÓN DE CUBA.

8.6.1 Características.

La protección efectuará la medición de la corriente que circula entre la cuba del reactor y tierra.

Proveerá actuación instantánea ante contactos a cuba de una parte eléctricamente activa del reactor.

Será monofásica, con un detector de sobrecorriente instantáneo (*con ajuste de la corriente*).

No deberá instalarse en los reactores de fase si existe protección diferencial.

Se la instalará como protección del reactor de neutro o supresor de arco.

8.6.2 Ajuste.

El ajuste del valor de corriente se fijará entre 50 y 80 A. El ajuste del tiempo será instantáneo.

8.7 PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE NEUTRO.

8.7.1 Características.

Efectuará la medición de la corriente homopolar o de neutro del reactor.

Será del tipo monofásico con retardo a tiempo definido y estará compuesta por un detector de sobrecorriente temporizado (*ajuste de la corriente y del tiempo*).

Servirá para detectar sobrecargas en el reactor de neutro, para lo cual poseerá actuación retardada de acuerdo con los tiempos de sobrecarga admisible por el reactor en función de la corriente.

Es conveniente la utilización de una protección de tiempo inverso.

Puede actuar ante asimetrías mantenidas en la red o ante cortocircuitos no despejados por otras protecciones, en el propio reactor o en la red externa al mismo.

8.7.2 Ajuste.

Dado que la presencia de una corriente residual mantenida, circulando por el reactor supresor, puede comprometer térmicamente su integridad, el ajuste en corriente y tiempo debe estar por debajo de su capacidad térmica. Por ello, se ajustarán los valores de corriente y tiempo de acuerdo con la curva I^2t del reactor.

8.8 PROTECCIÓN DE FALLA INTERRUPTOR.

La PFI será arrancada por el disparo de las protecciones de los reactores de línea, ante la falta de apertura del interruptor propio y disparará sobre los interruptores de la línea a la cual está conectado, locales y remotos, estos últimos por TDD.

CAP.9 PROTECCIONES DE BARRAS.

9.1 GENERALIDADES.

Los cortocircuitos en barras son caracterizados por un importante grado de severidad, en oportunidades con manifestaciones explosivas, siendo producidos por lo general por la avería de algún equipo de AT conectado o vinculado a las barras. Estos cortocircuitos pueden comprometer al equipamiento de AT circundante, siendo además una situación de riesgo para el personal eventualmente próximo al lugar de ocurrencia.

Desde otro enfoque, al resultar el cortocircuito en barras medido en una zona de respaldo por todas las protecciones de los extremos remotos de las líneas que concurren a la estación con la barra en falla, de no resultar despejado en tiempo mínimo, podría provocar la aislación total de la estación, con un consiguiente alto grado de indisponibilidad forzada.

La gravedad de la afectación por indisponibilidad de la barra disminuye en configuraciones operativas completas, bajo el esquema de doble interruptor o de 1 ½ interruptor, como ocurre en 500 kV.

La protección de barras deberá despejar sólo la barra afectada por el cortocircuito, preservando la continuidad del servicio de las restantes.

9.1.1 Definición de una protección de barras.

9.1.1.1 Datos necesarios para su definición.

- Nivel de tensión.
- Potencia de cortocircuito en barras (*monofásica y trifásica*).
- Tiempo máximo de eliminación de falla (*TEF*) compatible con la estabilidad del sistema.
- Características de los TI a utilizar:
  - Relación.
  - Error de medida.
  - Factor de sobreintensidad.
  - Comportamiento transitorio ante fallas de elevada corriente (*posibilidad de saturación*).
- Corriente máxima de carga prevista.
- Esquema unifilar (*tipo de barra, número de conexiones, etc*.).
- Existencia de respaldo para fallas en barra (*entre fases y fase-tierra*) en las acometidas a la misma.

9.1.2 Implementación de una protección de barras.

9.1.2.1 Principio de funcionamiento.

La medición se efectuará por el principio del saldo de corrientes en barra (*Kirchoff*), entre las corrientes de ingreso y egreso a la barra.

Deberá eliminarse sólo el tramo de barras afectado, permitiendo la continuidad del servicio de las barras restantes de la estación.

Tendrá elevada dependabilidad y seguridad, no debiendo producir actuaciones para fallas externas a las barras, bajo ningún concepto, dado que la desconexión de una barra constituye una importante afectación en una estación.

Se evitará la porción de la onda afectada por la saturación de los TI o se garantizará por algún método adecuado el buen funcionamiento ante tal condición.

Poseerá insensibilidad a las corrientes diferenciales producidas en condiciones normales, o ante fallas externas, por lo general derivadas de la diferencia en las características de magnetización de los TI o de la saturación de alguno de ellos.

Esta situación se resolverá mediante la utilización de la protección basada en el principio de medición de corriente diferencial, con característica de accionamiento estabilizada (*accionamiento por suma geométrica de corrientes en barras, restricción por suma aritmética*) ó por la adopción de protecciones de alta impedancia.

Podrá requerir de la imagen de la configuración de barras, por contactos auxiliares de seccionadores, en los casos de la vinculación de equipos primarios a barras sólo a través de seccionadores. Tal imagen no será necesaria en los casos en que las líneas y transformadores se vinculan a barras a través de doble interruptor o de 1 y 1/2 interruptor.

Se recomienda implementar una concordancia de dos mediciones independientes, con el fin de efectuar el disparo en forma segura.

Poseerá autosupervisión completa, incluyendo:

- Circuitos secundarios de corriente: detección de aperturas, cortocircuitos y errores de conexión.

  Ante una anormalidad en los mismos que provoque una situación de corriente diferencial, este valor debe permanecer por debajo del nivel de arranque de la protección de barras, en tanto que un nivel de ajuste inferior debe ser superado, para las funciones de alarma y eventual bloqueo de la función de disparo de la protección de barras.
- Fuente: detección de falla y de falta de tensión de alimentación.
- Circuitos internos: detección de fallas o módulos faltantes.
- Relés de disparo: disparo mediante dos criterios independientes con detección de falla en los circuitos y relés de salida.

En todos estos casos más los que hubiera criterios adicionales a los expuestos, la protección se deberá bloquear y emitirá una señal de alarma externa (*local y a distancia*).

El tiempo de disparo deberá ser mínimo, menor a 40 ms, aceptándose tiempos totales de desconexión (*protecciones + interruptor asociado*) no mayores a los 80 ms.

9.1.2.2 Criterios de equipamiento.

La protección se equipará en un esquema redundante paralelo.

Podrá ser de tipo concentrada (*con una unidad central*) o distribuida (u*nidades remotas y unidad central*). El esquema de protección distribuida se preferirá en estaciones con kioscos.

Cuando se adopte una protección de barras distribuida, se tomarán los recaudos para que exista un único comando para pasar a la condición "*en prueba*" a la totalidad de la protección.

Se conectarán a los transformadores de corriente de las acometidas. Es deseable que la única carga sobre el núcleo a utilizar sea la correspondiente a la protección de barras y a su conexionado, no aceptándose compartir núcleos con otras protecciones.

Por lo general, no será necesario contar con registro oscilográfico en esta protección. Se aceptará, en casos de protecciones distribuidas, que las unidades remotas contengan funciones de protección como sobrecorriente y/o PFI.

En los casos en que se conecten transformadores o generadores a barras mediante seccionadores y haya un TI común se adoptará un condicionamiento adicional a la actuación de cualquiera de las protecciones de barras mediante una "*overall protection*", que supervisará el saldo de corrientes en la totalidad de la estación. De tal modo, el disparo de la protección de cualquiera de las barras, no sólo requerirá la decisión del disparo, sino también la autorización de la "*overall protection*".

En 132 kV (*ó 220 kV*) donde las acometidas están vinculadas a una sola barra, podrá utilizarse el criterio de aislar las fallas en barra cortando los aportes de las líneas mediante las zonas independientes hacia atrás de las protecciones distanciométricas ubicadas en las salidas de línea de la estación propia y los aportes desde los transformadores mediante protecciones de distancia ubicadas en las acometidas mirando hacia la barra. Para optimizar el funcionamiento de este esquema, se requerirá una lógica que combine estas informaciones, en particular, cuando existan dobles o triples barras con acoplamiento o transferencia.

9.1.2.3 Actuaciones y disparos.

La protección emitirá un disparo trifásico a todos los interruptores de la barra.

Los disparos deberán darse a los interruptores involucrados a través del S1 y el S2 a las bobinas independientes mediante relés de disparo supervisados y con autorretención en caso de actuación (*e indicación local y remota*).

Para el caso de no contar con los contactos de disparo suficientes se admitirá la multiplicación de los mismos en los paneles de protecciones de las líneas o transformadores conectados a la barra mediante relés ultrarrápidos que ejecuten además las funciones complementarias al disparo a que hubiera lugar.

Las señales de disparo se deberán emitir con la tensión auxiliar de las protecciones de barras, recomendándose el uso, como mínimo, de dos contactos (*uno para el positivo y otro para el negativo*). La multiplicación de contactos normalmente no será supervisada, pero tampoco esta condición es indispensable porque está duplicada.

Se emitirá TDD, en los casos de salidas de línea cuyo campo adyacente se encuentre abierto.

Se habilitarán las PFI de todos los interruptores de la barra y se bloqueará el recierre de los interruptores de línea.

Se emitirá interdisparo a los distintos niveles de tensión de un transformador conectado a barras mediante seccionadores o cuyo campo adyacente se encontrase abierto.

Se dará indicación de alarma local y a distancia (*RCE, CL y EQT*).

9.1.3 Criterios de ajuste.

9.1.3.1 Protección diferencial estabilizada de baja impedancia.

De los estudios de cortocircuitos en barras, se determinará el mínimo (*minimórum*) aporte para fallas en barras, luego de analizar diferentes configuraciones operativas y diferentes tipos de fallas, el que permitirá ajustar el nivel de arranque por corriente diferencial, por debajo de ese mínimo aporte al menos en un 20% (*error admisible*).

El ajuste del factor de estabilización dependerá de las características de los TI involucrados y de los niveles de corriente de cortocircuito alcanzados. Por lo general se adoptará como valor de ajuste el de una pendiente K = tg f = 0.5, que resulta suficiente.

El nivel de corriente diferencial de supervisión se ajustará por sobre el valor de la corriente diferencial habitual, debida a las diferentes características de magnetización de los TI asociados a la protección de barras. Por lo general, el mínimo ajuste posible de corriente de supervisión considerará esta situación, por lo que se recomienda la adopción de ese mínimo valor.

El tiempo en el que, luego de la detección de la condición de supervisión, se manifiesta la función de bloqueo de la acción de disparo de la protección, será también ajustable, eligiéndose por lo general del orden de los 2 segundos.

9.1.3.2 Protección de alta impedancia.

Los ajustes en tensión sobre el resistor de entrada, correspondientes a los niveles de accionamiento y de supervisión son absolutamente dependientes de las

características de los TI y de los valores de aportes al cortocircuito en barras alcanzados.

CAP.10 PROTECCIÓN DE BANCOS DE CAPACITORES SERIE.

10.1 COMPOSICIÓN DE UN BANCO DE CAPACITORES.

Un banco de capacitores es un sistema conformado por:

- Unidades capacitoras.
- Sistema amortiguador, necesario cuando se requiere puentear las unidades capacitoras.
- Interruptor "*by-pass*" y chispero (*eventual*), utilizados a los fines de puentear las unidades capacitoras.
- Transformadores de medición de corriente (*TI*) y conversores electro-ópticos, como elementos de vinculación a las protecciones del banco de capacitores.

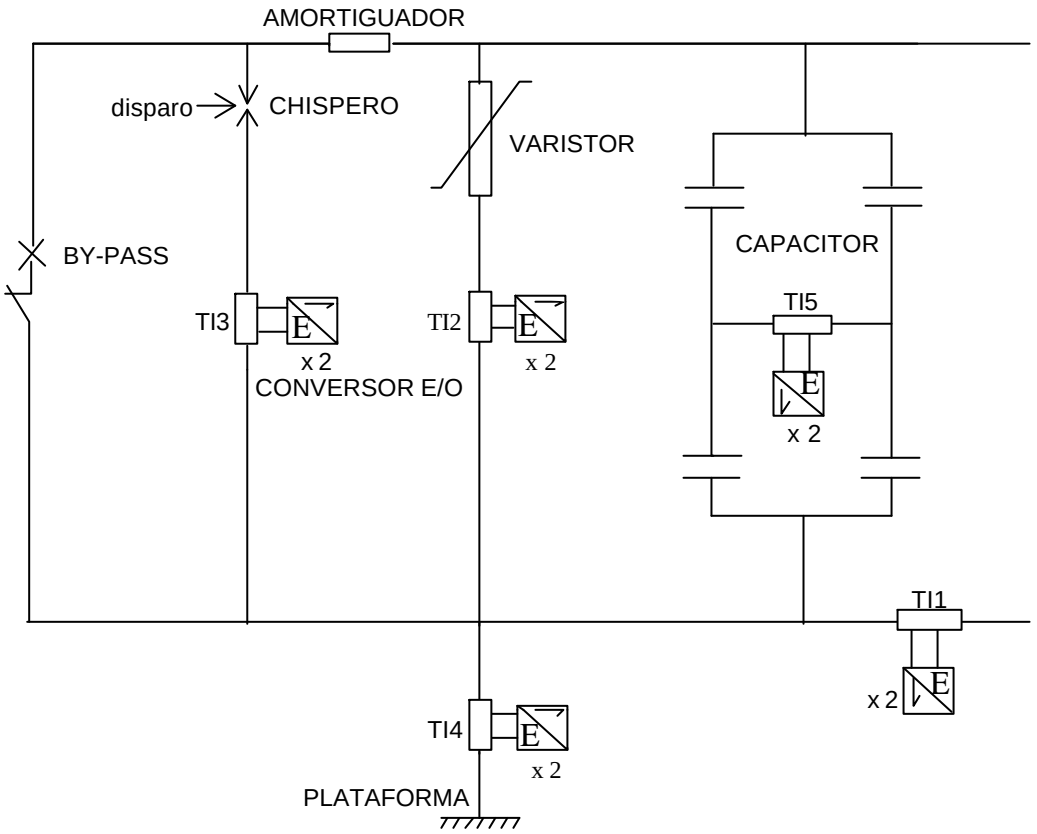


Fig.10.1 – Composición de un banco de capacitores.

Referencias:

TI1 Para función de sobrecarga térmica de unidades capacitoras, subsincrónica, sobrecarga térmica del varistor, conducción permanente del varistor, desbalance e inhibición de la supervisión del circuito de disparo del chispero.

TI2 Para función de sobrecarga térmica del varistor y conducción permanente del varistor.

TI3 Para función operación de chispero.

TI4 Para función de descarga a plataforma.

TI5 Para función de desbalance.

10.2 PERTURBACIONES EN UN BANCO DE CAPACITORES.

Se describen a continuación las perturbaciones típicas en un banco de capacitores, las cuales es necesario considerar en el equipamiento de protecciones:

1. Sobrecarga de las unidades capacitoras.
2. Desbalance de las unidades capacitoras: generado por la pérdida de un elemento del capacitor.
3. Descarga a plataforma: contacto de alguna parte activa a la plataforma la cual está aislada al BIL del sistema donde se encuentra instalado.

   El banco de capacitores está sujeto a la aparición de cortocircuitos típicos (*monofásicos, bifásicos, bifásicos a tierra y trifásicos*). Para brindar protección ante tales fallas se dispondrá de un doble sistema de protección diferencial.
4. Sobrecarga de varistor: generada ante fallas externas al banco de capacitores por la intervención del varistor limitando las sobretensiones en las unidades capacitoras, generadas por la caída de tensión en la reactancia capacitiva provocada por la corriente de cortocircuito. Las sobrecargas que puedan originarse en el varistor se evalúan a través del análisis de la temperatura, alta corriente y alta energía.
5. Conducción permanente del varistor: puede originarse, durante una operación normal, por una falla en el varistor.
6. Subsincrónica: la operación de elementos reactivos puede generar oscilaciones subsincrónicas no deseables.

Para cada una de las perturbaciones citadas anteriormente estará dedicada una protección, cuya operación implicará el accionamiento del interruptor "*by-pass*".

En el caso de sobrecarga del varistor corresponderá adicionar el disparo forzado del chispero, en caso de existir el mismo.

La operación de las protecciones de sobrecarga de capacitores, sobrecarga del varistor y subsincrónicas requerirán la posibilidad de reinserción programada del banco luego de la apertura del interruptor by-pass. En cambio, las protecciones que

deben aislar la perturbación por desbalance, descarga a plataforma y conducción permanente del varistor generarán el puenteo permanente de las unidades capacitoras, con bloqueo a la apertura del interruptor by-pass.

Asociado a este sistema de protecciones puede citarse el sistema de supervisión del circuito de disparo del chispero, la protección para la operación prolongada del chispero y la supervisión de corriente de línea para bloquear la reinserción programada, cuando la corriente de línea supera un determinado nivel.

La falla en alguno de las funciones de protección citadas (*excepto la protección diferencial conformada fuera de este sistema*), como de los componentes ópticos generará, luego de una temporización, el cierre del interruptor by-pass y el bloqueo definitivo de su apertura.

En el caso particular de un banco de capacitores en línea, la operación de la protección de línea generará una orden de cierre del interruptor by-pass, al iniciar un recierre. Una vez producido el recierre de la protección de línea se iniciará la reinserción del banco, luego de un tiempo determinado. Si iniciada la operación del recierre monofásico, el interruptor de línea no ha cerrado luego de un tiempo prefijado, se inhabilitará el sistema de reinserción y el interruptor by-pass deberá operarse por acción de un comando manual (*no automática*).

10.3 EQUIPAMIENTO DE PROTECCIONES.

El equipamiento de protecciones, así como los enlaces ópticos requeridos, deberán ser duplicados conformando una redundancia paralelo, con las particularidades de los circuitos de accionamiento y de alimentación de tensión auxiliar de CC, explicadas para la redundancia de protecciones de líneas de transmisión.

Se describen a continuación los requerimientos típicos para un equipamiento de protecciones de un banco de capacitores serie ubicado en una línea de transmisión.

10.3.1.1 Protección de sobrecarga.

Cuando la corriente exceda un valor predeterminado (*p.ej.: 1,1 In*) se activará la protección de sobrecarga (*normalmente sobrecorriente de tiempo inverso*) y se generará un pulso de cierre al interruptor by-pass. (*si la sobrecarga persiste esta señal se mantendrá continuamente*).

Luego de un bloqueo temporal (*del orden de los 15 minutos*), se iniciará la reinserción del banco emitiéndose un pulso de apertura al interruptor by-pass.

Las protecciones de sobrecarga poseerán un contador de reinserciones, de manera tal que si se excede un número de reinserciones en un tiempo prefijado, se bloquearán las posibilidades de reinserción del banco requiriéndose proceder a la apertura del interruptor by-pass sólo por acción de una orden manual.

10.3.1.2 Protección de desbalance.

Poseerá tres niveles con sus correspondientes temporizaciones: alarma, nivel de bajo desbalance y nivel de alto desbalance.

El nivel de alarma se ajustará a un valor reducido de desbalance y a una determinada temporización, del orden de algunos segundos. Esta alarma se repondrá manualmente.

El nivel de bajo desbalance, mayor que el de alarma, al resultar superado durante el tiempo prefijado, emitirá una orden de cierre al interruptor by-pass y una orden de bloqueo de reinserción del banco.

El nivel de alto desbalance, de mayor orden que los dos anteriores, al resultar superado durante el tiempo ajustado, emitirá una orden de cierre al interruptor by-pass y una orden de bloqueo de reinserción del banco.

Los valores de ajuste de los niveles de desbalance tienen relación con el crecimiento de la tensión en los capacitores restantes de la unidad afectada. Por ejemplo el nivel de alarma puede corresponder a un 5% por sobre la tensión nominal, el de bajo desbalance a un 10 % por sobre la tensión nominal y el de alto desbalance a un 20 % por sobre la tensión nominal.

10.3.1.3 Protección de falla interruptor.

Si el interruptor by-pass no cierra, después de un tiempo ajustado, contado a partir de la emisión de una orden por parte del sistema de protecciones, se ordenará la apertura trifásica definitiva del interruptor de línea.

10.3.1.4 Protección del chispero.

Esta protección es una unidad de máxima corriente de tiempo definido, la cual, después de una operación mantenida del chispero durante un tiempo prefijado, producirá el cierre y bloqueo a la apertura del interruptor by-pass

10.3.1.5 Protección de descarga a plataforma.

Una falla de esta naturaleza generará el cierre trifásico del interruptor by-pass y su bloqueo definitivo a la apertura. Estará compuesta por un unidad de máxima corriente a tiempo definido. Superado un nivel de ajuste durante un tiempo prefijado se producirá el cierre y bloqueo del interruptor by-pass.

10.3.1.6 Recierre.

La operación de recierre de la protección de línea, ante una falla monofásica, generará una orden de cierre unipolar del interruptor by-pass, de la unidad de capacitor de la fase en falla, con una corta temporización, como tiempo de seguridad. Luego de ordenado el recierre por la protección de línea, se iniciará la reinserción del banco, luego de un tiempo predeterminado por ajuste.

Si el interruptor de línea no está cerrado, luego de un tiempo predeterminado a partir del tiempo muerto de recierre ajustado, se inhibirá el sistema de reinserción y el interruptor by-pass dejará de operar automáticamente, debiendo recurrirse al comando por orden manual.

10.3.1.7 Protecciones de sobrecarga de varistor.

- Protección de alta temperatura:

  Utilizará un modelo térmico para el cálculo de la energía absorbida y la temperatura absoluta en los bloques del varistor. El modelo contará con las informaciones de la corriente de entrada y la temperatura ambiente.

  Los resultados del modelo térmico brindarán una imagen de la temperatura del varistor, la cual se comparará con dos niveles de ajuste:

  - Nivel de bloqueo de reinserción por temperatura del varistor.
  - Nivel de disparo del chispero y de cierre del interruptor by-pass.

- Protección contra alta corriente:

  Normalmente se tendrán los siguientes niveles de actuación:

  - Nivel de alarma.
  - Nivel de disparo por alta corriente del varistor: se emitirá un disparo al chispero y órdenes de cierre y bloqueo temporario al interruptor by-pass.
  - Nivel de disparo por alta corriente de línea: generarán la condición de alarma y by-pass del varistor, habilitando la reinserción del banco. La medición de la corriente de línea permite predecir la corriente en el varistor.

- Protección contra alta energía:

  Generalmente comprenderá dos niveles:

  - Protección contra energía de corta duración: con un primer nivel se emitirá una orden de disparo al chispero y de cierre al interruptor by-pass. Si se supera un nivel máximo se bloqueará la reinserción del banco.
  - Protección de energía pronosticada: la inyección de energía de corta duración en el varistor puede ser pronosticada: Si se supera un valor ajustado se generará una alarma y una orden de by-pass al varistor.

- Reinserción automática de capacitores:

  Si después de un tiempo del orden de 120 ms la energía y la temperatura del varistor caen por debajo del nivel de bloqueo se iniciará la apertura del interruptor by-pass (*el interruptor de línea debe estar cerrado*).

  Cuando el interruptor by-pass actúa por alta temperatura se iniciará una reinserción cuando la temperatura caiga por debajo del nivel de bloqueo.

  Si el interruptor de línea no cierra cuando se inicia la reinserción, el automatismo se inhibirá luego de un tiempo corto (*p.ej.:100 ms*) y el interruptor by-pass deberá ser abierto por acción de comando manual (*no automática*).

- Protección de conducción permanente del varistor:

  Esta unidad supervisará la corriente a través del varistor. Una falla en una unidad produce corrientes altas durante la operación normal. La protección calculará la relación entre la corriente del varistor y la corriente de línea . Si la relación es mayor que un valor ajustado durante un tiempo ajustado se enviará una orden de cierre del interruptor by-pass.

10.3.1.8 Supervisión del circuito de disparo del chispero.

El circuito de disparo estará supervisado por una unidad que detectará la tensión sobre la llave de tiristores que dispara el chispero. Cuando la corriente por la línea caiga por debajo de un nivel prefijado, no siendo requerido el disparo del chispero, la salida de los receptores ópticos para la supervisión del circuito de disparo será bloqueada después de una determinada temporización. Esto tenderá a evitar oscilaciones de los relés de supervisión de circuito de disparo cuando la corriente sea más baja que el límite inferior de la capacidad de transmisión del optotransmisor correspondiente.

10.3.1.9 Protección ante oscilaciones subsincrónicas.

Esta protección medirá en dos fases, con una banda de detección (*p.ej.: entre 5 y 30 Hz*) y con un nivel de accionamiento (*p.ej: del orden del 5 al 10%).*

Cuando la corriente subsincrónica exceda un ajuste prefijado, luego de una temporización de algunos segundos, se emitirá una orden de cierre al interruptor by-pass, con bloqueo temporario.

Cuando la corriente de línea exceda otro nivel (*superior al anterior*) se bloqueará la posibilidad de cierre del interruptor by-pass, debido a esta función.

Desaparecida la oscilación subsincrónica, después de un tiempo dado (*p.ej.: 10 seg*) en tal condición, se liberará el bloqueo temporario y se iniciará el periodo de reinserción del banco a través de la apertura del interruptor by-pass, registrando el contador la maniobra de reinserción. De igual manera que al hacer referencia a la protección de sobrecarga, existirá un limitador de reinserciones.

Si la corriente subsincrónica continúa presente aún con el by-pass cerrado, se mantendrá el bloqueo temporario hasta tanto la misma halla desaparecido.

10.3.1.10 Supervisión de corriente de línea.

Con el objeto de evitar una inyección de energía en los varistores ó una sobrecarga en los capacitores es que, en las protecciones que poseen reinserción automática, se bloqueará esa posibilidad cuando la corriente por línea supere un cierto valor y una temporización ajustadas.

10.3.1.11 Protección diferencial.

Evaluará la suma algebraica de la corriente entrante y saliente del banco de capacitores. Su acción será la de aislar el banco del sistema en caso de detectarse una falla en el mismo.

10.3.1.12 Protección contra fallas en los programas de protección.

La falla de los programas de protección como de los componentes ópticos de manifestarse en ambos sistemas generará, luego de una temporización, el cierre del interruptor by-pass y el bloqueo definitivo de su apertura.

CAP.11 PROTECCIÓN DE COMPENSADORES SINCRÓNICOS.

11.1 GENERALIDADES.

TRANSENER dispone de compensadores sincrónicos para la compensación de la potencia reactiva en la E.T. EZEIZA. A los efectos de orientar la especificación de protecciones para ampliaciones o instalaciones similares se indican a continuación los requerimientos de protecciones para este tipo de instalaciones.

11.2 REQUERIMIENTOS DE PROTECCIONES E IMPLEMENTACIÓN.

11.2.1 Protección diferencial del compensador sincrónico.

La protección diferencial zonal del compensador sincrónico involucrará además al autotransformador de arranque, con medición de corriente en cada fase, del lado del centro de estrella y antes del cierre del mismo, de los arrollamientos del compensador sincrónico y del transformador de arranque. Se producirá así la desconexión instantánea para cualquier falla dentro del dominio protegido: compensador sincrónico - transformador de arranque - vínculo entre ambos. Esta protección, junto a la de falla estatórica (*puesta a tierra estatórica*), poseerá el mayor grado de importancia en la protección de la máquina.

11.2.2 Respaldo por sobrecorriente de la protección diferencial.

Este respaldo estará brindado, durante el arranque, por la protección de sobrecorriente del transformador de arranque y durante la marcha sincrónica, por la de sobrecorriente del propio compensador sincrónico.

11.2.3 Otras protecciones de la máquina.

Se indican a continuación las funciones que completan el esquema de protecciones del compensador sincrónico:

- Protección de falla estatórica.
- Protección contra vibraciones mecánicas.
- Protección de subfrecuencia.
- Protección de sobrefrecuencia.
- Protección de contacto de fase a tierra.
- Buchholz autotransformador de arranque.
- Protección contra conexión prolongada del autotransformador de arranque.
- Buchholz transformador de servicios auxiliares.
- Protección de sobrecorriente de tiempo inverso del autotransformador de arranque.

- Protección contra conexiones prolongadas del autotransformador de arranque: estará constituida por una temporización ajustable entre 20 y 120 seg, que se activará al cerrar el interruptor del autotransformador, iniciando la secuencia de arranque del compensador sincrónico. Alcanzado el tiempo ajustado se producirá el disparo del mismo interruptor que desencadenó la medición de tiempo, abortando el proceso de arranque.
- Protección de sobrecarga del compensador sincrónico: medirá corriente en al menos dos fases de su acometida en baja tensión.
- Protección de sobretensión residual: detectará contactos a tierra en el circuito de baja tensión del compensador sincrónico. Estará alimentada a través de un transformador de medición de tensión en conexión estrella/triángulo abierto. Si bien esta protección actuará como principal durante el proceso de sincronización, en operación normal se comportará como reserva de la protección de sobrecorriente de tierra, conectada a un TI dispuesto en el neutro a tierra del primario del transformador de servicios auxiliares (*primario en conexión zigzag, con neutro a tierra*).
- Protección contra vibraciones mecánicas del compensador sincrónico: estará orientada a proteger al compensador sincrónico de daños adicionales, en el caso en que en éste se desarrolle una falla eléctrica o mecánica en el rotor. El detector se encontrará dispuesto montado en el lado opuesto al cojinete de la excitatriz, el cual opera una unidad de supervisión. Los disparos por vibración se inhibirán a partir de la mencionada unidad, durante el arranque del compensador sincrónico.
- Protección de baja tensión de excitación.
- Protección contra fallas en el circuito de hidrógeno.
- Protección contra falta de lubricación.
- Protección contra falla en el flujo de agua refrigerante.
- Protección del convertidor de tiristores.

11.3 ACTUACIONES Y DISPAROS.

Toda falla en el circuito del compensador sincrónico disparará los interruptores de arranque, marcha y excitación. Además iniciará las secuencia de parada y corte de la excitación de la excitatriz.

11.4 AJUSTES.

Los criterios de ajuste para las protecciones de los compensadores sincrónicos, serán los tradicionales para este tipo de máquinas rotativas, con la particularidades derivadas de sus parámetros y módulo de potencia.

CAP.12 PROTECCIONES DE ACOMETIDA A GENERADORES.

12.1 GENERALIDADES.

Al efecto de la interpretación del presente capítulo se entenderá por Generador a un agente del Mercado Eléctrico Mayorista (*MEM*) conectado a la red de TRANSENER.

Las conexiones de un Generador a la red de TRANSENER se efectúan, por lo general, de dos formas, a saber:

- Mediante líneas de reducida longitud.
- Mediante una conexión directa.

La propiedad, el proyecto y la instalación del equipamiento para esas líneas y para la planta generadora, están normalmente a cargo del Generador, bajo la supervisión y la aceptación de TRANSENER. El Generador debe definir entonces las características del equipamiento de sus instalaciones, con acuerdo de TRANSENER.

Este capítulo tiene por objeto, entonces, fijar los requerimientos que debe cumplir el equipamiento de protecciones de toda conexión con un Generador, a los efectos de la salvaguarda de la red de TRANSENER, ante averías en dichas conexiones o en las propias instalaciones del Generador.

Se enumeran a continuación las perturbaciones típicas en una conexión con un Generador, que podrían comprometer a la red de TRANSENER:

1. Cortocircuitos en las líneas de vínculo.
2. Oscilaciones de potencia.
3. Cortocircuitos en instalaciones del Generador (*transformador de bloque, generador, transformador de servicios auxiliares, etc.).*
4. Aporte sostenido del Generador al cortocircuito en la red de TRANSENER.
5. Sobretensión de operación.
6. Discrepancia de polos en el interruptor de la línea de vínculo.

12.2 REQUERIMIENTOS DEL EQUIPAMIENTO DE LAS ACOMETIDAS A UN GENERADOR.

A continuación se plantean los requerimientos mínimos que se deberán atender en la provisión del equipamiento de las acometidas a un Generador, para minimizar el riesgo de afectación a la red de TRANSENER.

Todas las protecciones y funciones descriptas estarán duplicadas conformando un esquema redundante paralelo.

12.2.1 Protección de las acometidas.

12.2.1.1 Protección de líneas de acometida.

Se dispondrán protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estas protecciones deberán brindar protección instantánea en el 100 % de la longitud de las líneas de vínculo con el Generador, especialmente en el caso de líneas de reducida longitud, no compatible con el mínimo ajuste del alcance de zona de una protección distanciométrica.

Se incluirán además protecciones distanciométricas actuando como respaldo a las protecciones diferenciales longitudinales. Deberá garantizarse con el ajuste y la modalidad de teleprotección el despeje instantáneo de todo tipo de cortocircuitos, en el 100 % de la longitud de línea. En líneas de longitud media (*10 a 20 km*) se utilizará el esquema de teleprotección de sobrealcance. Las zonas de respaldo remoto de la protección deberán cubrir el 100 % del transformador de bloque, con tiempos mínimos compatibles con la necesaria coordinación de protecciones. A los efectos de garantizar el cubrimiento de fallas muy resistivas, se requerirán características de accionamiento poligonal cuadrilateral.

Para evitar un aporte sostenido a un cortocircuito en la red de TRANSENER, por no actuación de las protecciones (*ó interruptor/es*) de esta última ni de los respaldos del Generador, se requerirá al menos una zona en las protecciones distanciométricas, con posibilidad de medición hacia el lado barras en el extremoTRANSENER. Esta zona podrá reemplazarse por protecciones de sobrecorriente de fase direccional dedicadas a esta función.

Las protecciones distanciométricas deberán disponer de detección de oscilaciones de potencia, con programas de disparo y de bloqueo de disparo, para atender las necesidades de la red.

Se contará además con protecciones de sobrecorriente de fase y de tierra direccionales, las cuales servirán como respaldo de la protección distanciométrica o diferencial longitudinal, en zonas de respaldo y/o para fallas muy resistivas.

Se incluirá una protección de sobretensión trifásica de tiempo definido, con disparo sobre el/los interruptor/es de la salida hacia en Generador.

Todas las protecciones descriptas podrán ser funciones integradas en terminales numéricos y no necesitarán ser unidades independientes, teniendo en cuenta que se trata de un esquema redundante.

12.2.1.2 Protección de acometidas directas.

El equipamiento para la protección de las acometidas directas a un Generador seguirá los lineamientos generales indicados en el punto anterior, con la diferencia que podrán no serán necesarias las protecciones diferenciales de línea. Se mantendrá el respaldo con protecciones distanciométricas, así como el resto de las protecciones indicadas en dicho punto.

12.2.2 Protecciones de falla interruptor.

Su accionamiento se producirá ante la falta de apertura del interruptor, luego de una orden de disparo de protecciones. Las protecciones poseerán un primer nivel de disparo sobre el interruptor de acoplamiento de barras y un segundo nivel sobre los demás aportes a la barra donde acometa la conexión.

12.2.3 Protección de discrepancia de polos de interruptor.

Se trata de las protecciones con detección mecánica incluidas en cada interruptor y en las protecciones con detección eléctrica, según requerimientos ya establecidos en la presente guía.

12.2.4 Registro de perturbaciones e indicación cronológica.

Toda acometida a un generador deberá estar equipada con registro de perturbaciones e indicación cronológica de eventos, con posibilidad de extracción de los datos en forma local o remota.

Este equipamiento deberá ser instalado en los extremos de las acometidas lindantes con las instalaciones de TRANSENER y podrá estar integrado a cualquiera de las protecciones indicadas en puntos anteriores, incluyendo la posibilidad de su inclusión dentro de las protecciones de barras de la estación de TRANSENER, cuando las características técnicas de dichas protecciones así lo permitan.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE TELEPROTECCION

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCION 5

1.1 Objeto 5

1.2 Alcance 5

1.3 Características del Sistema Eléctrico 5

2 ENTORNO FISICO 7

3 ESTUDIO ELECTRICO DEL SISTEMA DE ALTA TENSION 9

3.1 Características Básicas 9

3.2 Consideraciones del Estudio Eléctrico 9

3.3 Sistema de Protecciones 10

3.4 Configuración de las EETT 10

3.5 Recierres 10

4 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIONES DE LINEA 12

4.1 Función de las Protecciones de Línea 12

4.2 Protección Principal y de Respaldo Local 12

4.3 Configuración de los Sistemas de Protecciones 12

4.4 Tecnología de las Protecciones 13

5 CRITERIOS DEL DISEÑO 14

5.1 Información a Transmitir por las Protecciones 14

5.2 Acción de Teleprotección 15

5.3 Esquemas de Protecciones-Teleprotección 15

5.4 Tiempo de despeje de fallas 21

5.5 Tiempo de Teleprotección 22

5.6 Dependibilidad y Seguridad 23

6 MODOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA TELEPROTECCION 25

6.1 Analógica 25

6.2 Digital 26

7 CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE TELEPROTECCION Y DE COMUNICACIONES 28

7.1 Introducción 28

7.2 Redundancia y Multiplicidad 28

7.3 Transmisión por Multicaminos 29

7.4 Formas Anexas e Incremento de Confiabilidad 29

8 MEDIOS DE COMUNICACION 32

8.1 Esquemas Posibles 32

8.2 Tipos de enlace 32

8.3 Vinculación Teleprotección-Comunicaciones 35

8.4 Tiempos de Transmisión de Enlaces 35

9 SERVICIOS AUXILIARES 36

10 ANEXO……37

INTRODUCCION

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas del Sistema de Teleprotección tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

Incluye los criterios y metodologías a utilizar en el diseño del sistema conjunto protecciones-teleprotección, de forma que no sea tratado como una situación aislada, sino teniendo en cuenta las necesidades de la protección de las líneas a quien asiste.

Se mencionarán además los medios de comunicaciones posibles de utilizar para la transmisión de las órdenes de teleprotección, así como de la transmisión de la información de las protecciones en sí mismas cuando no requieran de la teleprotección.

En cada ítem se indican las referencias a otras guías de diseño, así como a normas internacionales que sean aplicables.

1.2 Alcance

Se aplica para el diseño de sistemas de teleprotección en líneas de transporte de energía eléctrica con tensiones nominales de 220 kV o superiores.

Su utilización en sistemas de menor tensión es opcional, con aquellas adecuaciones que se requieran.

El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República Argentina.

1.3 Características del Sistema Eléctrico

El sistema de teleprotección depende fuertemente del sistema de protecciones que se utiliza y de las características del sistema eléctrico y sus parámetros, que será analizado en el punto 3.

Los datos característicos del sistema eléctrico a recabar son resultado del proceso de diseño que se detalla en la Guía de Diseño General de Líneas y en la Guía de Diseño y Normas del Sistemas de Protecciones.

Mínimamente deberá disponerse de información referida a:

a. Características de la línea

- Trazado.

- Derivaciones en Te.
- Distancias.
- Tipo de estructuras (simple o doble terna).

b. Niveles de tensión

- Tensión nominal del sistema (kV).
- Tensión máxima (típicamente nominal más 5 al 10%).

c. Características del sistema eléctrico

- Estabilidad (tiempo máximo de despeje de falla).
- Protecciones (tipo; esquema; etc.).

d. Características del sistema de comunicaciones

- Tipo de comunicación.
- Tiempos de transmisión (equipos más enlace).
- Esquemas de envío de la información (medios).
  - medios independientes,
  - igual medio, con redundancia/multiplicidad.

2 ENTORNO FISICO

El equipamiento de teleprotección operará normalmente en edificios con aire acondicionado, con leve sobrepresión interior para evitar el ingreso de polvo. De allí que su rango de operación no requerirá de condiciones extremas.

En todos los casos debe verificarse que la utilización de equipos se encuentre en el área plana (lambda constante) de la curva de fallas y desempeño estable durante el tiempo de uso.

En el caso particular para instalación en kioscos o en contenedores deberá tener las características para funcionar en condiciones extremas de temperatura y humedad –tropicalizados- para el caso de no-funcionamiento de los equipos de acondicionamiento de aire.

a. Temperatura

Para el diseño del sistema se deberán tener en cuenta tres valores:

- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- Temperatura media anual.

Los valores deben relevarse de los registros meteorológicos de los últimos 10 años para análisis de repetibilidad y constancia. Para el caso de no disponerse de registros, es recomendable la utilización de condiciones extremas.

(Ref: IEC 60068; IEC 60358 punto 27.2 y 27.3; IEC 60353 punto 8)

b. Humedad

Este valor refleja el tipo de clima de la zona (árida, tropical, fría). Es importante debido a que produce aumento del ruido corona generado en los equipos de playa de maniobras.

Los valores a indicar serán:

- Humedad relativa máxima.
- Humedad relativa mínima.
- Media mensual.

El uso de aire acondicionado en el interior de salas de equipos reduce el efecto de humedad ambiente y sus consecuencias de condensación en placas y componentes.

c. Sismicidad

Deberá indicarse si los equipos de comunicaciones se instalarán en áreas sísmicas y su grado según CIRSOC, en un todo de acuerdo a lo que se indica en la Guía General de Diseño y Normas de Estaciones Transformadoras.

Los equipos deberán resistir los movimientos sísmicos sin daños permanentes ni transitorios. Para la especificación de los mismos, debe definirse el Espectro de Respuesta al Sismo (RRS) requerido, donde se indique la velocidad de movimiento, la aceleración y el desplazamiento, en función de la frecuencia sísmica esperada, de forma de definir la excitación a la cual deberá responder el diseño del equipo.

Deberá requerirse equipos cuyo Espectro de Respuesta TRS lo exceda holgadamente. En las Figuras 1 y 2 se muestran orientativamente las características del RRS y la relación entre RRS y TRS.

(Ref: ANSI/ IEEE std 344-1987)

3 ESTUDIO ELECTRICO DEL SISTEMA DE ALTA TENSION

3.1 Características Básicas

El Sistema de Transporte en Alta Tensión debe asegurar su máxima estabilidad y control de tensiones, para lo cual es conveniente tender a configurarlo en anillo.

En los casos de sistemas de transmisión en configuración radial es más difícil lograr tal control, y tanto más severa se hace esta situación en caso de cubrir áreas geográficas muy extensas.

La necesidad de incrementar la transferencia de potencia obliga al uso de capacitores serie y mecanismos de control automático para desconexión de generación (DAG), desconexión de cargas y control automático de tensión, mediante la inserción de reactores de compensación en 500 kV. Temas éstos descriptos en la Guía de Diseño de Sistemas de Protecciones.

En 500 kV se utiliza básicamente el recierrre unipolar, con el auxilio de reactores de neutro para minimizar el efecto de la corriente arco secundario.

3.2 Consideraciones del Estudio Eléctrico

Dentro del estudio se deberán tener en cuenta los temas siguientes:

3.2.1 Flujo de las Cargas

Deberá analizarse el flujo de potencia en la línea y en las barras de la ET, así como los niveles de tensión, para las condiciones de transporte máxima y mínima, y simultáneamente considerar las condiciones de operación normal y operación en emergencia.

(Ref: Guía de Diseño de Protecciones punto 4.2)

3.2.2 Niveles de Cortocircuito

Deberá realizarse un estudio de los niveles de cortocircuito en la línea, para todas las condiciones de operación y de situación/configuración, posibles en el Sistema de Transporte en Alta Tensión.

(Ref: Guía de Diseño de Protecciones punto 4.2)

3.2.3 Estabilidad Transitoria

Deberá efectuarse la selección de interruptores, protecciones, teleprotección y canales de comunicaciones, de forma de poder determinar lo más precisamente posible, la velocidad de operación para efectuar el despeje de fallas.

Asimismo es importante los tipos de recierres automáticos de manera de sostener el sincronismo del sistema eléctrico.

(Ref: Guía de Diseño de Protecciones punto 5.1.15)

3.3 Sistema de Protecciones

Si bien los detalles sobre este tema se tratan en extenso en la Guía de Diseño de Sistemas de Protecciones punto 4, enumeraremos aquí aquellos aspectos que nos orientan hacia el sistema de teleprotección asociado.

Para decidir sobre la configuración del sistema de protecciones, deberán considerarse mínimamente estos aspectos:

a. Confiabilidad: consistente en la disposición de las protecciones para operar cuando efectivamente deban hacerlo (minimizando la pérdida de órdenes) y para evitar todas las operaciones no deseadas (minimizando las órdenes falsas).

b. Velocidad de actuación: según la velocidad de transmisión y ejecución de las órdenes, surgirá el tiempo de despeje de las fallas y por ende la consecuencia mínima sobre el equipamiento eléctrico de la ET y/u otros elementos de la línea.

c. Selectividad: de manera de disponer de desconexiones mínimas de la línea y asegurar los máximos tiempos en servicio del sistema eléctrico.

3.4 Configuración de las EETT

La disposición más conveniente deberá elegirse según lo indicado en la Guía General de Diseño para EE.TT., punto 4 para lograr los aspectos enunciados en el punto 3.3.

3.5 Recierres

3.5.1 Disponibilidad del Servicio Eléctrico

Las estadísticas sobre cantidad de fallas aleatorias que afectan al sistema eléctrico de alta tensión, según CIGRE Report WG 34 y 35, punto 1.5 indica:

- 83% falla monofásica ,a tierra.
- 9% falla fase a fase sin pat.
- 5% fallas fase a fase a tierra.
- 1,5% falla trifásica sin pat.
- 1,5% falla trifásica con pat.

Por lo cual si se desea lograr una alta disponibilidad del servicio eléctrico de transporte (línea en servicio), será necesario realizar recierre automático.

Como es conocido, al abrir y cerrar simultáneamente los interruptores de ambos extremos de la línea (una o más veces), la falla transitoria desaparecerá, restituyéndose el sistema eléctrico luego del recierre.

En caso que posteriormente al último recierre la falla continúe, (indicando una falla permanente) el interruptor abrirá definitivamente.

Por lo cual para obtener el máximo beneficio del recierre, deberá tenerse en cuenta:

- El máximo tiempo admisible por el sistema eléctrico para efectuar la apertura y cierre de los interruptores, de forma tal que no salgan de sincronismo de las barras conectadas a la línea.
- El mínimo tiempo de des-ionización de la zona del arco, de manera de imposibilitar el nuevo encendido del arco al realizar el recierre.
- La máxima velocidad de apertura y cierre de los interruptores.

(Ref: Electrical Transients in Power System, capítulo 13, Guía de Sistemas de Protecciones punto 15)

3.5.2 Tipos de Recierres

En función de lo expresado en el punto 3.5.1, deberá considerarse los recierres:

- Monofásicos.
- Trifásicos.

Siendo la elección del tipo de recierre dependiente de la configuración del sistema eléctrico específico que se trate y de la estabilidad ya analizada.

Debe tratarse de disponer un sistema de alta tensión mallado de manera de facilitar el recierre trifásico, y en caso contrario solamente efectuar el monofásico.

En la Figura 4 se listan las características principales de cada tipo de recierre.

(Ref: Electrical Transients in Power Systems, Capítulo 13, Guía de Sistemas de Protecciones punto 15)

4 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIONES DE LINEA

4.1 Función de las Protecciones de Línea

Las protecciones de línea deben ser aptas para todo tipo de fallas, discriminando con claridad las condiciones de falla y las de carga para diversas configuraciones operativas del sistema de transporte. Entre sus funciones están las de:

- Garantizar el disparo rápido ante fallas en cualquier punto de la línea. Para ello contarán con un enlace de teleprotección entre ambos extremos.
- Diferenciar claramente las fallas reales, de aquellas aparentes que ocurren en las fases sanas como producto de una elevada corriente de cortocircuito en la fase en falla.
- Brindar respaldo remoto ante fallas ubicadas en la barra de la estación opuesta, o más allá de ella.
- Garantizar la protección completa de la línea en ausencia de teleprotección aunque ello implique un mayor tiempo de disparo o de una ligera pérdida de selectividad.

4.2 Protección Principal y de Respaldo Local

La protección principal de una línea es normalmente la protección distanciométrica. Solamente en el caso que ésta no resulte conveniente, (líneas muy cortas, compensación serie, etc.) se emplea otro tipo de protección.

El respaldo local de la protección distanciométrica contra fallas a tierra es la protección direccional de sobrecorriente de tierra, sin modo de “comparación direccional”, salvo casos particulares que lo justifican.

En todos aquellos casos en que se usa una protección principal de zona, totalmente dependiente de la teleprotección, como es el caso de la protección diferencial longitudinal, se dispone como respaldo local de una protección distanciométrica, la que actúa también como respaldo remoto para fallas ubicadas en ó más allá de la barra de la estación opuesta.

4.3 Configuración de los Sistemas de Protecciones

En las líneas de transmisión de 500 kV se prevé una configuración redundante paralelo, formada por los llamados “Sistema 1” y “Sistema 2” de protecciones, con las funciones descriptas en el punto anterior.

Para el caso de líneas de 132 kV se instala un único sistema. En líneas de 220 kV de cuerdo a su importancia puede existir un esquema duplicado de protecciones de línea.

En sistemas no duplicados, la protección direccional de sobrecorriente de tierra que sirve de respaldo local contra fallas a tierra (mayor porcentaje de las fallas de línea), son una unidad independiente de la protección principal (protección de distancia).

La redundancia de los sistemas de protecciones implica que los dos sistemas se encuentran físicamente y eléctricamente segregados, o sea:

- Instalados en armarios diferenciados.
- Disponen de alimentación auxiliar independiente.
- La información es de campos duplicados, independientes y cableados con las tensiones de cada sistema.
- El disparo a los interruptores es realizado en forma duplicada e independiente.
- Se utilizan núcleos de TI y TV como circuitos independientes.
- La emisión de señales de bloqueo y arranque de protección de falla de interruptor, son diferenciadas.
- Se emplean canales de teleprotección y comunicaciones diferentes

4.4 Tecnología de las Protecciones

Existen sistemas de protecciones de tecnología estática instalados desde hace más de veinte años, con relés que incluyen circuitos de técnica analógica, donde las entradas de medición del relé, tales como corriente, tensión, ángulo de fase y potencia son cantidades analógicas. Ellas son usualmente comparadas individualmente o en forma combinada con un nivel de referencia “setting” y una decisión digital (si/no) que es dada como resultado de esa medición.

Las instalaciones existentes más modernas incluyen relés de protecciones con tecnología digital, donde las entradas de medición analógicas se convierten a señales digitales de cierto nivel y las salidas de decisión son así mismo digitales.

Las entradas de medición digitalizadas son procesadas por lógicas discretas o por microprocesadores.

En la actualidad las protecciones se integran en terminales de protección de control numérico basadas en tecnología de microprocesadores, donde las decisiones de actuación son dadas por software de cálculo en tiempo real, incluyendo algoritmos de medición de alta velocidad de operación.

5 CRITERIOS DEL DISEÑO

5.1 Información a Transmitir por las Protecciones

Entre los sistemas de protecciones de extremos de una línea de alta tensión deberán intercambiarse dos clases de información.

- Información de variables de estado, que serán medidas permanentemente.
- Información de órdenes, enviadas en forma instantánea y únicas.

Dentro del primer grupo se encuentran las protecciones diferenciales, para lo cual es necesario que los equipos de ambos extremos de línea intercambien la información en forma permanente.

La toma de decisión de las protecciones dependerá de la diferencia detectada en cada extremo, lo que se asume como representación de falla.

En este caso basta con un vínculo de comunicaciones que permita el diálogo para lo cual puede utilizarse:

- Radioenlaces digitales punto a punto en SHF (típicamente información de protecciones intercambiada a 64 Kbps).
- Transmisión digital por fibra óptica (típicamente intercambiando a 64 Kbps).
- Onda portadora sobre la línea de alta tensión.
    - Analógicas (hasta 9600 Bd).
    - Digitales (hasta 64 Kbps).

En estos casos el contenido de información es mayor que cuando solamente se transmiten órdenes (que se verá en página próxima), por lo cual la calidad del canal de comunicaciones debe asegurar valores de S/N ≥ 20 dB en condiciones adversas o tasas de error de BER = 10^{-7}, según se trate de canales analógicos o digitales, respectivamente.

En los vínculos de comunicación analógicos vía onda portadora, el ancho del canal deberá ser de 4 KHz enteramente dedicado, con lo cual poder utilizar velocidades de hasta 9600 Bd. Esto traerá aparejado un mayor valor de ruido con lo cual debe inspeccionarse cuidadosamente el valor de S/N consecuente.

En los vínculos de comunicaciones digitales se dispondrá de canales PCM normalizados según UIT-T en 64 Kbps o normalizados según EIA en 56Kbps.

Dentro del segundo grupo se encuentran la protección de distancia y la de tierra direccional, para lo cual es necesario el envío de órdenes únicas e instantáneas, de un extremo al otro de la línea.

Estas órdenes pueden enviarse por la emisión de una frecuencia (tono) o por la combinación de varias frecuencias (tono codificado).

La elección de un tipo u otro dependerá de la seguridad con que se pretenda recibir la orden en el extremo opuesto y del tiempo de transmisión máximo permitido.

En este caso deberá utilizarse además del vínculo de comunicaciones, equipos de teleprotección que transmitan la orden de las protecciones y efectivicen en comando en el extremo opuesto.

El contenido de información es menor que en el primer grupo (analizado en la página anterior), por lo cual la calidad del canal de comunicaciones debe asegurar valores de S/N ≥ 15 dB en condiciones adversas o tasas de error BER = 10^{-6}, según se trate de canales analógicos o digitales, respectivamente.

En los vínculos de comunicaciones analógicos vía onda portadora se utilizará sólo una porción del mismo para este fin, por lo cual el valor de ruido en el canal será menor y podrán obtenerse mejores valores de S/N. Como consecuencia la velocidad de transmisión será menor que en el primer grupo, debiendo verificarse que el tiempo de transmisión sea suficiente (ver punto 5.5).

En los vínculos de comunicaciones digitales se utilizarán equipos de teleprotección digitales independientes (a 64 Kbps por ejemplo) o placas integradas al propio equipo de comunicaciones.

5.2 Acción de Teleprotección

Como es conocido, la teleprotección selectiva tiene por objeto lograr el accionamiento sincronizado de las protecciones distanciométricas de ambos extremos de línea, para cualquier ubicación del cortocircuito en el 100% de la longitud total. Permite así la efectividad del recierre monofásico, en el tiempo muerto ajustado, ante fallas de tal tipo y de producción fugaz. En el caso de fallas para las que no se permita el recierre (polifásicas), la teleprotección asegura la actuación en el tiempo mínimo, en ambos extremos de la línea.

5.3 Esquemas de Protecciones-Teleprotección

Las modalidades de protección utilizando la acción de la teleprotección selectiva, más importantes, son:

5.3.1 Aceleración de estado

(Ver Figura 11.4/ CIGRE 34 y 35)

Se trata de la aceleración del tiempo de la zona 2 (u otra, de estar previsto en la protección) al valor de la primera zona (instantáneo), ante la recepción de una señal de teleprotección emitida por la protección distanciométrica del extremo opuesto. Esta última emitirá señal sólo si mide la impedancia de falla en el dominio de su primera zona y su actuación será independiente de la recepción de señal de teleprotección, ante esa situación. De esta forma se asegura la

actuación en tiempo mínimo de las protecciones de ambos extremos ante fallas en la línea protegida.

La señal de teleprotección es utilizada para incrementar la medición de la zona instantánea del otro extremo, cubriendo entre el 120% al 150% de la longitud de la línea (usualmente el mismo alcance que la 2da zona).

Puede hacerse la siguiente comparación:

- Aceleración de 1ra zona: caso dado en sistemas de protecciones con una única unidad de medida con conmutación de zonas. El tiempo de limpieza de despeje de la falla para el extremo opuesto se verá incrementado aproximadamente entre 25 a 35 mseg. como consecuencia del tiempo de conmutación y medida.
- Aceleración de 2da zona: caso dado para sistemas de protecciones con una unidad de medida por cada zona. En este caso la señal recibida genera un by pass a la unidad temporizadora de la 2da zona. Este esquema de aceleración posee un tiempo de despeje de falla menor que el primero dado que no hay conmutación y la unidad de 2da zona ya se encontraba midiendo cuando recibe la señal desde el otro extremo.

El condicionamiento de medición de dirección y distancia a la falla, al recibir la señal de teleprotección, hace que este sistema se comporte con un amplio margen de seguridad.

Un caso particular consiste en analizar las consecuencias de una falla monofásica permanente (no extinguida durante el tiempo muerto de recierre) próxima a un extremo, ante un desajuste de los valores de los tiempos muertos de recierre entre extremos.

Producido desincronizadamente el recierre de ambos extremos, es posible la no existencia de la señal de teleprotección que acelera el estado de la protección que ordena el recierre en primer lugar, manteniéndose innecesariamente alimentada la falla desde ese extremo hasta que se produzca el recierre del otro extremo (con impedancia de medición en 1ra. zona) y la consiguiente emisión de señal de teleprotección.

Para evitar este acontecimiento es recomendable simular la recepción de una orden de teleprotección con la emisión de la orden de recierre. Ello permite que todo recierre produzca aceleración de estado, independientemente de la teleprotección, permitiendo así tiempos mínimos de despeje de falla.

La aceleración de estado, como modalidad de teleprotección, requiere entonces un ajuste de 1ra. zona menor o igual al 80% de la línea, para evitar sobrealcance ante un eventual error total de + 20%, con una 2da. zona de valor mayor o igual al 120% de la longitud de línea, para evitar un subalcance debido a un error de –20%, con el mismo criterio (incertidumbre admisible: ± 20%).

5.3.2 Sobrealcance autorizado (permissive overreaching)

(Ver Figura 11.5- CIGRE 34 y 35)

En la red de 500 kV esta modalidad responde a tres requerimientos diferentes:

- **Líneas cortas**, debido a la dificultad que ofrecen los rangos de ajustes de las protecciones. También podría obedecer a la necesidad de cubrir altas resistencias de fallas, con características no apropiadas para ello (p. ej.: del tipo “mho”).
- **Líneas con compensación serie**, en las que, como consecuencia de la existencia de capacitores serie, la zona de accionamiento instantáneo de la protección debería ser muy corta, dependiendo del nivel de compensación (80% de Xl –Xc).
- **Líneas con eventual extremo de débil generación**, en las que, a partir de la utilización de la lógica “weak end infeed”, es requerido el cubrimiento seguro del 100% de la longitud de línea por la característica de accionamiento instantáneo de la protección del extremo de fuerte generación.

La modalidad que se describe requiere que, ante una falla en línea, la protección de cada extremo elabore su disparo por medición en zona de sobrealcance, sin hacerlo efectivo sobre los interruptores, emitiendo señal de autorización, por teleprotección al extremo opuesto. Así, la protección con su actuación ya decidida en tiempo instantáneo, operará su disparo al arribo de la recepción de señal de teleprotección, emitida por el otro extremo.

El alcance de la zona instantánea para cada extremo se ajusta entre el 120% y el 150% de la impedancia de la línea.

En caso de tratarse de una unidad por zona, se utiliza la 2da zona con este esquema. La falta de recepción de señal en un extremo, provoca la operación en 2da zona, perdiéndose la posibilidad del recierre. Se trata entonces de un esquema de funcionamiento muy dependiente de la disponibilidad de la teleprotección.

Es por ello recomendable recurrir a protecciones con una 1ra zona independiente no condicionada por la teleprotección, dotadas de un esquema de sobrealcance logrado con otra zona de la protección, no dependiendo el disparo de la protección en tiempo mínimo, para una falla dentro del 80% de línea, de la recepción de la señal de teleprotección.

Otro recurso válido, para subsanar la alta dependencia de la señal de teleprotección, es el cruce de las señales de teleprotección entre los sistemas 1 y 2, que brinda la redundancia, de modo que cualquier sistema que emita señal de teleprotección. Esta señal viajará por ambos sistemas, con recepción en las protecciones de los dos sistemas. Esta última opción requiere equipos de comunicación de elevada seguridad, que eviten la emisión espúrea, para fallas a espaldas.

En ciertos equipamientos, cuando la indisponibilidad de señal se debe a un problema de los equipos de teleprotección, su paso al estado de alarma, activa mediante una vinculación eléctrica, el cambio automático de modo de accionamiento de la protección a autoaceleración de estado, tal como se describió para la modalidad anterior.

Los requerimientos de ajuste de la protección, para este modo de teleprotección, son similares al modo anterior, salvo en la aplicación “week end infeed”, donde además se requiere que el límite de la característica para la detección de fallas a espaldas de la protección, supere el alcance del “overreaching” del extremo opuesto.

Esta última particularidad es consecuencia del funcionamiento del “week end infeed”, donde la protección del extremo de débil generación, requiere para actuar en tiempo mínimo el cumplimiento de 3 condiciones: **no arranque de la protección “y” detección de mínima tensión en la fase en falla “y” recepción de la señal de autorización vía teleprotección.** De producirse una falla a espaldas de la protección, aún en el extremo de débil generación, ésta debe prohibir la actuación por “week end infeed” (falla fuera de la línea protegida), situación que se logra extendiendo el alcance de su arranque hacia atrás, más allá del alcance del “overreaching” del extremo opuesto.

El modo “permissive overreaching” de una protección distanciométrica requiere la disponibilidad de la función “eco” en la protección del extremo opuesto. Ello permite que una falta de excitación en este extremo, situación en la que se vería llamada a actuar la función “week end infeed”, o ante el estado operativo abierto del otro extremo, la señal de desbloqueo del disparo en “overreaching”, sea devuelta al extremo emisor, permitiendo su disparo en tiempo mínimo, en un 100% de la longitud de la línea. La devolución de la señal por “eco”, en general, no tiene retardo si se trata de un extremo abierto, en tanto que si la situación es extremo cerrado, con recepción de señal pero sin arranque, podrá existir un retardo, para evitar posibles inestabilidades en el arranque.

(Ref: Manual de Protecciones de Transener)

5.3.3 Comparativa de Características de la Teleprotección Selectiva

Esquema permissive underreaching (PUS)	Esquema permissive overreaching (POS)
• La calibración de relés de protección abarcan 85% de la Línea. • Solamente el 70% de la Línea está protegida por los relés de ambos extremos. • Posee buena Confiabilidad de protección ante fallas dentro de la Línea • Posee buena selectividad en la protección. • En caso de enlaces vía OP, depende poco de él mismo.	• La calibración de relés de protección abarcan 130% de la Línea. • El 100% de la Línea está protegida por los relés de ambos extremos. • Posee gran Confiabilidad de protección ante fallas de toda la Línea. • Posee gran selectividad en la protección. • En caso de enlaces vía OP, depende grandemente del mismo.

5.3.4 Función de Teleprotección Selectiva y de Disparo Directo

Se debe realizar una distinción entre la transmisión de señales de teleprotección selectiva y la transmisión de señales de disparo directo.

En el caso de la protección selectiva de la línea, los elementos de la detección de fallas (relés de protección) ubicados en los extremos de la línea reciben conjuntamente, además de la información local, a través del equipo de teleprotección, información del extremo opuesto de la línea. El resultado de la medición local y la información del extremo distante, forman el criterio de desconexión de la línea.

Otro es el comportamiento para el disparo directo remoto, pues en este caso no hay información local disponible. En este caso se torna muy importante la transmisión de la señal de teleprotección, ya que desconexiones erróneas causarían indisponibilidades importantes en el sistema de transmisión, además que, si no se realiza una transmisión inmediata pueden ocasionarse serios daños al sistema.

5.3.5 Teleprotección Selectiva

La teleprotección selectiva a implementar en la red de 500 kV, debe asegurar el accionamiento sincronizado de las protecciones distanciométricas de ambos extremos de línea para el despeje de fallas, en tiempo mínimo, en cualquier ubicación de la línea.

En el caso de fallas monofásicas, debe permitir la efectividad del recierre monofásico, en el tiempo muerto ajustado.

En general las modalidades de teleprotección selectiva adoptadas en el sistema de transmisión de 500 kV son la de aceleración de estado y el sobrealcance autorizado (ya analizadas en le punto 5.3.1 y 5.3.2).

5.3.6 Transferencia de Disparo Directo

a. Descripción de la Función

La Transferencia de Disparo Directo (TDD) a implementar en la red de 500 kV, será del tipo tripolar y utilizará el mismo equipo de comunicaciones dedicado a la teleprotección, con la diferencia que no intervendrá la protección distanciométrica, especialmente si la lógica de emisión no está integrada a la protección.

Las funciones de protección que hagan necesario interrumpir el aporte del extremo remoto (falla de reactores rígidos a la línea, acciones de disparo decididas por la PFI) y necesidades operativas (que hagan no admisible mantener la línea energizada desde un extremo) deben generar una señal TDD hacia el otro extremo.

Debido a ello en la mayoría de los casos, cualquier apertura trifásica (por protecciones o por mando manual) originada en un extremo, generará una señal TDD hacia el otro extremo.

b. Integración de la Función

Dado que este interdisparo directo resulta comprometido en su seguridad, pues no es acompañado de verificaciones locales y fundamentalmente a su susceptibilidad a interferencias en la comunicación o a situaciones generadas en las EETT, tiene un alto riesgo de accionamientos erróneos o intempestivos, lo que exige una elevada seguridad. Se exige también una elevada dependencia. El tiempo de transmisión no es tan crítico.

Por ello, en el nivel de 500 kV se prefiere una configuración de TDD basada en la utilización de 4 canales de comunicación, conformando 2 vías de interdisparos (Sistemas 1 y 2), de 2 canales en serie cada una.

5.3.7 Requerimientos Funcionales

a. Emisión por protecciones

Cualquier orden de disparo de las protecciones que ocasionen la apertura trifásica definitiva de la línea deberá emitirse al extremo opuesto sin esperar la confirmación de la apertura en el propio extremo.

Esto comprende a las órdenes de disparo generadas por la lógica de la PFI, a las originadas por las protecciones de reactores conectados directamente a la línea, etc.

b. Emisión por apertura manual

Cuando se origine una orden de apertura manual del o los interruptores de línea, deberá abrir el extremo opuesto.

La orden de naturaleza impulsiva (no permanente) se emitirá previa confirmación del extremo de línea abierta (posición de los aparatos de maniobra).

c. Condicionante por línea en servicio

Las señales de emisión generadas por las protecciones o por una apertura voluntaria estarán condicionadas a que la línea se encuentre en servicio. Tal condición se tomará del o de los seccionadores de línea y se intercalará en el circuito de emisión para bloquear la misma cuando la línea esté desconectada de la estación.

d. Recepción de TDD

La recepción de TDD debe poseer alto grado de confiabilidad, ya que la señal de recepción puede ocasionar al disparo de los interruptores sin otra condición adicional. Por lo tanto, se tomarán las medidas necesarias en los equipos de teleprotección y en el enlace en general para garantizar un grado de seguridad adecuado, utilizando técnicas de procesamiento digital de señales (DSP) tanto en la generación de señales, como en los filtrados y en la evaluación que efectúa el receptor al recibir la TDD.

Se incorporará de ser necesario algún grado de redundancia serie (o serie paralelo) para aumentar la seguridad de la TDD.

(Ref: CIGRE SC 34 y 35, WG 05)

5.4 Tiempo de despeje de fallas

Dependiendo del esquema de medición que posea el sistema de protecciones y de la posición de falla, y teniendo en cuenta que no depende solamente de la protección, el tiempo de extinción de la falla (TC) podrá ser compatible o no con el tiempo de estabilidad del sistema eléctrico, analizado en el punto 3 de esta Guía.

El TC es el tiempo medido desde el instante de iniciación de falla hasta su despeje por el interruptor correspondiente (extinción del arco). Está constituido por el tiempo de medición y disparo de las protecciones, el tiempo de transmisión de la teleprotección y el tiempo de actuación del interruptor.

Los tiempos involucrados son:

a. Tiempo de operación de la teleprotección (TA)

Consistente en el retardo debido al transmisor y receptor de teleprotección, e incluye el tiempo de propagación del sistema de comunicaciones.

b. Tiempo de protección (Tp)

Consistente en el tiempo de operación de la protección y la teleprotección, sin tener en cuenta el tiempo de propagación del enlace de comunicaciones.

c. Tiempo de teleprotección (To)

Consistente en el tiempo de operación de teleprotección deducido el retardo debido a la propagación del enlace de comunicaciones.

d. Tiempo de operación de la protección (TB)

Consistente en el tiempo que media desde la inyección de la falla hasta la operación del contacto de salida de disparo del equipo de protección.

e. Tiempo de despeje de la falla (TEF)

Consistente en el tiempo que media desde producida la falla hasta la apertura del interruptor incluida la extinción del arco (desconexión completa de la línea).

(Ref: IEC 60834-1)

5.5 Tiempo de Teleprotección

El tiempo de transmisión nominal de la teleprotección analógica surge de las condiciones de estabilidad del sistema eléctrico y de las características del funcionamiento de las protecciones, como se ha descripto anteriormente.

Típicamente deberán considerarse los tiempos acorde al Draft IEC 60834-1/96:

Tipo de protección	Tac] max (mseg)	S/N (dB)	Puc	Pmc
Permissive underreach	20	WC	$<10^{-4}$	$<10^{-3}$
Permissive overreach	20	WC	$<10^{-3}$	$<10^{-3}$
Direct transfer trip	40	WC	$<10^{-6}$	$<10^{-3}$

Para la teleprotección digital, los tiempos deberán ser:

Tipo de protección	Tac] max (mseg)	BER	Puc	Pmc
Permissive underreach	10	$<10^{-6}$	$<10^{-7}$	$<10^{-3}$
Permissive overreach	10	$<10^{-6}$	$<10^{-7}$	$<10^{-3}$
Direct transfer trip	10	$<10^{-6}$	$<10^{-8}$	$<10^{-3}$

Debe verificarse que los tiempos demasiado cortos no impidan la acción de los recierres.

(Ref: IEC 834-1, Draft de IEC 60834-1/1996)

5.6 Dependibilidad y Seguridad

5.6.1 Teleprotección Analógica

El ruido puede perturbar la teleprotección analógica, en al menos tres maneras:

- Distorsionando la información recibida en el receptor.
- Retardando la llegada de una orden.
- Impidiendo un comando.

Si bien se ha mencionado el tiempo de operación nominal To, las normas aceptan que una orden será valida si no llega después de cierto tiempo Tmax aceptable.

En forma homóloga, también la orden debe durar un tiempo mínimo Tmin para que sea reconocida como tal.

El tiempo de transmisión depende de los filtros del equipo de teleprotección, por lo cual, cuanto más estrechos sean esos filtros (ancho de banda angosto), menor ruido se introducirá al equipo, pero será necesario mayor tiempo de transmisión.

Los dos parámetros indicativos de la calidad del sistema de teleprotección son:

- Seguridad (**1–Puc**).
- Dependibilidad (**1-Pmc**).

La **Seguridad** representa la probabilidad de recepción de órdenes no deseadas.

La **Dependibilidad** representa la probabilidad de pérdida de comando emitidos.

Como criterio en el diseño debe utilizarse:

- Cuando los tiempos de transmisión puedan ser grandes (porque el sistema eléctrico y sus protecciones lo permitan), es posible lograr ambas condiciones (Puc y Pmc) buenas simultáneamente.
- Cuando los tiempos de transmisión requeridos deban ser pequeños, no es posible lograr simultáneamente buenos Puc y Pmc. En este caso deberá analizarse el funcionamiento del sistema eléctrico para decidir si debe priorizarse falsas (erróneas) salidas de servicio de la línea o asumir los riesgos de que la línea no sea desconectada ante una falla real.

Los valores mínimos de Puc y Pmc deberán indicarse para cada tipo de orden (y no en forma general).

El tipo de ruido que incide en la pérdida de comandos es el ruido blanco y el tipo de ruido que incide en la probabilidad de disparos no deseados es el ruido impulsivo y/o ráfagas del mismo. En las Figuras 9 y 14 de IEC 60834-1 se indican los valores de probabilidades en función de S/N, y tiempos de transmisión.

(Ref: IEC 60834-1)

5.6.2 Teleprotección Digital

A diferencia del equipo de teleprotección analógico, donde el ruido presente en el canal perturba al Sistema, el canal digital posee una alta inmunidad a tales perturbaciones. En el canal digital serán los bits erróneos los que producirán comandos no deseados o los que retardaran la recepción de una orden, al extremo de no recibirla.

En la norma IEC 60834-1 se usan ráfagas de ruido para la evaluación de la dependibilidad y seguridad del equipo analógico. Lo equivalente en el canal digital son ráfagas de errores. Pero como esta situación aun no se encuentra definida en la norma IEC, se recomienda por el momento, solicitar a los fabricantes el modelo matemático que demuestre el comportamiento de los equipos frente a estos efectos.

La **Dependibilidad** es la probabilidad de pérdida de comando emitidos. Los bits erróneos pueden perturbar el sistema de teleprotección, demorando la llegada de una orden al extremo receptor, pues los mensajes recibidos con errores son rechazados. Además, puede existir la pérdida de sincronismo y también es motivo de perdida de ordenes.

En la Figura 22 de la IEC 60834-1, se muestran valores de Pmc en función de la tasa de error BER y de los tiempos de transmisión Tac. Si es posible aceptar tiempos de transmisión mayores, a igual tasa de error, evidentemente se lograrán bajos valores de Pmc.

La **Seguridad** es la probabilidad de recepción de disparos no-deseados. En general esta depende del protocolo utilizado y del modo de operación del equipo de teleprotección.

En la Figura 23 de la IEC 60834-1, se muestran valores de Puc para diferentes tasas de error BER, para el caso de un protocolo con trama de 80 bits y 16 bits de control.

En la Figura 21 de la IEC 60834-1, se listan valores orientativos de Pmc y Puc para diferentes esquemas de protecciones.

Se recomienda que los valores de Pmc y Puc sean indicados para cada tipo de orden

separadamente (y no en forma general).

(Ref: IEC 60834-1)

6 MODOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA TELEPROTECCION

6.1 Analógica

6.1.1 Operación

En la operación en estado estacionario, sin órdenes de disparo de la protección, se producirá la transmisión de una frecuencia de guardia que es conveniente sea coincidente con la de señalización del equipo de OP, de forma de aprovechar al máximo el ancho de banda de 4 kHz para transmitir el resto de la información.

Al producirse una orden proveniente de las protecciones, se deberá interrumpir la señal de guardia y se generará la frecuencia de disparo.

La ubicación de esta señal (una o varias) se superpondrá a la señal vocal (uso alternativo) en alguna de esta dos posibilidades:

- en la porción vocal de 0,3 a 2 kHz (o 2,4 kHz),
- en todo el canal de 0,3 a 3,4 kHz,

según se trate de un canal de banda partida o de un canal enteramente dedicado a telefonía.

6.1.2 Evaluación y Procesamiento de Señales

Debe requerirse que todo el procesamiento y análisis de:

- emisión de señales en si mismas,
- filtrado y depuración de órdenes,
- evaluación de la información recibida,
- valores elevados de ruido en el canal,
- otros.

sea realizado en forma digital a través de un procesador, mediante la técnica DSP (procesamiento digital de señales).

Dentro de sus funciones debe incluirse la realización de un lazo de prueba automático, que en forma periódica verifique el enlace de teleprotección.

Este lazo de prueba debe fundamentalmente contar con dos requisitos:

- No poder impartir disparos bajo ninguna condición.
- Poder efectuar la verificación sin sacar de servicio el enlace de teleprotección

- Realizarse periódicamente sin instrucción manual.

Adicionalmente deben requerirse un mínimo de características a los equipos de teleprotección, de forma de minimizar errores:

f. En caso de existir fallas en módulos del equipo, no deben generarse malfunciones.

g. La extracción y/o re-inserción de cualquier módulo, no debe producir disparos falsos.

h. Eventuales microcortes (flickering) de la alimentación, no deben producir disparos falsos.

6.2 Digital

6.2.1 Operación

El envío de órdenes en la teleprotección digital debe realizarse mediante una transmisión full duplex a través de un canal PCM del multiplexador digital, con interfaz G.703 o, en ciertos casos, cuando se trate de sistemas ópticos a través de fibras ópticas dedicadas. Este canal del Mux deberá ser dedicado para cada equipo de teleprotección.

Una alternativa del caso óptico y con el fin de evitar los riesgos de la multiplexación, se puede utilizar fibras ópticas dedicadas exclusivamente a la teleprotección e independientes del resto de información.

Durante el estado de reposo, el equipo de teleprotección digital enviará una trama determinada que será cambiada cuando exista un disparo/orden de protecciones. La estructura de esta trama deberá estar conformada por una cantidad de bytes que mínimamente dispongan:

- Sincronismo.
- Identificación del emisor específico de la orden, y del destinatario.
- Información de la teleprotección en sí misma.
- Código de detección de errores.
- Indicación de inicio y finalización del mensaje.

6.2.2 Interfaces

Deben especificarse las interfaces a disponer por el equipo de teleprotección:

- Interfaz lado protecciones, (conteniendo los circuitos de entrada y salida de órdenes).
- Interfaz de línea G.703, (para vinculación al Mux/demux del sistema de comunicaciones).
- Interfaz de fibra óptica, (en el caso de utilizar fibras dedicadas).

Es recomendable solicitar ambas interfaces para comunicaciones, dado que de esa forma es posible duplicar los caminos de envío de las órdenes con un mismo equipo de teleprotección.

La teleprotección digital puede utilizar medios de comunicaciones vía radioenlace SHF y transmisión digital por FO.

No es posible utilizar teleprotección digital vía onda portadora que agrega multiplexación con modulación QAM, por el retardo introducido, que se verá en el punto 8.2.2.

En estos casos debe utilizarse teleprotección analógica por puerto independiente (directamente al bus de sistema y/o la etapa de conversión de frecuencia).

6.2.3 Evaluación y Procesamiento de Señales

Debe requerirse que todo el tratamiento de las señales sea realizado en forma digital a través de un procesador, mediante la técnica DSP (procesamiento digital de señales).

El DSP verificará primeramente si la trama es válida, y luego descifrará el contenido de la información:

- Estado de reposo.
- Orden de disparo.
- Número de salida especifica.
- Etc.

Un punto importante es la re-sincronización del equipo después de una interrupción del vínculo de enlace, por lo que deben especificarse valores compatibles con los cortos tiempos de transmisión (por ej. sincronización en orden de 100 useg).

La programación y configuración del terminal de teleprotección debe poder efectuarse mediante un software adecuado desde una PC conectada al DSP.

Otra de la funciones que le competen al DSP es la de incluir la facilidad de un lazo de prueba automático que en forma periódica verifique el enlace de teleprotección.

Iguales comentarios que en 6.1.2 valen aquí.

7 CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE TELEPROTECCION Y DE COMUNICACIONES

7.1 Introducción

Para aumentar la confiabilidad del sistema de protección de las líneas, es típico duplicar las protecciones (S1; S2), como se analizó en el punto 4.3, como manera tendiente a prevenir eventuales fallas.

Deben diferenciarse las condiciones de ocurrencia de órdenes siguientes:

Extremo emisor	Extremo receptor	Consecuencia
Se genera una orden	Se recibe y acepta la orden	Acción ejecutada
Se genera una orden	No se recibe el comando	Acción perdida (Puc) *
No se genera una orden	Se recibe un comando y se lo acepta	Acción no deseada (Puc)
No se genera una orden	No se recibe una orden	No existe acción

En el caso de Puc (ver *), puede minimizarse la situación mediante la utilización de funciones de desbloqueo transitorio (unblocking).

7.2 Redundancia y Multiplicidad

En general los módulos de equipos se fabrican con un dado valor de confiabilidad (MTBF y/o lambda), que no es posible de mejorar (salvo los casos de provisión bajo normas MIL para instalación de reactores nucleares y sistemas misilísticos).

La forma de aumentar la confiabilidad es entonces utilizar uno o más módulos de igual función en configuración de redundancia.

En el caso de aplicar este concepto a la teleprotección, cada sistema podría ordenar un disparo, por lo cual si bien se reducirá el Pmc, también se incrementará la probabilidad de disparos intempestivos (Puc).

Esta situación es aún más importante de analizar cuidadosamente en caso de disponerse de multiplicidad de módulos para cumplir igual función.

La forma de analizar los sistemas múltiples es con el conocido diagrama triangular de BUZACOTT, donde el factor (n/m) puede guiar en el proceso de elección del Sistema.

Siendo:

m	número total de elementos iguales
n	número mínimo de elementos simultáneosque deben indicar acción de las protecciones, para ser considerada válida

En la Figura 12 se muestra el Diagrama y de su inspección se extrae cómo, a partir de un esquema simple (1/1) sin redundancia, poder avanzar en el escalamiento del Puc o Pmc de forma de elegir la multiplicidad más conveniente a igual costo, y como transitar a otras multiplicidades reduciendo grados de costo.

7.3 Transmisión por Multicaminos

El método para aumentar la confiabilidad de las señales de teleprotección, consiste en enviarlas por más de un camino (enlace de comunicaciones) siempre y cuando estos caminos sean independientes y diferentes, de forma que la degradación de señales de teleprotección no pueda ocurrir en ambos caminos por efecto del mismo fenómeno perjudicial, como es el caso de:

- atenuación del enlace (igual medio),
- interferencias (igual sistema),
- daño físico (proximidad),
- etc.

situación ésta solamente posible de obviar, cuando cada enlace discurra por diferentes caminos.

De no tenerse en cuenta estos criterios, se corre el riesgo de que, aún aumentando los caminos, en realidad también ha aumentado el Puc y puede terminar perjudicando al sistema que se pretende proteger.

Por otro lado, se recomienda que, siempre que se requiera una confiabilidad muy alta, si bien es necesario utilizar dos o más medios de comunicación independientes y separados, además incorporar redundancia en el sistema de teleprotección.

(Ref: CIGRE WG 34 y 35, SC 4 y 14)

7.4 Formas Anexas e Incremento de Confiabilidad

Se recomienda incrementar la Confiabilidad de los equipos y sistemas, también teniendo en cuenta los criterios que siguen:

a. Monitoreo y supervisión

Es fundamental realizar la supervisión remota permanente de los parámetros del equipamiento y estado del enlace, de manera de ir prediciendo las degradaciones que sobrevendrán (tanto del equipo como del Sistema) a través de la lectura de la variación de sus índices.

Esta acción es fácilmente lograble con la tecnología actual de equipos, que poseen un bus de sistema, donde acceder vía puerto RS232C y conectarlo con el Centro de Mantenimiento del Area.

b. Mantenimiento preventivo

Un punto importante a considerar en la confiabilidad de los equipos, es la inspección del comportamiento de su tasa de fallas.

Como es conocido, una vez instalado el equipamiento, iniciará un desempeño con una alta tasa de fallas que disminuirá rápidamente.

En funcionamiento normal, el equipamiento poseerá una tasa de fallas aproximadamente constante y de bajo índice.

En la etapa de obsolescencia, debería preverse el reemplazo o mantenimiento preventivo, y este es el punto a analizar cuidadosamente, con las ventajas que ofrece de la telesupervisión (punto a) visto anteriormente).

Es fundamental decidir con que frecuencia se efectuará un mantenimiento preventivo, con reemplazo de módulos y/o upgraded-modules. En ese caso se re-iniciaría una nueva curva de tasa de fallas.

En cambio si de la inspección de los datos telesupervisados se toma la decisión del mantenimiento preventivo, la decisión tomada será correcta y aumentará la confiabilidad.

c. Márgenes de enlace

Para lograr una alta confiabilidad es conveniente que sean monitoreados no sólo los parámetros de equipos, sino también los márgenes que posee cada enlace, admisibles para el sistema, cuando se encuentre en operación.

Estos márgenes estarán influidos por situaciones como:

- Ruido corona alto (en OP).
- Reflexiones/caminos múltiples (RE).
- Microcurvaturas/flexiones (FO).
- Degradación de los elementos (todos).
- Etc.

Por lo que, se recomienda tener bajo control los márgenes de enlace, en forma permanente, para aumentar confiabilidad.

d. Rutina de pruebas del equipo

Es sumamente importante la utilización de lazos de prueba automáticos en los equipos de teleprotección, por lo que los equipos deben requerirse que lo posean.

La rutina se corre sin riesgos de disparos intempestivos, debido a que no se habilitan las salidas de disparo. Paralelamente, cuenta con la facilidad que en caso de presencia de una orden, se debe interrumpir la secuencia de prueba.

e. Circuito de evaluación de ruido

Otra función con que debe contar el equipamiento de teleprotección, es el circuito de evaluación del nivel de ruido recibido en el receptor y/o de los valores de relación señal a ruido que se dispone en el canal y/o de la tasa de error BER.

Esta función es importante para permitir al receptor evaluar la calidad de señal recibida, y sacrificando el tiempo de transmisión (extendiéndolo) podrá asegurar más precisamente si la información recibida es verdadera.

En la Figura 15 se muestra en forma orientativa cómo varía el Puc, disponiendo de mayores tiempos de evaluación.

8 MEDIOS DE COMUNICACION

8.1 Esquemas Posibles

Las funciones de teleprotección y/o las propias funciones de protección, deben transmitirse mediante alguno de los esquemas siguientes:

- Un sistema de comunicaciones único, con envío de información de teleprotección y/o protecciones por un solo canal.
- Apto para sistemas eléctricos de 132 kV.
- Un sistema de comunicaciones único, con envío de información de teleprotección y/o protecciones por dos o más canales.
- Apto para Sistemas Eléctricos de 220 y 330 kV.
- Doble sistema de comunicaciones, con envío de información de teleprotección y/o protecciones por diferentes canales.
- Apto para Sistemas Eléctricos de 220 y 330 kV.

8.2 Tipos de enlace

Los enlaces disponibles para uso confiable por parte de las señales de teleprotección, como ya se anticipo en el punto 5.1 de esta Guía, son:

- Radioenlace digital en SHF.
- Onda portadora sobre LAT.
- Transmisión digital por FO.
  - punto a punto.
  - en red SDH (en anillo; doble acceso).

8.2.1 Radioenlace de microondas (SHF)

Es importante analizar y prever correctamente la confiabilidad del enlace, de manera de asegurar la cifra de Indisponibilidad ($\overline{Ai}$) que surja del comportamiento del sistema, frente a:

- fallas propias del equipo (hard y soft),
- fading por propagación y/o reflexiones y/o caminos múltiples, etc.,

calculando su desempeño por el efecto simultáneo de los dos factores.

Dado el grado actual de tecnología y los métodos de fabricación, es más importante analizar la constancia del medio de propagación de la señal de SHF, que el grado de probabilidad de falla de los equipos (MTBF y/o λ)

Para las frecuencias de SHF, el efecto de las reflexiones puede llevar a microcortes intempestivos en la transmisión de la señal por la llegada al receptor, de la señal emitida a través de diferentes caminos y en contrafase.

Debe tenerse en cuenta este fenómeno especialmente sobre espejos de agua (caso de los embalses de centrales hidráulicas).

Otra causa común es la debida a desviaciones de la señal transmitida por efecto de difracciones en el aire, cuando existen capas de distintas temperaturas.

Se recomienda que los valores de Indisponibilidad en cada tramo de enlace, no sean inferiores a:

$\overline{Ai}$	99,99%
$\overline{Ai}$	0,01% del tiempo

e indicar la tasa de error BER aplicable (10^{-3}; 10^{-6}).

El objetivo de enlace debe asegurar un despejamiento mínimo de:

C/Rf	60%; para K = 4/3
C/Rf	45%; para K = 1

y realizar los cálculos que lo justifiquen plenamente.

Donde:

C: Confiabilidad del radioenlace
Rf: Radio de Fresnel
K: Coeficiente que contempla la curvatura terrestre

Este cálculo, como se mencionó anteriormente, debería considerar el efecto simultáneo de Indisponibilidades:

$\overline{Ai}$	por MTBF y MTTR del equipo,
$\overline{Ai}$	por obstrucción y/o reflexiones.

La combinación de ambos permitirá conocer la $\overline{Ai}$ real, por la acción simultánea de ambos efectos.

Es recomendable diseñar los sistemas de SHF, tal que aseguren un margen de fading de no menos de 30 dB (y preferentemente 35 dB).

De ese cuadro puede apreciarse la forma de aumentar cifras de Indisponibilidad a través de utilizar configuraciones redundantes (1+1), diversidad de frecuencia, diversidad de espacio.

En estos casos es fundamental para la confiabilidad requerir que la conmutación sea libre de errores (hitless switching), de manera de no impedir una orden de teleprotección enviada y/o no causar una orden falsa al conmutar.

Otro criterio importante en el diseño, es la verificación de que no existan perturbaciones motivadas por ruido y/u otras frecuencias interferentes captadas por antenas (enlaces de SHF próximos; reflexiones de otros enlaces).

Todo lo mencionado incrementa sustancialmente la disponibilidad del enlace, por lo cual, cuanto menos segundos se encuentre fuera de servicio en el año, tanto menos será la probabilidad de perder un disparo de teleprotección.

La situación de Confiabilidad del enlace de SHF para la función de teleprotección, es diferente que con respecto a la función de telecontrol, presentando dos aspectos:

- **Ventaja:** para la función de teleprotección el enlace de SHF es punto a punto, por lo cual la $\overline{Ai}$ calculada para el enlace no se degradará por una cascada de enlaces hasta el Centro de Control (como es en el caso de telecontrol).
- **Desventaja:** el disparo de teleprotección es único y no repetible, a diferencia de la transmisión de datos de telecontrol, cuya RTU puede ser interrogada nuevamente, en caso de corte del enlace de SHF.

8.2.2 Sistema de Onda Portadora sobre LAT

La utilización de sistemas de onda portadora es común para transmitir las señales de teleprotección, con alto grado de confiabilidad.

Las características de su diseño han sido descriptas en extenso en la Guía de Disexño de Sistemas de Comunicación por Onda Portadora, por lo cual no será tratado aquí.

Más allá de ello, en los puntos 5.1 y 6.1 de esta Guía, se han mencionado características que importa tener en cuenta y sirven a los fines específicos de la teleprotección.

Como ya se ha mencionado en el punto 6.2.2, las funciones de teleprotección y/o protecciones accederán en forma directa al bus del sistema, dado que la modulación QAM introduce retardos del orden de 15 a 20 mseg.

Aquí deberá analizarse cuidadosamente la capacidad de y transmisión del conjunto. para obtener una razonable distribución de velocidades.

8.2.3 Sistema de Transmisión Digital por Fibra Optica

La utilización de estos sistemas es cada vez más conveniente para transmisión de las señales de teleprotección, especialmente debido a :

- La alta velocidad del medio de transmisión.
- La alta inmunidad frente a interferencias.

Sistemas de Comunicaciones por FO, por lo cual no será tratado aquí.

Más allá de ello, en los puntos 5.1 y 6.2 de esta Guía, se han mencionado características que importa tener en cuenta y sirven a los fines específicos de la Teleprotección.

8.3 Vinculación Teleprotección-Comunicaciones

Dependiendo del sistema de protecciones a utilizar, es posible implementar su vinculación con el extremo remoto, mediante algunas de estas modalidades.

a .- Sistema de protección digital, sobre un medio de comunicación digital.

b.- Vinculación directa, a través de interfaz G.703, en velocidades 64 Kbps (o equivalente).

c.- Sistema de protección analógica, sobre un medio de comunicación digital.

d.- Vinculación a través de un equipo de teleprotección digital, acometiendo a una interfaz G.703, en valocidades de 64 Kbps (o equivalente).

e.- Sistema de protección analógica, sobre un medio de comunicación analógico.

f.- Vinculación a través de un equipo de teleprotección con técnica de FSK, acometiendo a la entrada a 4 hilos del equipo de comunicaciones.

g.- Sistema de protección digital o analógica, sobre onda portadora digitalizada.

h.- Vinculación a través de una interfaz adecuada al bus del sistema, sin pasar por el multiplexador rápido (utilizado para voz comprimida y datos).

8.4 Tiempos de Transmisión de Enlaces

Referise al punto 2.8 de la Guía de Diseño de Protecciones.

9 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares deberán seguir los lineamientos de la Guía de Diseño del Sistema de Servicios Auxiliares, y corresponde a una utilización común con el resto de equipos de comunicaciones de la ET.

En general la alimentación será en 48 Vcc con polo positivo a tierra y un banco de baterías que asegure 5 horas de autonomía.

En caso de que el equipamiento de teleprotección forme parte de un equipo de comunicaciones, como:

- módulo en equipo de onda portadora,
- módulo en multiplexador de fibra óptica, puede alimentarse del propio equipo de comunicaciones, en el entendimiento que si falla el feeder de comunicaciones tampoco existirá transmisión de información al extremo remoto.

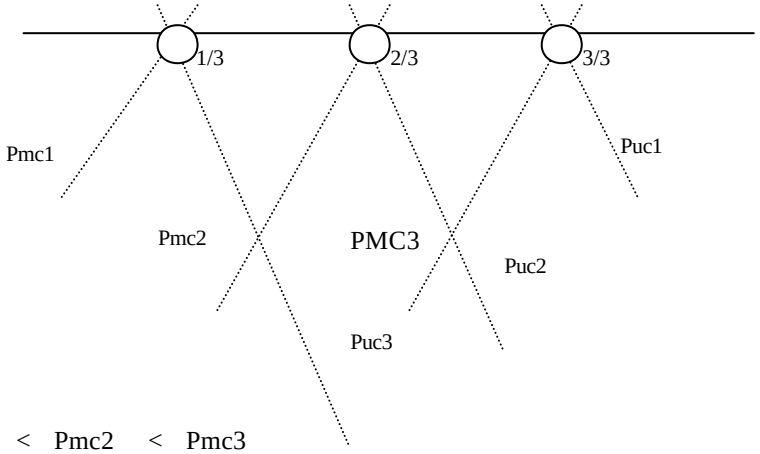
SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE TELEPROTECCIÓN

ANEXO

ANEXO 1

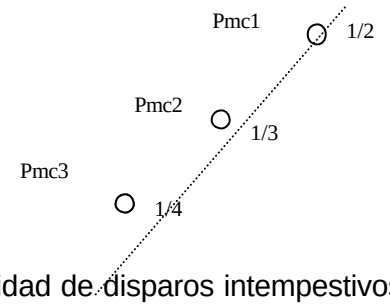
- Cada vértice representa un sistema (n/m)
- 1/1 representa un sistema simple sin redundancia (y posee el costo menor).
- Desplazándonos sobre las líneas horizontales nos mantendremos en un sistema de igual complejidad (m).
- Cada vértice (sobre una misma línea horizontal) incrementa la cantidad de unidades necesarias para efectuar un disparo (de izquierda hacia derecha).



Pmc1 < Pmc2 < Pmc3
Puc1 < Puc2 < Puc3

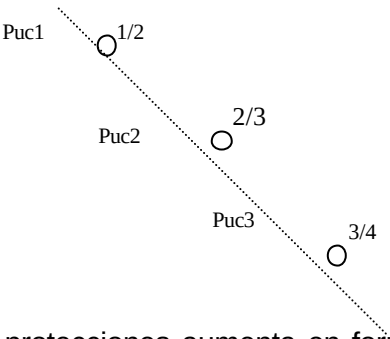
Para iguales valores de <u>n</u>, la probabilidad de perder un comando decrece a medida que <u>m</u> aumenta.

Pmc3 < Pmc2 < Pmc1



Para iguales valores de <u>n</u>, la probabilidad de disparos intempestivos decrece a medida que m aumenta.

Pec3 < Puc2 < Puc1



El costo de provisión y mantenimiento de las protecciones aumenta en forma proporcional a medida que <u>m</u> aumenta.

Figura 4
Características de los Recierres

RECIERRE MONOFASICO	RECIERRE TRIFASICO
• La apertura de una fase no incide grandemente en el transporte de energía.	• La apertura de las tres fases interrumpe el flujo de energía.
• Posee un mecanismo de operación complejo, debiendo contar con relé de detección de fase a tierra y además cada fase del interruptor deberá disponer de elementos individuales para operar sólo la fase en falla.	• Posee un mecanismo de operación simple.
• Durante el recierre no será necesario que las barras de ambas EETT extremas queden unidas a otra terna, pues las restantes dos fases mantienen el sincronismo.	• Durante el recierre es necesario que las barras de ambas EETT extremas queden unidas a otra terna, para no perder sincronismo.
• Es útil para Líneas simples y sistemas mallados.	• Es útil para sistemas mallados.
• No es necesario verificar sincronismos.	Es necesario disponer de un relé de verificación de sincronismo.

Figura 15
Influencia del Tiempo de Evaluación de la Señal

Tiempo de transmisión (To) (mseg)	Puc (IEC 60834-1)	
	Grado 1	Grado 2
10	$< 10^{-4}$	10^{-6}
19	$< 10^{-9}$	10^{-15}
26	$< 10^{-12}$	10^{-20}

Tiempo de transmisión (To) (mseg)	S/N necesaria para Pma < 10^{-2} (dB)	
	Grado 1	Grado 2
10	$< 10^{-4}$	10^{-6}
19	$< 10^{-9}$	10^{-15}
26	$< 10^{-12}$	10^{-20}

ANEXO 2

Figura 1

Espectro de Respuesta Requerido (RRS)

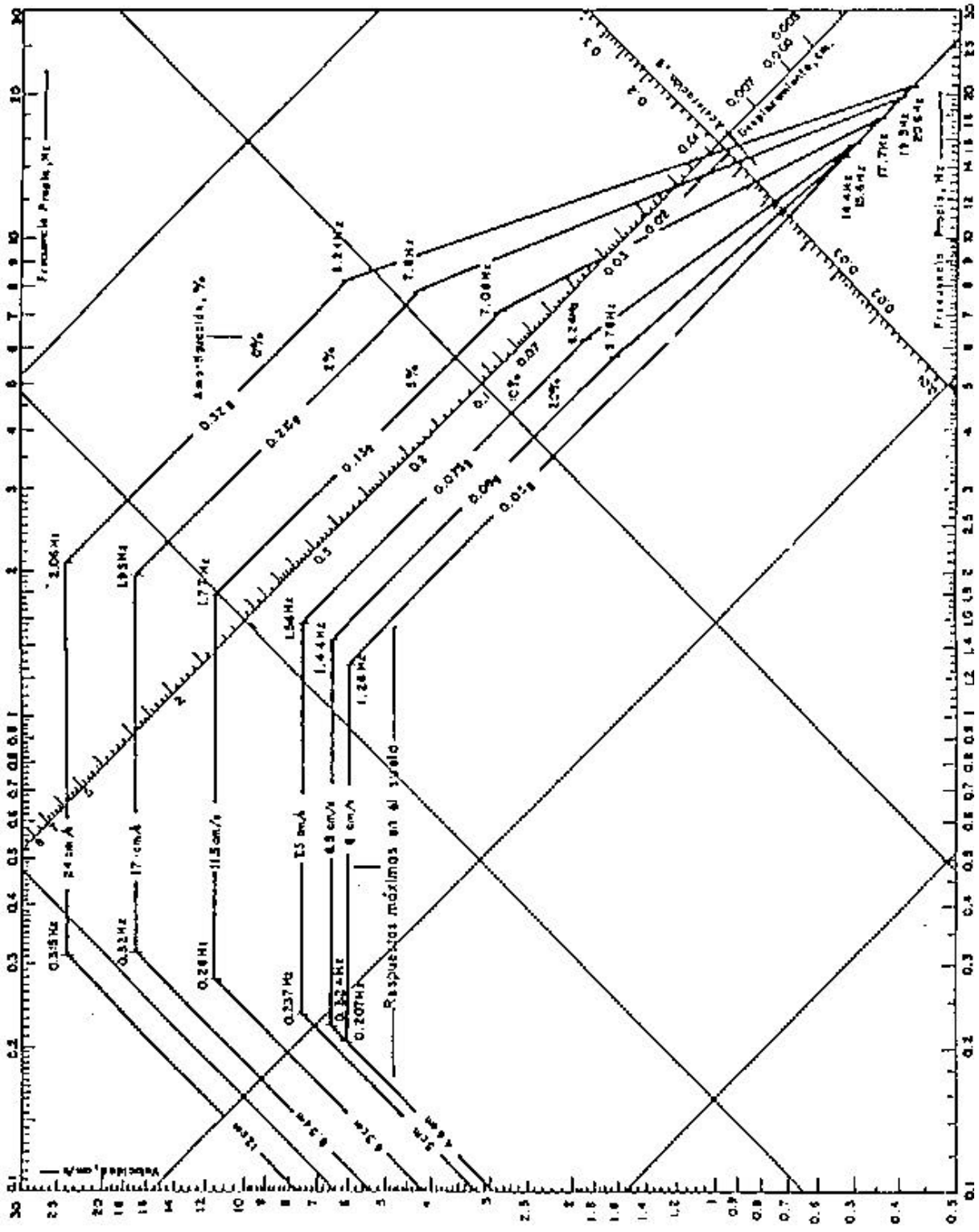
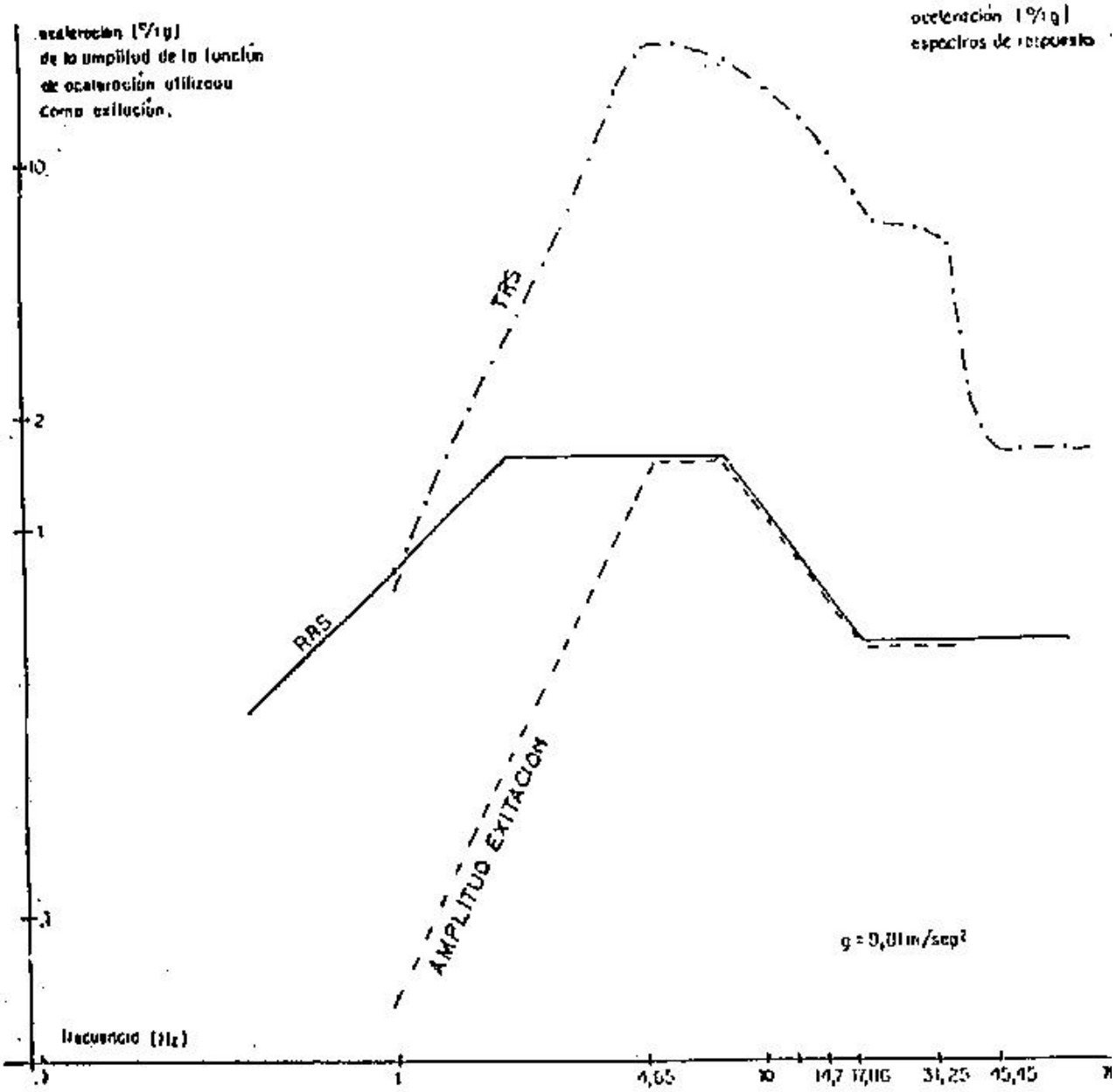


Figura 2

Excitación Sísmica y Espectro de Respuesta a Excitación Determinada (TRS)



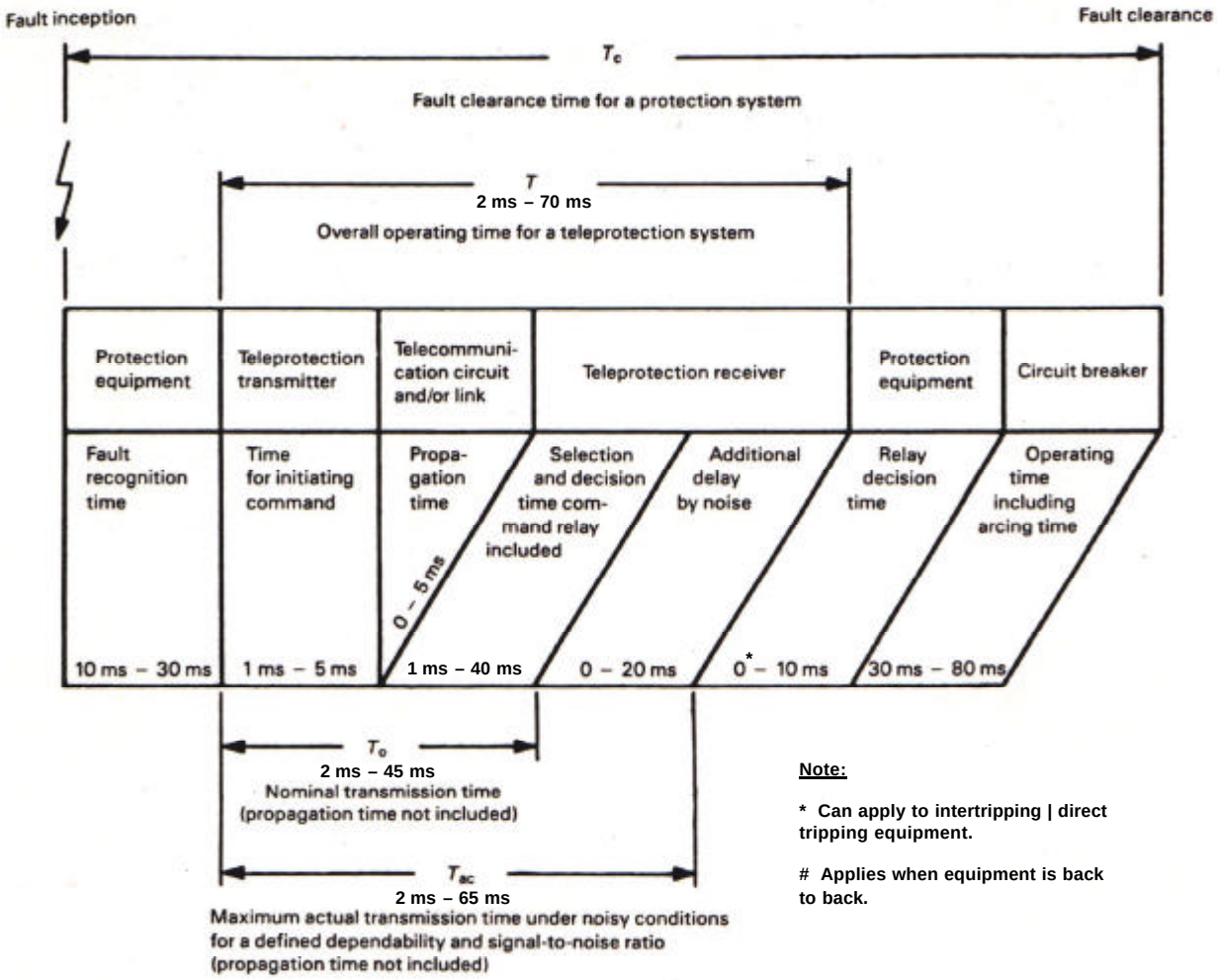


Figure 6. Typical operating time for protection systems incorporating teleprotection

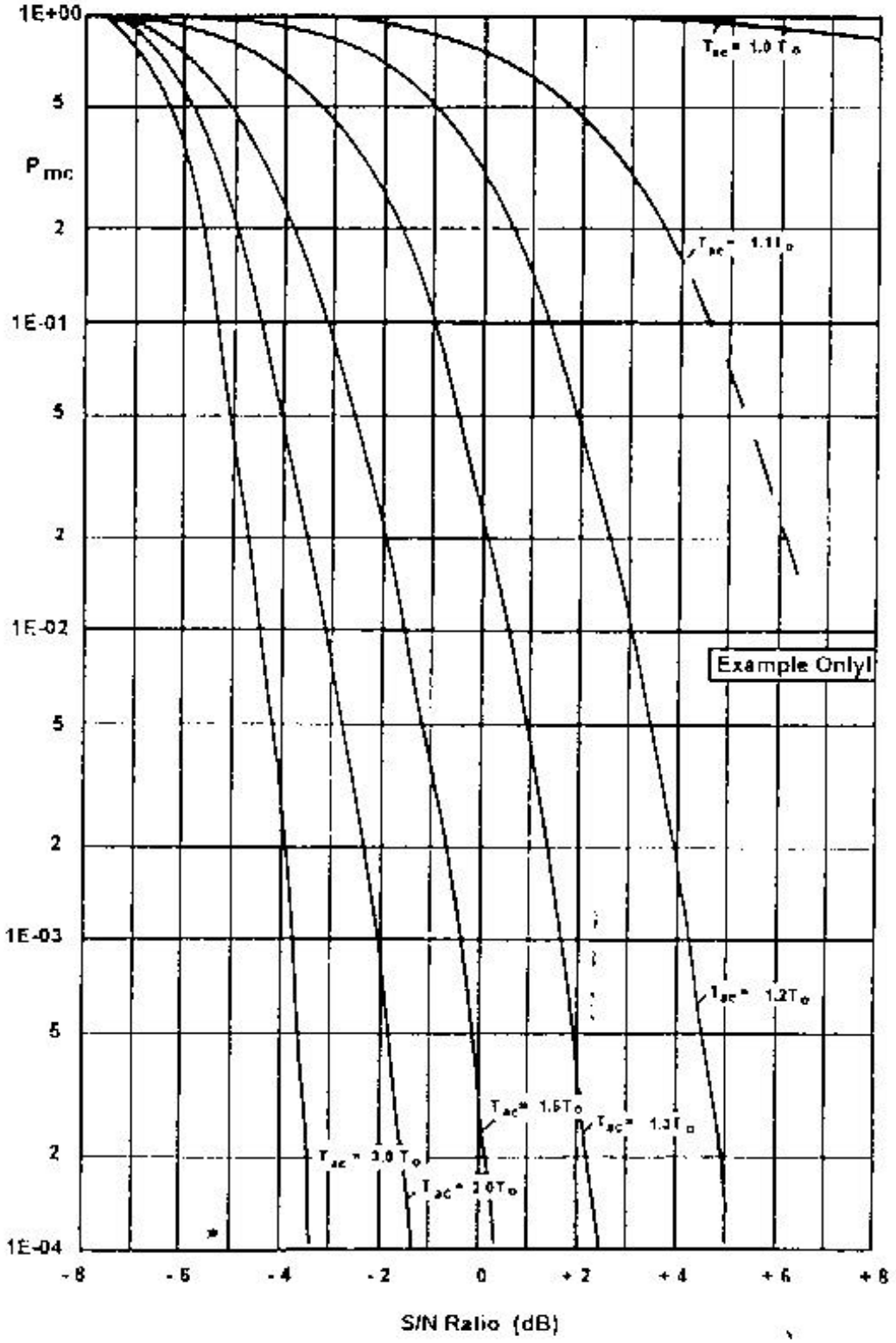


Figure 9. Examples of probability of missing command versus S/N

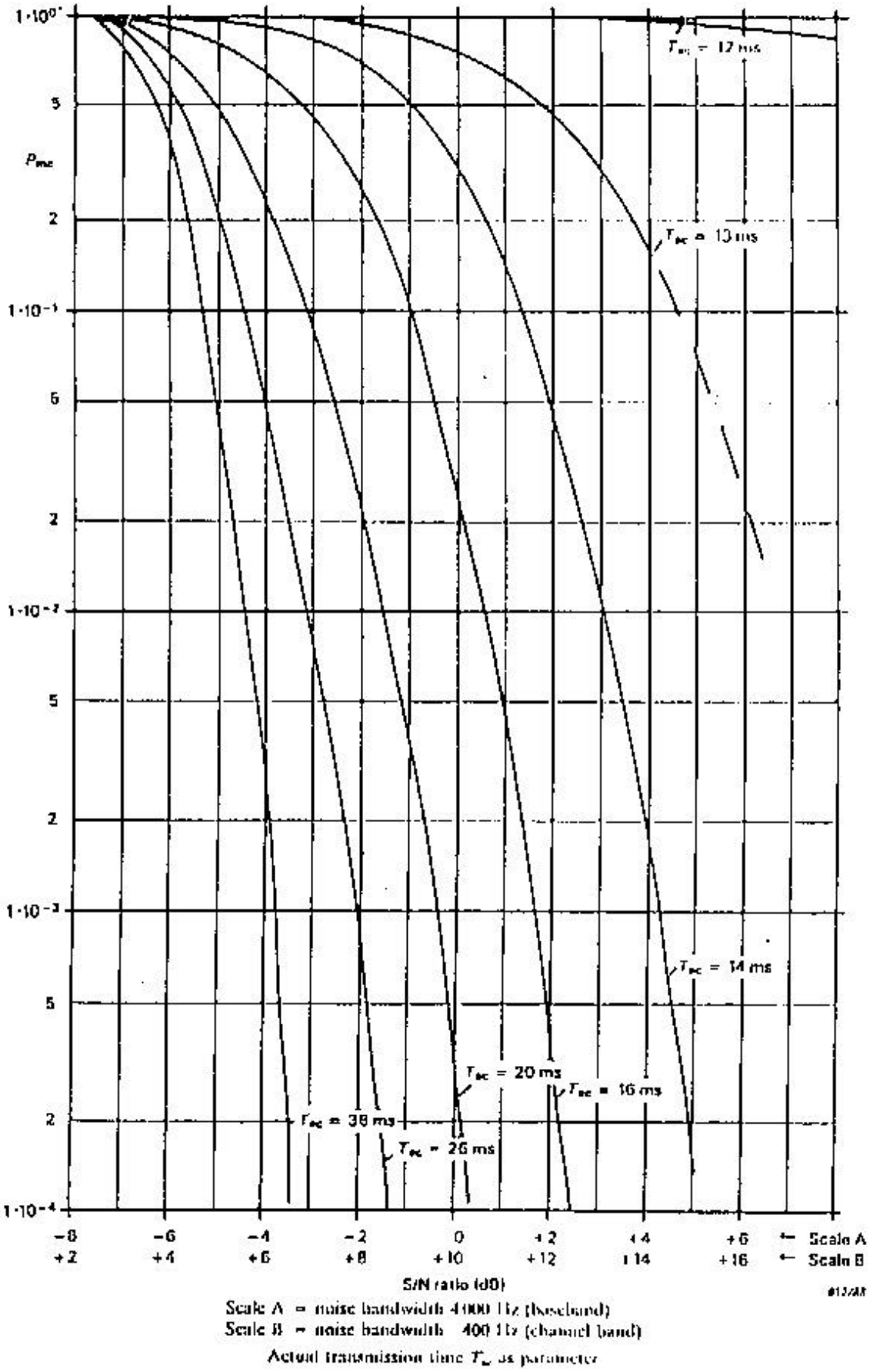
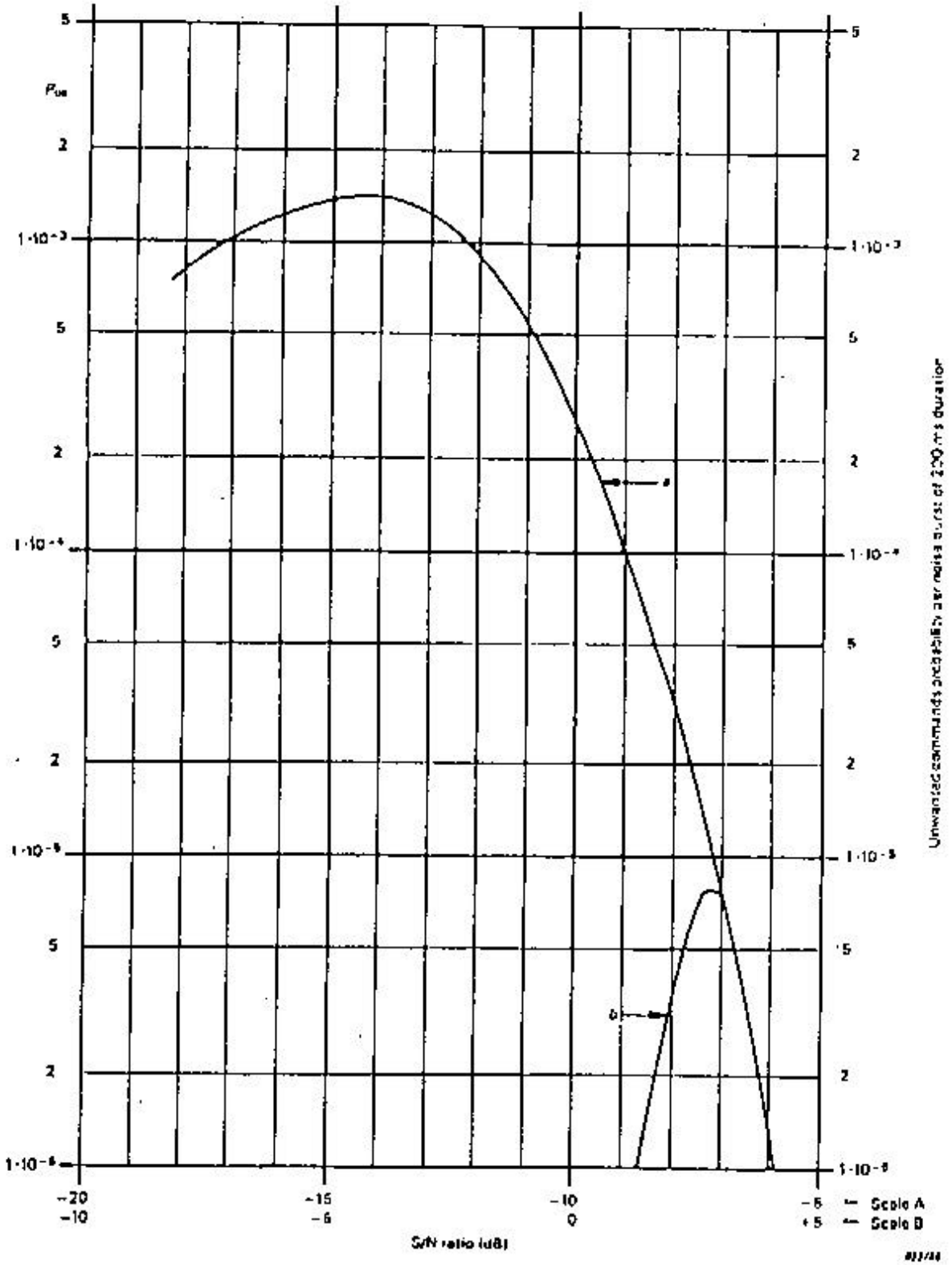


FIG. 12. — Examples of probability of missing command versus S/N for a 200-baud channel.



Scale A = noise bandwidth 4000 Hz (baseband)
Scale B = noise bandwidth 400 Hz (channel band)
Curve *a*: Without noise blocking device
Curve *b*: With noise blocking device

FIG. 15. — Examples of probability of unwanted commands versus S/N for 200-baud channel.

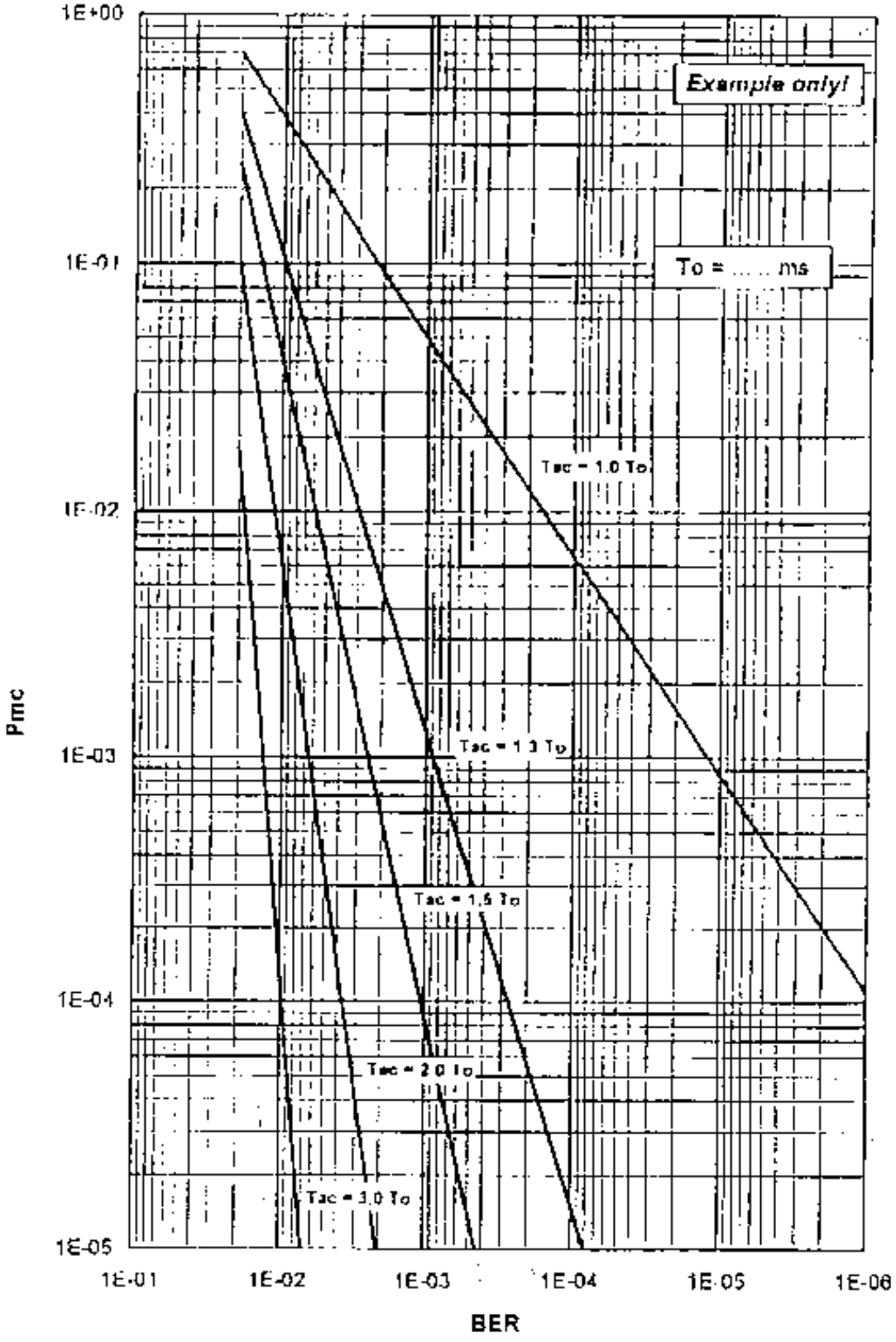


Figure 22. Example of dependability curves for digital teleprotection

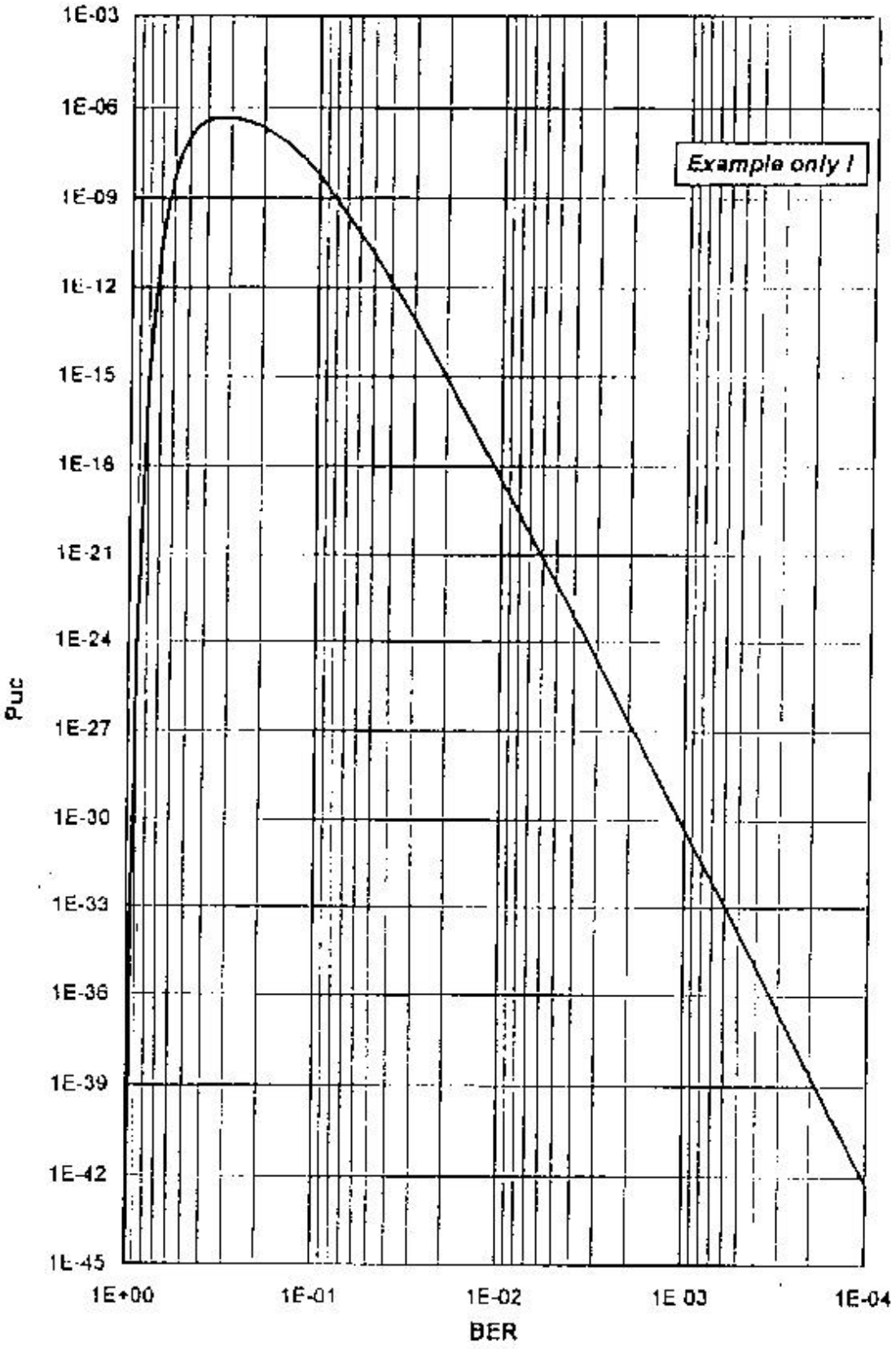


Figure 23. Example of security curve for digital teleprotection

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL

INDICE GENERAL

1 GENERALIDADES 5

1.1 Objeto 5

1.2 Aplicación 5

1.3 Características del Sistema de Transmisión 5

2 ENTORNO FISICO 7

2.1 Características de los Locales 7

2.2 Condiciones Ambientales 7

2.3 Instalación 7

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO 8

3.1 Descripción del Sistema de Control 8

3.2 Compatibilidad Electromagnética 8

3.3 Requerimientos de Aislación 9

3.4 Requerimientos Mecánicos 9

4 CRITERIOS DE DISEÑO 10

4.1 Control 10

4.2 Modos de Comando 10

4.3 Supervisión 11

5 CARACTERISTICAS GENERALES DEL EQUIPAMIENTO 13

5.1 Alimentación y Puesta a Tierra 13

5.2 Entradas y Salidas 13

5.3 Expansiones y Modificaciones 14

6 CONFIGURACION DEL SISTEMA DE CONTROL 15

6.1 Control a Nivel Vano 16

6.2 Control de Nivel Estación 17

7 FUNCIONES 20

7.1 Comandos 20

7.2 Enclavamientos de Seccionadores 22

7.3 Sincronización 26

7.4 Regulación Bajo Carga de Transformadores 28

7.5 Control de Temperatura de los Transformadores 30

7.6 Señalizaciones y Alarmas 30

7.7 Utilización de Relés Auxiliares y Optoaclopadores 31

7.8 Mediciones 32

7.9 Registro Cronológico de Eventos 33

7.10 Generador de Base de Tiempo y Frecuencia GPS 34

7.11 Consola de Operaciones 34

7.12 Compatibilidad con los Centros de Operaciones y el SOTR 38

7.13 Equipos de Prueba y Software de Configuración 38

8 REQUERIMIENTOS DE 220 VCC (S1+S2) 42

8.1 Tensión de Alimentación 42

8.2 Tensión de Comando 42

9 REQUERIMIENTOS DE 220 VCC (S1+S2) 43

9.1 Tensión de Alimentación 43

9.2 Tensión de Comando 43

10 REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS ININTERRUMPIBLES 44

11 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO 45

12 ANEXO 45

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas del Sistema de Control tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

La guía considera:

a) Las condiciones ambientales de instalación del equipamiento de control.

b) Los requerimientos mecánicos, de aislación y de compatibilidad electromagnética.

c) Las características de la red o de la instalación y la de los equipos primarios.

d) Los criterios de confiabilidad, redundancia y de respaldo a considerar.

1.2 Aplicación

Este documento se aplica al diseño de estaciones transformadoras y de maniobras de tensiones nominales de 220 kV o superiores, concebidas para operar normalmente como estaciones totalmente telecontroladas, no atendidas, pero provistas con las facilidades necesarias para su operación desde una sala de control local.

Su utilización en sistemas de menor tensión es opcional, con aquellas adecuaciones que se requieran.

El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República Argentina.

1.3 Características del Sistema de Transmisión

Como base de partida el diseñador debe conocer los siguientes datos del sistema:

- Diagrama unifilar de la instalación que se proyecta;
- Diagrama unifilar general de la red en la que está incorporada la instalación.
- Características de las instalaciones a las que se vincula:
  - Equipamiento de maniobras y medición.

- Sistemas de protecciones.
- Sistemas de comunicaciones.

- En el caso de responder a una ampliación de un sistema existente, debe tenderse a conservar la uniformidad de los criterios de control ya establecidos en las instalaciones pre-existentes.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Características de los Locales

Los equipos de control estarán instalados en los kioscos de las playas y en las salas del edificio de control de la estación transformadora.

En general, serán edificios de dimensiones y condiciones adecuadas para el alojamiento de equipamientos de instalación interior.

2.2 Condiciones Ambientales

No obstante el acondicionamiento de los locales, el equipamiento deberá estar diseñado para operar con variaciones de temperatura de -5^0 C a $+55^0$ C con una humedad relativa del 95%, sin condensación, independientemente de los factores ambientales externos.

El rango de temperatura ambiente que deberá poder soportar el equipamiento, durante el almacenamiento, es de –30º C a + 75º C.

Cuando existan condiciones severas de humedad ambiente, los armarios contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación. La máxima variación de temperatura no excederá los 20º C por hora.

2.3 Instalación

Los equipos de control estarán instalados dentro de armarios modulares de acuerdo con la norma IEC60297 (serie – 3 work in progress)..

Los armarios estarán completamente cerrados con puerta frontal y posterior. Cuando la naturaleza de los equipos lo haga aconsejable, la puerta frontal estará provista con ventana de material transparente que permita ver los elementos montados sobre el frente sin necesidad de abrir la puerta.

Los armarios serán autoportantes y deberán cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con la norma. IEC60947-1

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO

3.1 Descripción del Sistema de Control

El sistema de control es el conjunto de elementos destinados al comando y supervisión de la estación transformadora y al establecimiento de su relación con el centro de operaciones distante.

Su función es la de ejecutar las órdenes de **comando** y dar las indicaciones de **supervisión** para la operación de la estación transformadora.

Los comandos serán ordenes voluntarias o automáticas programadas, para la ejecución de una maniobra, pudiendo ser su origen local o por telecontrol (telecomando).

Las indicaciones de supervisión serán de los eventos (señalizaciones y alarmas) de las instalaciones y de las mediciones de los parámetros eléctricos del sistema. Su destino será local y distante (telecontrol).

Forman parte de un sistema de control todos los dispositivos y circuitos correspondientes a:

- Señales de entradas de eventos y mediciones.
- Señales de salida de comandos para maniobras y regulaciones.
- Alimentaciones auxiliares.

Las partes se integrarán en forma adecuada para obtener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

3.2 Compatibilidad Electromagnética

El equipamiento de control aprobará los siguientes ensayos de compatibilidad electromagnética:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Inmunidad a la sobretensión (SWC)	2,5 kV	IEC 255-22-1 Clase III ANSI C37.90.1
Descarga Electrostática (ESD)	8 kV	IEC 255-22-2 Clase II
Inmunidad a la interferencia por radiofrecuencia (RFI)	10 V/m, (25-100) MHz	IEC 255-22-3 Clase III ANSI C37.90.1
Perturbaciones por transitorio rápido	4 kV	IEC 255-22-4 Clase IV ANSI C37.90.1

Cuando se trate de equipamiento sito en la Sala de Control, deberá cumplir con lo que sea aplicable.

3.3 Requerimientos de Aislación

El equipamiento de control aprobará los siguientes ensayos de aislación:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Ensayo dieléctrico	2 kVac, 1 min.	IEC 255-5 ANSI C37.90
Ensayo de tensión impulsiva	5 kV, 1,2/50 us, 0,5J	IEC 255-5 ANSI C37.90
Resistencia de aislación	>100 Mohm a 500 Vdc	IEC 255-5

3.4 Requerimientos Mecánicos

El equipamiento de control aprobará los siguientes ensayos mecánicos:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Vibración	Clase I	IEC 255-21-1
Choque e impacto	Clase I	IEC 255-21-2
Sismisidad	Clase I	IEC 255-21-3

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Control

Bajo esta designación quedan involucradas todas las funciones relativas al comando y supervisión de una estación transformadora y su relación con el centro de operaciones distante.

4.2 Modos de Comando

El sistema de control será apto para la ejecución de maniobras en los siguientes modos:

a) Comando "Local"

Comprende al mando eléctrico ejecutado en la playa, al pie del equipo.

La selección de este modo de mando se realizará por medio de un conmutador "local-remoto" (L-R), instalado en el equipo de maniobras y su posición será informada al sistema de telecontrol.

La posición "local" (L) inhibirá el accionamiento remoto desde los otros niveles de comando y se utilizará para tareas de mantenimiento.

En la posición "remoto" (R) el equipo podrá ser operado a distancia desde los otros niveles de comando.

b) Comando "desde Kiosco"

Comprende el mando eléctrico ejecutado en el kiosco desde el control de vano, que contará con un conmutador "kiosco-sala" (K-S) para la selección de este modo de mando y su posición será informada al sistema de telecontrol..

El comando de un equipo desde el nivel de vano requerirá la posición (K) del conmutador (K-S) y la posición (R) del conmutador (L-R) del equipo.

El comando desde el nivel vano será eventual para tareas de prueba o ante una situación de falla en los niveles superiores de comando.

En esta condición de comando, el equipamiento electrónico de control adopta una función pasiva, reportando las señalizaciones y alarmas que se gerenen a partir de las maniobras manuales.

c) Comando "desde Sala"

Comprende al mando eléctrico ejecutado desde la consola de operaciones de la unidad de control central de la estación, ubicada en la sala de control.

La elección de este modo de mando se realizará por medio de una selección por software "sala-telecontrol" (S-T).

El comando desde la consola de operaciones requerirá la posición (S) de la selección (S-T), la posición (S) del conmutador (K-S) y la posición (R) del conmutador (L-R).

d) Comando "por Telecomando"

Comprende al mando eléctrico ejecutado desde un centro de operaciones distante.

La selección (T) definida en la consola de operación de la unidad central permitirá el telecomando de la estación desde el centro de operaciones distante, vía telecontrol e inhibirá la operación desde la consola de operación de la estación.

El modo de mando habitual de la estación será vía telecontrol desde el centro de operaciones distante.

El modo de mando local desde la sala de control de la estación se realizará de forma no habitual, cuando se haga presente el personal de operaciones en la misma.

4.3 Supervisión

El sistema de control será apto para la ejecución de las funciones de supervisión, constituidas por las indicaciones de señalización, alarmas y mediciones.

a) Señalizaciones

Comprende las indicaciones iniciadas, por lo general, en equipos de playa que identifican un estado o confirman un cambio de estado de posición o maniobra. Por ejemplo: posición de interruptores y seccionadores, posición de regulador bajo carga, etc. En general, las señales serán del tipo permanente, pero pueden presentarse también señales impulsivas.

Usualmente, constarán de dos indicaciones que se complementan entre sí. Por ejemplo: interruptor abierto y cerrado.

En esta condición el sistema debe ser capaz de detectar la condición anormal y emitir el aviso correspondiente en forma registrable.

b) Alarmas

Comprende las indicaciones “si-no” iniciadas en equipos de playa, dispositivos de protección, tableros de servicios auxiliares, etc., que identifican la aparición espontánea de una falla o perturbación. Podrán ser del tipo impulsivo o permanente.

c) Mediciones

Comprende las indicaciones de mediciones de parámetros eléctricos que podrán ser del tipo directo, analógico o por acumulación de señales.

Mediciones Directas

Se tratará de mediciones realizadas mediante aparatos conectados en forma directa a los secundarios de los transformadores de medida.

Serán limitadas a mediciones de energía y eventuales instrumentos de sincronización.

Mediciones Analógicas

Se tratará de mediciones de magnitudes de corriente, tensión, potencia, frecuencia o ángulo, obtenidas por lo general a través de convertidores de medida.

Mediciones por Acumulación de Señales

Se tratará de mediciones periódicas de ciertas magnitudes eléctricas tales como: energía reactiva, que se obtienen por medio de señales impulsivas que se acumulan durante cierto tiempo e integran un resultado a intervalos prefijados. Serán en general usadas para el envío de la respectiva información al centro de operaciones.

5 CARACTERISTICAS GENERALES DEL EQUIPAMIENTO

5.1 Alimentación y Puesta a Tierra

El equipamiento de control se diseñará para operar alimentado en forma redundante desde los dos sistemas de baterías/cargadores de la estación.

El equipamiento de control deberá operar satisfactoriamente frente a las variaciones de tensión máximas permitidas a los sistemas de baterías/cargadores de la estación.

El equipamiento de control mantendrá aislado los dos polos (+) y (-) de las fuentes de alimentación de la estación.

El equipamiento incluirá fusibles o interruptores con protección y llave de encendido en cada módulo o sistema, para la aislación completa del sistema de control de las baterías de la estación. La falta de energía deberá iniciar una alarma.

Deberá disponerse de una barra de puesta a tierra en todos los equipos de control, racks o gabinetes.

5.2 Entradas y Salidas

La conexión del equipamiento de control con los aparatos de la estación contará con interfaces apropiadas con transformadores de corriente y tensión convencionales, contactores y bobinas de accionamiento; además, con transductores (analógicos o digitales) de medida o posición y eventualmente con transformadores ópticos de medición.

Las entradas analógicas deberán aceptar y digitalizar señales de tensión hasta 2,5 p.u. y señales de corriente de al menos 10 p.u. Valores superiores a esos límites de fondo de escala no deberán causar salidas erráticas de programación o mala operación de funciones.

Los canales de entrada de tensión y de corriente deberán ser aptos para aceptar señales de transductores electrónicos y medidores electromagnéticos, cuando el sistema así lo requiera.

Las salidas digitales o comandos al campo se realizarán a través de interfaces de relés, cuyos contactos deberán ser aptos para trabajar como mínimo en 220 Vcc y 3A continuos.
El equipamiento de control deberá admitir la posibilidad de aceptar en el futuro otros tipos de transformadores de corriente, con corrientes secundarias y grupos de conexión diferentes a los actuales. Para ello, deberá contarse con canales de entrada apropiados y medios para registrar o modificar los ajustes de entrada.

Se contará con medios apropiados a nivel de hardware o software para eliminar en las entradas digitales los rebotes al cierre o apertura de los relés electromecánicos. El tiempo de enmascaramiento se deberá poder ajustar de 0 a 30 ms.

La tensión de exploración de los contactos de entrada deberá ser independiente y aislada de la utilizada para alimentar el sistema de control.

Los equipos de control deberán contar con protecciones contra sobretensiones y descargas en las líneas telefónicas, a menos que el propio sistema de comunicación las incluya.

5.3 Expansiones y Modificaciones

Las ampliaciones en las estaciones transformadoras exigirán sucesivas integraciones de los equipamientos de control. Para facilitarlo, los parámetros de acceso y los protocolos de comunicaciones disponibles en el sistema de control deberán ser normalizados y abiertos.

El sistema de control deberá diseñarse teniendo en cuenta que la instalación de ampliaciones futuras deberá provocar interrupciones e interferencias mínimas.

Se evaluará en cada Proyecto la conveniencia económica de disponer de reserva equipada en los equipos centrales, para atender futuras ampliaciones, tal es el caso de la unidad central de control de la estación.

Las interfaces hombre-máquina deberán poder adaptarse fácilmente a las ampliaciones con un mínimo de modificaciones y equipos adicionales.

El diseño del equipamiento y el software de control deberá ser modular para permitir fácilmente ampliaciones y modificaciones de funciones. La aplicación de configuraciones distribuidas facilitará este objetivo.

6 CONFIGURACION DEL SISTEMA DE CONTROL

Los modernos equipamientos de protecciones y de control de estaciones transformadoras utilizan la tecnología de microprocesador y comunicación serie, que permite mejorar la operación, aumentando la confiabilidad y reduciendo los costos.

La configuración del sistema de control (y telecontrol) a implementar deberá ser del tipo distribuido, siendo esta configuración muy apropiada para las estaciones transformadoras que cuentan con varios kioscos y un edificio de control.

Como criterio orientativo para el proyectista, la disponibilidad de control y protección para un kiosco se estima en dos campos completos en disposición eléctrica de interruptor y medio para instalaciones de 500kV, y de hasta seis campos para 132kV

El sistema de control de una estación transformadora se basará en una estructura compuesta por una unidad central (UC), en configuración redundante, a instalar en el edificio de control y varias unidades periféricas (UP's), a instalar en las casetas o kioscos.

En funcionamiento normal, el sistema de control permitirá la operación desde un centro de operaciones distante, vía canal de telecontrol, dado que la estación será normalmente no atendida.

Las Unidades Periféricas (UUPP) realizan la adquisición de señales analógicas y digitales de campo, como también podrán intercambiar datos con dispositivos inteligentes (IEDs) como ser medidores múltiples, transductores digitales, relés de protecciones y otros dispositivos de control.

Las señalizaciones, mediciones y comandos de campo ingresan a las UUPP.
Las UUPP son grupos de periféricos o módulos que manejan la adquisición de las señales básicas de control, es decir entradas digitales, entradas analógicas, salidas digitales, entradas de c.a de tensión y corriente, y pueden montarse en un mismo gabinete (estructura concentrada) o en distintos gabinetes (estructura distribuida).

La UC colecta la información que adquieren las UUPP, y controla las aplicaciones para comunicaciones con los Centros Regionales (CR) de la compañía y otras empresas interconectas, consolas locales SCADA (CL), consolas de Protocolización de Eventos (PEV), procesamiento lógico y aritmético de datos, adquisición de sincronización horaria, como también podrán intercambiar datos con dispositivos inteligentes (IEDs).

La UC podrá ser ser simple o redundante, con mono o multi procesamiento, dependiendo de la característica o importancia de la ET que se define en los apartados siguientes.

El vínculo entre la UC y las UUPP será una red de datos de alta velocidad, optimizada para la aplicación eléctrica o industrial, preferentemente de acceso no determinístico. El medio dependerá de la distribución física de las UUPP y UC, debiendo ser Fibra Optica cuando se transiten distancias entre edificios y pudiendo ser por cable cuando vincule dispositivos ubicados en un mismo tablero o entre tableros próximos de una misma sala.

La red podrá ser simple o redundante, dependiendo de la característica o importancia de la ET que se define en los apartados siguientes.

A nivel centro de operaciones distante, el sistema de control actuará como unidad terminal remota (RTU) de configuración distribuida.

A nivel estación, el sistema de control actuará desde su UC como unidad maestra, mediante una consola de operaciones.

A nivel vano o kiosco, el sistema de control actuará desde su UP conectada al resto del equipamiento de control que proveerá las funciones de control local, enclavamientos, sincronización, control de transformador, etc.

Las funciones de control a nivel vano requeridas en la estación podrán estar totalmente integradas, pasando a tener la UP el carácter de unidad de control de vano (Bay Control Unit). Vale decir que el diseño del sistema de control de la estación transformadora podrá tener dos tipos de integración:

- **Integración tradicional:** por medio de distintos equipamientos de control interconectados, asumiendo funciones de control en forma independiente y, una RTU distribuida de enlace.

- **Integración total:** por medio de unidades inteligentes multifuncionales de control de vano, conectadas a una unidad central maestra.

6.1 Control a Nivel Vano

Las funciones de control relativas a un vano particular estarán localizadas en el kiosco.

El equipamiento de control a nivel vano procesará la información y tendrá el control del vano en forma independiente de los otros vanos, asegurando un aumento de la confiabilidad del sistema.

Ya que las funciones de control más importantes están localizadas a nivel vano, la operación de un vano deberá poder ser mantenida igualmente si ocurren fallas en los niveles de control superior.

El equipamiento de control de vano deberá asumir las siguientes tareas:

- Adquisición de señales digitales correspondientes a todas las informaciones de posición y alarmas de los equipos.
- Adquisición de señales analógicas de mediciones.
- Adquisición de señales de valores acumulados de mediciones.
- Ejecución y monitoreo de comandos provenientes de la unidad central, tales como:

  - Equipos de maniobra.
  - Posición CBC transformadores.
  - Valores de consigna de tensión.
- Ejecución de comandos a nivel vano.
- Ejecución de enclavamientos entre aparatos de maniobras y otros.
- Procesamiento de datos, tales como:
  - Monitoreo de valores límites de medición, incluyendo la iniciación de respuestas a violaciones de valores límites.
  - Cálculo de valores de medición para determinar acciones operacionales.
  - Determinación de la cantidad de información a transmitir a la unidad central, en cada ciclo de interrogación.
  - Generación de señales correspondientes al funcionamiento interno (autosupervisión).
- Funciones relativas a tareas de automatización, tales como:
  - Operaciones secuenciales, derivadas de respuestas a comandos o al procesamiento de eventos.
  - Control de transformador (CBC y marcha en paralelo).
  - Sincronización de interruptores.
- Control de potencia reactiva.
- Transmisión de datos de las protecciones numéricas del vano.
- Presentación (display) local de estados y valores de medición.

La UP o la unidad de control del vano, según la integración adoptada, deberá alimentarse en forma redundante.

6.2 Control de Nivel Estación

El equipamiento de control a nivel estación estará integrado por las siguientes unidades:

- Unidad central, para las funciones comunes de la estación.
- Consola de operación local.
- Sistema de monitoreo de la estación (registro cronológico de eventos).

- Interfaces para comunicaciones externas.
- Generador de base de tiempo por sincronización satelital GPS.

a) Unidad Central

La unidad central tendrá la función de atender a las UP's, administrar la base de datos del sistema y atender la comunicación con los periféricos propios (consola de operación local, consola de registro de eventos) y con los periféricos externos inteligentes y el centro de operaciones distante (telecontrol).

La UC estará formada por dos sistemas en configuración redundante, tanto en su unidad central de proceso como en su fuente de alimentación. En estado normal, ambos sistemas recibirán toda la información, pero uno asumirá el control. En caso de falla el otro tomará el control del proceso, realizando una conmutación sin pérdida de información sobre las líneas de datos.

La UC organizará la información adquirida en diferentes bases de datos lógicas, de acuerdo a su aplicación:

- Registro cronológico de eventos.
- Control local.
- Telecontrol.

b) Bus de Datos Serie

La información entre los dos niveles de control de la estación se transferirá por medio de bus de datos serie, redundantes, de alta velocidad y empleando fibras ópticas independientes.

Las terminales de protección de tecnología numérica se podrán conectar con las UP's a través de una compuerta de acceso serie, con el objeto de incorporar al nivel de control de vano la transmisión de datos de las protecciones y la posibilidad de la programación de sus ajustes.

c) Consola de Control Local

La consola de control local tendrá capacidad instrumentada para la ejecución de operaciones individuales.

d) Registro Cronológico de Eventos

La registración de eventos deberá incluir junto con la información del cambio de estado de las entradas, la fecha y la hora del evento.

Los eventos, su fecha y hora de ocurrencia se almacenarán en memoria y serán transmitidos al centro de operaciones distante (telecontrol).

La registración de eventos deberá tener una resolución menor o igual a 1 (un) milisegundo.

La detección de los eventos y su definición temporal deberán ser realizadas por las UP, que deberán incluir relojes sincronizados con modalidades pendientes de especificación

e) Interfaces para Comunicaciones Externas

Para su vinculación con el centro de operaciones, la UC tendrá la capacidad de enlaces punto a punto o multipunto.

El protocolo de diálogo deberá encuadrarse dentro de la norma IEC 870-5. y los enlaces y puertos al centro de operaciones serán redundantes.

La base de datos de la UC deberá ser consistente con la base de datos del sistema del centro de operaciones.

f) Generador de Base de Tiempo Satelital

La información de tiempo local se sincronizará con la recibida por transmisión satelital mediante un receptor GPS, a fin de darle precisión y sincronización al reloj interno para las funciones de registro cronológico de eventos, perturbaciones, etc.

7 FUNCIONES

7.1 Comandos

a) Comando de Interruptores

Los interruptores estarán equipados con bobinas duplicadas e independientes, tanto para el accionamiento tripolar como unipolar.

En el caso de los interruptores sin vinculación mecánica entre polos, esta duplicación corresponderá también a los dispositivos de discordancia de polos.

Teniendo en cuenta estas características de los interruptores, se dispondrá de las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local.
- Comando eléctrico a distancia (remoto).
- Comando manual local (apertura mecánica de emergencia).

El modo de comando normal del interruptor será eléctrico a distancia.

El comando eléctrico local será utilizado ocasionalmente para la apertura en caso de dificultades en el modo a distancia, o para operación durante tareas de revisión.

El comando manual será utilizado en condiciones de emergencia, en caso de ausencia de la tensión auxiliar de comando.

b) Comando de Seccionadores

Los seccionadores serán de polos separados, con accionamiento individual para cada fase, sin vinculación mecánica entre ellas.

Los seccionadores hasta 132 kV podrán ser con accionamiento único y vinculación mecánica entre polos.

Cuando existan cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores, existirá un enclavamiento mecánico y eléctrico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas están cerradas.

Teniendo en cuenta estas características de los seccionadores, se contará con las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local, tripolar y/o unipolar.
- Comando eléctrico a distancia (remoto), tripolar.
- Comando mecánico local (manual), unipolar.

El modo de comando normal del seccionador principal será eléctrico a distancia.

El comando eléctrico local será utilizado ocasionalmente para accionamiento en caso de fallas en el modo a distancia, o durante tareas de revisión.

El comando mecánico local será usado exclusivamente sin tensión para tareas de ajuste y/o mantenimiento.

Las cuchillas de puesta a tierra poseerán solamente comando mecánico local (manual), unipolar.

c) Formas de Comando

El equipo de control deberá poder ejecutar comandos a los equipos de campo de dos formas, de acuerdo a la naturaleza del mismo:

- De ejecución inmediata.
- Con verificación previa a la operación.

En la primera forma, una vez procesado el comando y verificada su estructura y el contenido del mismo a nivel de control de vano o UP, este nivel procederá a activar la salida digital respectiva.

En la segunda forma, el comando se ejecutará en varias etapas. En la primera el Control Maestro o UC enviará la codificación con la dirección de salida. El nivel de control de vano o UP verificará la estructura y contestará al nivel superior retransmitiendo la dirección. Si hay coincidencia con lo solicitado previamente, el nivel superior ordenará la ejecución de la salida digital.

d) Formas de Enclavamientos

Los enclavamientos entre aparatos de maniobras se implementarán por cableado o por medio de software.

La implementación tradicional por cableado se realizará exclusivamente empleando contactos de posición primarios de los interruptores y seccionadores respectivos.

La implementación por software se realizará por medio de las unidades inteligentes multifuncionales de control de vano. En esta solución, la exploración de la posición de los equipos de maniobra se realizará empleando contactos de posición primarios de los interruptores y seccionadores respectivos.

En cualquiera de las soluciones, los enclavamientos deberán cumplir con el requisito de que en caso de falta de los contactos primarios de posición, posición no confirmada o ante la falta de tensión continua del circuito, se produzca el bloqueo de la maniobra.

7.2 Enclavamientos de Seccionadores

a) Criterios Básicos

La función de enclavamiento de seccionadores dependerá de la configuración adoptada para la estación transformadora.

Se describen a continuación los lineamientos generales a cumplir por la lógica de enclavamientos para la configuración de doble barra y 1 ½ interruptor, que es la más usada en el nivel de extra alta tensión, pudiéndose por analogía trasladar a la configuración de doble interruptor.

b) Lógica de Enclavamientos

Seccionador tramo de barra-lado barra

Para poder accionarlo, deberá estar abierto el seccionador de tierra de la barra respectiva y el interruptor adyacente.

En el caso de que el tramo de barra no sea equipado, este seccionador se montará pero no se implementará el comando eléctrico.

Seccionador tramo de barra-lado centro

Para poder accionarlo, deberá estar abierto el interruptor adyacente.

Seccionadores del tramo central

Para poder accionarlos, deberá estar abierto el interruptor adyacente a los mismos.
En el caso de que un seccionador del tramo central cumpla la función de seccionador de barra, para poder accionarlo deberán estar abiertos el interruptor adyacente y el seccionador de tierra de la barra.

Seccionador de línea

Para poder accionarlo, deberá estar abierto el seccionador de tierra de la línea y, además, cumplirse cualquiera de los cuatro estados que se describen a continuación:

- Estar abiertos los dos seccionadores que concurren a cada lado del nodo que forman con el seccionador de línea.
- Estar abiertos los dos interruptores que concurren a cada lado del nodo que forman con el seccionador de línea.
- Estar abierto un interruptor y un seccionador a cada lado del nodo que forman con el seccionador de línea. Esta condición define dos estados de permisibilidad.

Además, en caso de requerirse, se deberá implementar el enclavamiento con el seccionador de tierra o de línea del otro extremo de la línea, por teleacción.

Seccionador de tierra de línea

Para poder accionarlo, deberán estar abiertos los seccionadores de línea correspondientes y del extremo opuesto.

Seccionador de línea (transformador y autotransformador)

Para poder accionarlo, deberán estar abiertos los dos seccionadores de tierra a cada lado de la máquina y, además, cualquiera de los cuatro estados permisivos descritos para el seccionador de línea y también el del arrollamiento terciario, en caso de existir.

Seccionador de tierra de máquina (transformador y autotransformador)

Para poder accionarlo, deberán estar abiertos: el seccionador de línea del lado de EAT, el seccionador de línea de lado AT, el seccionador de transferencia de barras de AT (de corresponder) y el seccionador de media tensión, en caso de corresponder.

Seccionador de reactor (línea equipada sin interruptor de reactor)

Para poder accionarlo, deberá estar abierto el seccionador de línea correspondiente.

Además de requerirse, se deberá implementar el enclavamiento con el seccionador de línea del otro extremo de la línea, por teleacción.

Seccionador de reactor (Línea equipada con interruptor de reactor)

Para poder accionarlo, deberá estar abierto el interruptor del reactor.

Seccionador de tierra de barra

Para poder accionarlo, deberán estar abiertos los seccionadores lado barra. En caso de que un vano esté equipado parcialmente, el seccionador lado barra correspondiente se dejará montado, pero sin comando eléctrico. En tal circunstancia, a los efectos de la operación, el enclavamiento se implementará con el seccionador de tramo central que cumpla la función de seccionador de barra.

c) Secuencia de Maniobras para Transferencia Automática

En las estaciones transformadoras que cuentan con una configuración con barra de transferencia, deberán diseñarse las lógicas de los enclavamientos y transferencia automática, que garanticen una segura y sencilla secuencia de maniobras para la transferencia. La misma deberá permitir las siguientes facilidades:

- Pasar a transferencia las salidas.
- Volver a equipos propios una salida en transferencia.
- Entrar una línea directamente con su equipo propio.
- Entrar una línea directamente por transferencia.

A modo de ejemplo, se describen a continuación los lineamientos generales de la secuencia de maniobras para transferencia, a cumplir por la lógica de enclavamientos y transferencia automática, para una configuración de doble barra (barras A y B), cumpliendo la barra B la función de la barra de transferencia.

La descripción se realiza respecto a una salida genérica "i", adaptándose para el campo de acoplamiento el número 7.

La denominación empleada para los equipos de maniobras es el siguiente:

SAi	Seccionador barra A
SBi	Seccionador barra B
SPi	Seccionador de transferencia (by-pass)
SLi	Seccionador de línea
STi	Seccionador de tierra de línea
DAi	Interruptor de campo
DA7	Interruptor de acoplamiento

7.2.1 Pasar a transferencia la salida "i"

Partiendo de la condición de que la salida "i" está en servicio sobre la barra A, o sea: cerrados SAi, DLi, SLi, abiertos SBi, STi, SPi, SA7, SB7 y DA7.

Adicionalmente podría darse la condición de que algunos equipos de transferencia estén cerrados porque están acoplando las barras A y B. En este caso, deberá impedirse la maniobra de transferencia a través de los enclavamientos de los aparatos involucrados y por lo tanto, se deberá primeramente desacoplar las barras abriendo todos los equipos necesarios para permitir la autorización de transferencia.

Se autorizará la transferencia supervisando las siguientes condiciones:

- Salida "i" a transferir conectado sobre barras A.
- Ningún campo conectado a barras B (barras B de transferencia limpia).

- Acoplamiento abierto.

A partir de la autorización de la transferencia, deberá supervisarse la siguiente secuencia de maniobras:

- Cerrar el SPi de la salida a transferir.
- Cerrar SA7 y SB7.
- Cerrar DA7.

El cierre de DA7 provocará la apertura automática de DLi. El cierre de Spi bloqueará la conexión de cualquier otra salida sobre barras B.

La lógica de enclavamiento y transferencia automática deberá prever que el cierre de cualquier interruptor se realizará cuando se verifiquen las condiciones impuestas por el circuito de sincronización para el cierre, adicionalmente la apertura (por mando o por protección propia) del interruptor de acoplamiento DA7 sólo será posible cuando ninguno de los seccionadores de barras SAi y SBi de cualquier campo estén cerrados simultáneamente. Ello impide la posibilidad de dejar acopladas las barras A y B a través de los seccionadores de barra de algún campo.

7.2.2 Volver a equipo propio una salida en transferencia

Partiendo de la condición de que la salida "i" está operando en transferencia, o sea cerrados Spi, SA7, SB7 y DA7, abiertos SAi, SBi, Sli y Dli, deberá supervisarse la siguiente secuencia de maniobras:

- Cerrar SAi y SLi.
- Cerrar DLi.
- Abrir SPi

El cierre de DLi provocará la apertura automática de DA7.

7.2.3 Entrar una línea directamente con su equipo propio

Independientemente del estado anterior de la salida (equipos en propio o equipo en transferencia), la puesta en servicio de la salida "i", con su equipo propio, se autorizará supervisando que el seccionador SPi esté abierto.

7.2.4 Entrar una línea directamente por transferencia

Independientemente del estado anterior de la salida (equipo en propio o equipo en transferencia), la puesta en servicio de la salida "i" por transferencia se autorizará supervisando que los seccionadores SAi y SBi estén abiertos.

7.3 Sincronización

a) Criterios Básicos

En las estaciones transformadoras del sistema de transmisión en alta tensión se efectuará una “verificación de condiciones de sincronización” como requisito previo para el cierre de interruptores ya que, como regla general y salvo casos particulares no es posible variar, por intervención directa, los parámetros eléctricos del sistema.

La verificación de sincronismo tendrá en consecuencia como objetivo fundamental evitar el acoplamiento de redes cuyas condiciones de sincronización sean inaceptables.

El diseño del esquema de sincronización deberá cumplir con todas las condiciones que se enumeran a continuación:

- Se implementará un equipo o función de verificación de sincronismo por interruptor o se dispondrá de un equipo redundante y común a todos los interruptores de un mismo nivel de tensión.
- Cuando exista más de un nivel de tensión a sincronizar, se implementará un esquema independiente para cada nivel de tensión.
- El cierre de los interruptores realizado en “sala” desde la consola de operaciones de la estación o por “telecomando” desde el centro de control distante, será exclusivamente automático con supervisión de la función de sincronización.
- Cualquiera sea el origen de la orden de cierre, por razones de seguridad operativas, la iniciación de una maniobra de cierre bloqueará hasta que la misma sea completada, cualquier otra orden de cierre sobre los demás interruptores.
- En el caso de arribo de dos órdenes simultáneamente a sendos interruptores, el esquema de sincronización deberá seleccionar a la que llega primero.
- El comando de cierre a nivel vano “desde kiosco” deberá poder ser “automático” y “manual”.

En el primer modo, la orden impartida por el operador se cumplirá automáticamente cuando las condiciones de sincronización sean admisibles para el equipo o función de sincronización correspondiente. La maniobra será independiente de la responsabilidad del operador, quien sólo deberá retener la orden de cierre hasta que la misma se cumpla.

En el segundo modo, la verificación de sincronismo será excluida y la maniobra quedará totalmente supeditada a la responsabilidad del operador y su correcta interpretación de las lecturas del brazo de sincronización, dispuesto a tal efecto en el equipamiento de mando del kiosco.

Ambos modos de sincronización requerirán la selección del interruptor a operar mediante una llave de sincronización que poseerá una manija extraible en la posición neutra o llave única para todos los interruptores.

- La lógica de sincronización contará con los dispositivos de retención necesarios para que la maniobra de cierre pueda ser iniciada mediante una única señal impulsiva recibida vía telecontrol.
- La anulación de un mando de cierre no cumplido (por ejemplo, por condiciones de sincronización inadecuadas) podrá ser realizada por temporización o mediante el envío del mando contrario (apertura).

b) Telemedición de los Parámetros de Sincronización en el Centro de Operaciones

En sistemas de transmisión mallados con líneas fuertemente cargadas, cabe la posibilidad de que el intento de cerrar un anillo desde el centro de operaciones, aún en el caso de que ambos extremos estén en sincronismo, no sea autorizado por el verificador de sincronismo por excederse los límites admitidos por el mismo para las diferencias de tensión, de ángulo o ambas.

Debido a ello se hace necesario prever el envío al centro de operaciones, vía telecontrol, de las siguientes medidas analógicas:

- Frecuencia de las tensiones a ambos lados del interruptor.
- Diferencia de fase entre tensiones.
- Módulo de las tensiones a ambos lados del interruptor.

Las mismas serán captadas mediante convertidores de medida.

Esta información permitirá al centro de operaciones tomar las acciones correctivas que estén a su alcance.

c) Requerimientos Básicos de la Función de Verificación de Sincronización

La función o aparato servirá básicamente para la verificación de sincronismo, no requiriéndose que emita señales de corrección de tensión y frecuencia.

Será apto para supervisar y autorizar las siguientes maniobras:

- Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia, o bien, lo hagan a la misma frecuencia en razón de un vinculación eléctrica por otra vía.
- Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea, sin tensión eléctrica.
- Acoplar dos redes “muertas”.

A los efectos indicados se verificarán módulos de tensiones, frecuencias y ángulo entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, emitiéndose el consentimiento a la orden de cierre, de cumplirse las condiciones técnicas de sincronización.

No se requerirá para su correcta operación de ninguna selección voluntaria de condición de funcionamiento en el equipamiento, según sea el estado de las redes a sincronizar. Ello deberá adecuarse automáticamente de modo que sea apta la función para el servicio por telecontrol.

El consentimiento automático de sincronización deberá ser dado con el suficiente anticipo, en función del valor del deslizamiento y del tiempo muerto del circuito de comando, a fin de que el interruptor cierre en el momento en que las tensiones estén realmente en fase. El tiempo base de este anticipo deberá poder ser regulable orientativamente dentro de los 50-500 mseg.

Para el caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes, se dará el consentimiento al cierre solamente si se verifica que las diferencias de frecuencia y de tensión no supera a valores preestablecidos. Estas diferencias deberán poder ser ajustables orientativamente dentro de los 0,05-0,5 Hz y 0,005-0,1. Un, respectivamente.

Para el caso de dos redes sincronizadas en frecuencia, se dará consentimiento sólo si se verifica que la diferencia de módulo y ángulo entre las tensiones a sincronizar no supera valores preestablecidos y que las condiciones se mantienen en tiempo también preestablecido.

Estos parámetros deberán poder ser ajustables dentro de los siguientes rangos orientativos:

- Diferencia de módulo: 0,005-0,2.Un.
- Diferencia de ángulo: 5-25 grados.
- Tiempo verificación: 1-10 seg.

7.4 Regulación Bajo Carga de Transformadores

a) Criterios Básicos

El mando del conmutador bajo carga (CBC) de los transformadores, deberá poderse impartir desde todos los niveles de control de la estación transformadora o vía telecontrol.

Para seleccionar las posibilidades enunciadas existirán, en los equipos de control respectivos, llaves selectoras de modo de operación para cada transformador en forma análoga a lo descripto para el comando de los equipos de maniobras de alta tensión.

En cada uno de los posibles puntos de control, se podrá realizar la regulación de tensión en modo “manual” y “automático”, con el empleo en este último caso de un regulador automático de tensión (RAT).

Desde el gabinete del CBC, al pie del transformador, será posible el mando de conmutador sólo en modo “manual”, existiendo en el gabinete para ello una selectora excluyente de modo “local-remoto”. Este modo de operación será excepcional y sólo para tareas de mantenimiento.

El modo de regulación “automático” significará habilitar las señales de subir y bajar del RAT y bloquear toda posibilidad de comando manual simultáneo.

Los RAT deberán poseer un dispositivo selector del valor de consigna (valor de la tensión a regular) que deberá cumplir con las siguientes condiciones:

El dispositivo selector de valor de consigna podrá ser interior o exterior al RAT.

La selección de cada valor de consigna deberá poderse hacer mediante un único pulso individual para cada uno de ellos. La recepción del pulso correspondiente a un valor de consigna hará que el RAT adopte este nuevo valor, independientemente del valor consignado con anterioridad.

Alternativamente, la selección podrá realizarse en forma analógica por medio de transductores.

Los RAT deberán poseer complemento para marcha en paralelo, mediante la compensación por corriente reactiva y como complemento alternativo mediante el método Maestro/Comandado/Individual para efectuar la operación simultánea de todos los transformadores. En caso de divergencia de posición de los C.B.C. la operación será bloqueada y señalizada.

b) Codificación de la Posición del CBC

Para su transmisión al centro distante y el registro cronológico de eventos, la posición del CBC deberá ser codificada en BCD (Binario Codificado Decimal). Se preverá también la utilización de esta señal para la presentación de la posición del CBC en los niveles de control de kiosco, de sala de control y telecontrol.

c) Transmisión de la Selección del Valor de Consigna del RAT

En caso de ser expresamente solicitado, se preverá el envío del valor de consigna al centro de operaciones distante.

7.5 Control de Temperatura de los Transformadores

El control de temperatura de los transformadores, que por lo general funcionarán en modo automático según la temperatura de los bobinados, deberá incluir además la posibilidad del modo manual, vía telecontrol. Este requerimiento tiene el objetivo de que antes de una exigencia prevista de sobrecarga, pueda enfriarse anticipadamente la máquina.

7.6 Señalizaciones y Alarmas

La protocolización de las señalizaciones y alarmas y su envío al centro distante será independiente de la selección del modo de comando de la estación.

La tensión de exploración de las señales y alarmas deberá ser de 48 Vcc.
En las estaciones transformadoras existentes se ha adoptado 48 Vcc.

No se admitirá que los circuitos de exploración de la UP acometan directamente en la playa de EAT.

a) Señalizaciones

Las señalizaciones identificarán un estado o confirmarán un cambio de posición u orden de maniobra de los interruptores, seccionadores, reguladores bajo carga, etc.

Las mismas serán iniciadas por contactos auxiliares de los equipos y transmitidas a los módulos de ingreso del equipo de control.

Por lo general, las señalizaciones contarán con dos o más posiciones que se complementaran entre sí, por ejemplo interruptor “abierto” y “cerrado” a partir de sensores diferentes.

b) Alarmas

Las alarmas identificarán la aparición espontánea de una falla o perturbación.

Las mismas serán iniciadas por contactos auxiliares de equipos de maniobra, dispositivos de protecciones eléctricas, etc. y transmitidas a los módulos de ingreso del equipo de control.

Las alarmas se protocolizarán en forma total e individual, sin agrupamiento. El eventual agrupamiento para su transmisión al centro distante será realizado por software.

7.7 Utilización de Relés Auxiliares y Optoaclopadores

En aquellas aplicaciones en que el diseño del sistema de control requiera la utilización de relés auxiliares, se deberán respetar los siguientes criterios generales:

a) Relés Monoestables

Los relés monoestables que se utilicen como repetidores de contactos de posición de interruptores y seccionadores para circuitos de enclavamientos, señalización y selección de tensión, cumplirán con el criterio “a emisión de tensión”, uno para cada posición del equipo.

Para ello el circuito deberá ser elaborado de modo tal que en caso de falla de uno de los relés, o ante la falta de tensión continua de alimentación de los mismos, las consecuencias sean las siguientes:

- Para enclavamientos: bloqueo de la maniobra.
- Para señalización: indicación incoherente (cerrado y abierto simultáneamente).
- Para selección de tensión: alarma y bloqueo de la maniobra de sincronización en el interruptor de la salida afectada.

En el caso de interruptores o seccionadores con accionamientos individuales para cada polo, los relés auxiliares para indicación de posición trifásica serán accionados por tres contactos en serie (uno por polo) para cada posición.

Los relés auxiliares para la indicación unipolar de interruptores con accionamiento uni-tripolar, serán del tipo de alta velocidad (3 ms).

b) Relés Biestables

Cuando se utilicen relés biestables para la repetición y/o multiplicación de contactos de conmutadores de selección de modo de mando, los circuitos deberán ser diseñados de modo de obtener la señalización de la posición del conmutador a partir de los contactos auxiliares del mismo relé. En caso de resultar necesario más de un relé, los mismos se conectarán en cascada y la señalización se obtendrá a partir de los contactos auxiliares del último relé. De esta manera la señalización confirmará la conmutación de todos los relés biestables.

En los casos en que sea necesario obtener la conmutación desde varios puntos a la vez, el conmutador propiamente dicho será reemplazado por pulsadores, quedando la conmutación de los circuitos a cargo del relé biestable exclusivamente.

En este caso debe preverse una señalización óptica que indique, al lado del pulsador, en qué posición se encuentra el relé.

c) Optoacopladores

En los circuitos de adquisición de señales digitales donde interese que el tiempo muerto sea mínimo (posición unipolar de interruptores, disparos, señales y alarmas de protecciones) se utilizarán optoacopladores.

La tensión de entrada será la correspondiente al circuito existente y salida de 48 Vcc,

7.8 Mediciones

a) Criterios Básicos

Las mediciones directas estarán limitadas a medidores de energía y eventuales instrumentos que resulten aplicados en los diseños particulares.

Las mediciones analógicas serán recogidas a partir de convertidores de medida y transmitidas como señales de corriente continua independiente de la carga, a los módulos de ingreso del equipo de control.

Las mediciones digitales serán recogidas a partir de medidores digitales a través de interfaces y protocolos de comunicación apropiados.

Las señales impulsivas originadas por mediciones por acumulación de pulsos, tales como contadores de energía, serán por lo general usadas para el envío de la respectiva información al despacho distante.

b) Convertidores de Medida

Los convertidores de medida serán empleados para la conversión de parámetros eléctricos a valores analógicos de corriente continua, independientes de la carga y proporcionales al rango de medición.

La capacidad de sobrecarga permanente admisible de los circuitos de entrada de tensión y corriente será, como mínimo:

- Convertidores de tensión: 1,2 de la tensión de fondo de escala adoptada.
- Resto de los convertidores: 1,2 . Un.
- Convertidores de corriente: 1,2 de la corriente de fondo de escala adoptada.
- Resto de los convertidores: 1,2 . In.

La elección del rango de medición de los circuitos de salida de CC, se definirá en correlación con las características del equipo de control al que serán conectados, tales como:

- Unidireccionales 0...1m A o 4...20m A.
- Bidireccionales -1...0...+1m A o 4...20m A.

El rango del cero vivo (4...20m A) tiene la ventaja de detectarse la falta de medición.

Los convertidores serán diseñados para satisfacer al menos las siguientes clases de precisión:

- Tensión, corriente, frecuencia y potencia activa: 0,5.
- Potencia reactiva: 1.
- Diferencia de fase ente tensiones y de módulo de tensiones: 0,5.
- Diferencia de frecuencia: 0,1.

La clase de precisión deberá ser independiente de la resistencia externa del lazo secundario.

El error de medición deberá ser sensiblemente independiente de la temperatura.

7.9 Registro Cronológico de Eventos

El sistema de monitoreo del control a nivel estación, a través de un software de aplicación SCADA realizará las siguientes tareas:

- Procesamiento de alarmas, señalizaciones y datos en tiempo real.
- Almacenamiento histórico de eventos en archivos diarios.
- Procesamiento en tiempo real de las mediciones.
- Generación de alarmas analógicas por nivel.
- Generación de reportes prefijados y a pedido.

La información registrada para un evento deberá consistir como mínimo en lo siguiente:

- Número o código del equipo en donde se detectó el evento.
- Fecha completa.
- Horario al milisegundo.
- Número del punto de entrada.

- Categoría del evento.
- Identificación de aparición o desaparición del evento.
- Descripción del evento.

Se deberá poder solicitar informes parciales de la siguiente información:

- Estado de posición de aparatos de maniobra.
- Estado de activación de las alarmas no críticas.
- Estado de activación de las alarmas críticas.
- Estado del resto de los grupos de eventos según sus categorías.

Se accederá a la programación de las funciones de registro de eventos mediante la utilización de password de seguridad para la protección de las funciones más importantes.

El software deberá contemplar la posibilidad de cambiar cualquier punto del evento para la condición de contacto normalmente abierto (NA) o cerrado (NC).

Se deberá poder relacionar por programación pares de puntos (señalizaciones débiles) para su vigilancia de posición discrepante, después de un cierto tiempo ajustable (2 seg. para interruptores y 20 seg. para seccionadores).

7.10 Generador de Base de Tiempo y Frecuencia GPS

Con el objeto de dar una referencia precisa del tiempo al sistema de control y a otros equipos de la estación que utilicen este parámetro, tales como localizadores de falla, terminales de protecciones, medidores inteligentes, etc. se incluirá en el sistema de control un generador de base de tiempo y frecuencia sincronizado satelitalmente mediante sistema GPS.

El receptor GPS estará equipado con cristal propio de una exactitud tal que en 5 hs de ausencia de señal no supere 1 milisegundo de diferencia con el tiempo universal que emite el satélite.

7.11 Consola de Operaciones

Desde la consola de operaciones se supervisará y operará la estación transformadora localmente, debiendo contar con todos los dispositivos periféricos para una adecuada interfaz hombre-máquina.

Estará configurada con los dispositivos de entrada-salida, memoria, almacenamiento magnético y óptico y procesamiento que garanticen las prestaciones exigidas.

El software que conforme el sistema de la consola de operaciones deberá estar basado en un sistema operativo con capacidad multitarea, multiproceso, concebido para manejar procesos en tiempo real.

La consola de operaciones deberá ser capaz de manejar hasta un 100% adicional de la información inicial de la estación transformadora. El factor de utilización del procesador, procesando y ejecutando todas las tareas para el total de la información y ejecutando todas las tareas para el total de la información con más la reserva indicada, no deberá superar el 60%.

El ciclo de actualización de las mediciones será menor o igual a 3 segundos.

Los comando enviados deberán ser confirmados en 3 segundos como máximo.

Se deberá contar con un sistema de seguridad para controlar el acceso al sistema de control y para confirmar el acceso de un operador a los diagramas de comando. Se podrá establecer además una jerarquía de acceso, de forma tal de permitir acciones o conocimiento de la información de acuerdo con el nivel del operador.

Deberá poderse reconfigurar el sistema operativo, agregar nuevos campos de salida, adicionar puntos de medición, etc.

Deberá poderse extraer y/o incorporar información desde y hacia el sistema, en formatos de texto, planillas de cálculo y base de datos.

Deberá ponderarse las siguientes características:

a) Conectividad
Uso de standares MS:
- *COM/DCOM*
- *Controles ActiveX*
- *Servidores OPC*
- *VBA embebido*
- *Servidor ODBC*
- *DDE para aplicaciones MS Office*

b) Modularidad
Versiones modulares de:
- *HMI*
- *Servidor de base de datos para tratamiento de alarmas*
- *Aplicaciones en red*
- *Servidores de I/O*
- *Redundancia de servidores y redes*

c) Escalabilidad
Actualización de licencias por:
- *Cantidad de "Tags" o puntos I/O*

Versiones runtime o desarrollo
Politica de licencias flexible

d) Soporte técnico

Especificar el nivel de compromiso respecto de:

Atención on line
Actualización on-line
Reponsabilidad sobre productos de terceros (Drivers, DLLs, etc)

e) Facilidades de Instrumentación

Se evaluará y ponderará muy especialmente las capacidades que disponga el sistema que tiendan a minimizar el tiempo de desarrollo.
Se considerarán facilidades para:

Corrección y modificaciones en linea
Utilidades para la carga de datos inicial usando productos standard del mercado
Orientado al usuario final (mínima programación por scripts)
Herramientas para depuración y monitoreo (especialmente las comunicaciones)
Interfaz amigable de las aplicaciones

f) Aplicación SCADA

Las principales características requeridas al software de aplicación SCADA se enumeran a continuación:

Procesamiento de Alarmas y datos en tiempo real.
Almacenamiento histórico de Eventos en archivos diarios
Procesamiento en tiempo real de mediciones
Alarmas analógicas por niveles
Generador de gráficas y símbolos orientado a objetos.
Generador de reportes con formatos prefijados y personalizados.
Conectividad con aplicaciones Microsoft-Windows.
Soporte de dispositivos standard de I/O
(teclados, apuntadores de pantalla, monitores, impresoras)
Alta integración al entorno Microsoft

g) Protocolo de comunicación

El protocolo de comunicaciones con el equipo de datos o UR debe cumplir con el marco de la IEC870-5
Deberá suministrarse el controlador o driver OPC con referencias de su utilización en aplicaciones similares, documentado por el cliente.
El controlador deberá transferir a la aplicación HMI la estampa horaria de los eventos con la resolución de 1ms, para el tratamiento de las aplicaciones de manejo de alarmas.
Debe incluir herramientas para la depuración y monitoreo de las comunicaciones

h) Presentación y manejo de las alarmas

La aplicación debe tener la capacidad de :
Clasificación por categoría, grupo y prioridad
Filtrado sugún estos atributos.
Inhibición
Forzado
Descripción para estado activo y no activo

Campo del tiempo con resolución de 1 mseg.

i) Pantallas

Deberán proveerse un mínimo de 2 (dos) pantallas generales de la estación transformadora y 2 (dos) pantallas interactivas por campo.
Estas comprenderán la atención de:

Topología de la red: estados de equipamiento
Mediciones: representación analógica y tendencias.
Alarmas: tratamiento de los distintos tipos.
Mandos : operación de equipos.

En las pantallas de topología y mediciones existirá una zona para alarmas en proceso que no hayan sido reconocidas.

7.12 Compatibilidad con los Centros de Operaciones y el SOTR

El protocolo de comunicación será el utilizado por el centro de operaciones respectivo.
El protocolo debe responder a las directivas de la IEC870-5

Los módem para conexión con el centro de operaciones a través de canales de onda portadora en banda superpuesta o a través de canales analógicos de microondas serán totalmente compatibles con el equipamiento existente en el centro de operaciones.

La base de datos de la RTU deberá ser consistente con la base de datos del sistema del centro de operaciones.

El sistema operativo y el software SCADA de la consola de operaciones local deberá ser el indicado por el operador remoto, no existiendo la obligatoriedad de que el sistema operativo sea el mismo del operador remoto.

7.13 Equipos de Prueba y Software de Configuración

El sistema de control deberá contar con los medios de prueba por medio de un equipo portátil (Test Configure) basado en una computadora tipo Notebook o Microterminal, que permita realizar las siguientes funciones:

- Conectado a la UC, en la interfaz principal, simular al centro de operaciones distante, con fines de ensayo.
- Conectado a la UC, simular un UP, con fines de ensayo.
- Conectado a una UP o a la UC, en la interfaz secundaria, programar a la misma.
- Conectado a la UC, en una interfaz dedicada, ejecutar programas de diagnósticos y mantenimiento.

El software de configuración deberá ser capaz de generar reportes impresos con la información de la base de datos del sistema, etc.

7.13.1.1 REQUERIMIENTOS DE COMANDO

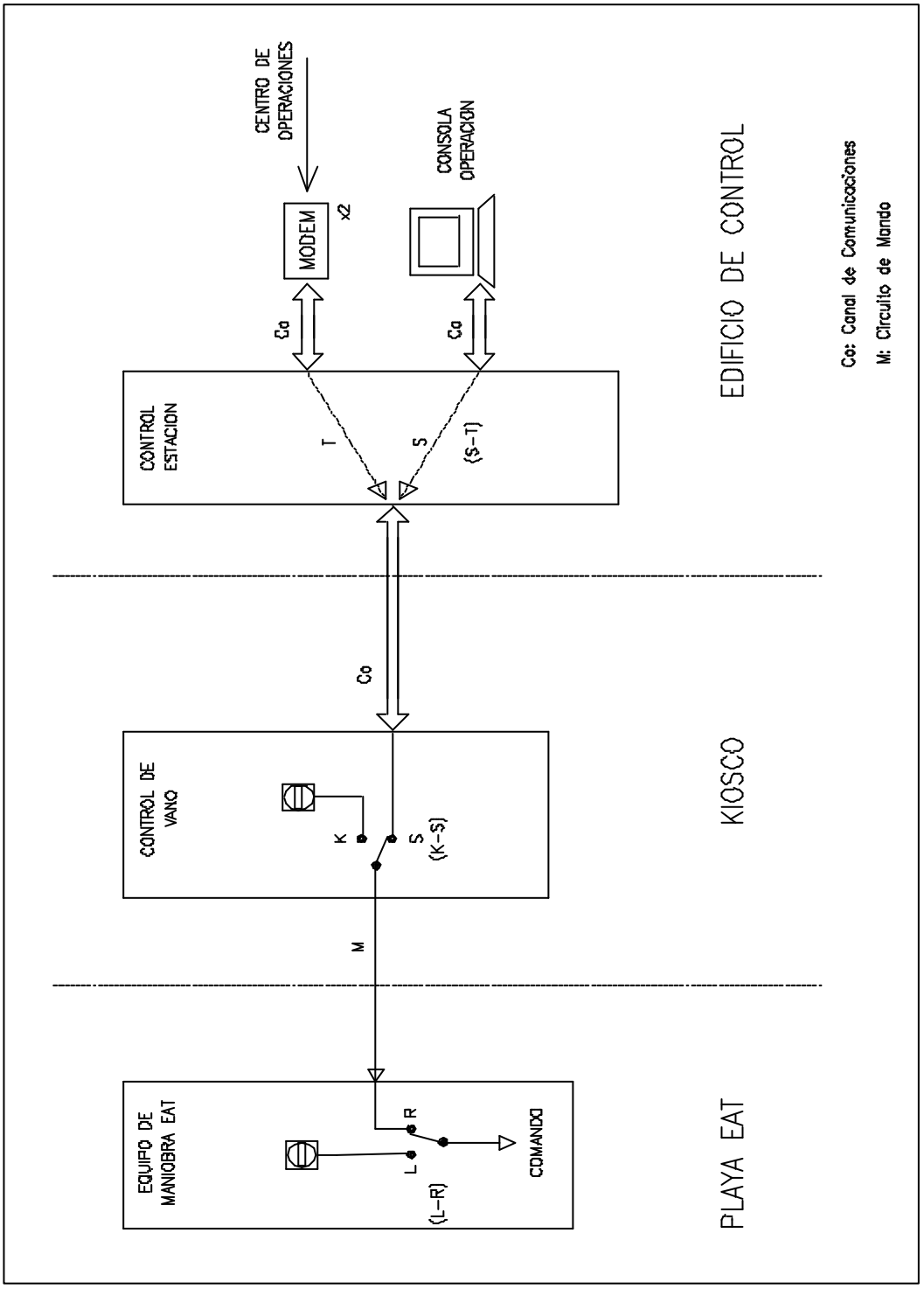
	LOCAL (PLAYA)		NIVEL VANO (KIOSCO)	NIVEL ESTACION (SALA CONTROL ET)	TELECOMANDO (CENTRO OPERACIONES
	MANUAL	ELECTRICO			
INTERRUPTOR	AF [1]	AD/AF [6]	AD/AF [7]	AD/AF [7]	AD/AF [7]
SECCIONADOR	AD/AF [2, 8]	AD/AF [3, 8]	AD/AF [9]	AD/AF [9]	AD/AF [9]
CUCHILLA PAT	AD/AF [2]	———	———	———	———
CONMUTADOR BAJO CARGA TRANSFORMADOR	———	SUB/BAJ [4]	SUB/BAJ [5]	SUB/BAJ [5]	SUB/BAJ [5]

AD: ADENTRO
AF: AFUERA

[1] Apertura mecánica emergencia
[2] Unipolar
[3] Unipolar y tripular
[4] Posición CBC
[5] Posición CBC/valor consigna RAT
[6] AD enclavado para mando local
[7] AD con verificación de sincronismo
[8] Con enclavamiento para mando local
[9] Con enclavamiento para mando remoto

SUB: SUBIR

COMANDO EQUIPOS DE EAT
ESQUEMA DE PRINCIPIO



8 REQUERIMIENTOS DE 220 VCC (S1+S2)

8.1 Tensión de Alimentación

El sistema de control dispondrá en el nivel estación (UC) y en el nivel vano (UP's) de fuentes redundantes de CC/CC, las que se alimentarán de la tensión de 220 ó 110 Vcc de los sistemas de batería/cargador S1 y S2 de la estación a través de llaves termomagnéticas.

En las nuevas instalaciones se adoptará 220Vcc para el sistema de baterías/cargador S1 y S2.

En las instalaciones existentes de 500 Kv se ha adoptado la tensión de 220 Vcc y en los niveles de 220 y 132 Kv predomina la tensión de 110 Vcc.

8.2 Tensión de Comando

La tensión de comando (PC/NC) se obtendrá de la tensión de 220 Vcc de los sistemas de batería/cargador S1 y S2, a través de llaves termomagnéticas. Se utilizará para ejecución de los comandos (disparos, recierres, mandos manuales) y para funciones lógicas externas incluidas con el comando.

9 REQUERIMIENTOS DE 220 VCC (S1+S2)

9.1 Tensión de Alimentación

El sistema de control dispondrá en el nivel estación (UC) y en el nivel vano (UP's) de fuentes redundantes de CC/CC, las que se alimentarán de la tensión de 220 ó 110 Vcc de los sistemas de batería/cargador S1 y S2 de la estación a través de llaves termomagnéticas.

En las nuevas instalaciones se adoptará 220Vcc para el sistema de baterías/cargador S1 y S2.

En las instalaciones existentes de 500 Kv se ha adoptado la tensión de 220 Vcc y en los niveles de 220 y 132 Kv predomina la tensión de 110 Vcc.

9.2 Tensión de Comando

La tensión de comando (PC/NC) se obtendrá de la tensión de 220 Vcc de los sistemas de batería/cargador S1 y S2, a través de llaves termomagnéticas. Se utilizará para ejecución de los comandos (disparos, recierres, mandos manuales) y para funciones lógicas externas incluidas con el comando.

10 REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS ININTERRUMPIBLES

Deberá proveerse el equipamiento necesario para el suministro de alimentación en CA de la consola de operación y la consola de registro de eventos, ubicadas en la sala de comando de la estación, se realizará por un doble ondulador, uno ligado al sistema de baterías de 220 Vcc y el otro al sistema 2. EI doble ondulador tendrá conmutación electrónica sincronizada para la transferencia ante fallas de un sistema al otro, sin que se registren pérdidas de información.

El Sistema 2 de baterías será la fuente de energía permanente de alimentación y el Sistema 1 será la fuente de respaldo.

La salida en 220 Vca hacia las consolas será regulada (± 2%), para una potencia nominal mínima de 3 kVA.

Desde el sistema de CA ininterrumpible se alimentarán también otros equipos de computación auxiliares, tales como: consola de acceso a las protecciones, consola de evaluación de registros oscilográficos, etc.

11 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El Proyecto Básico del Sistema de Control realizado deberá conformarse, como mínimo, con la documentación siguiente:

a) Memoria Descriptiva.
b) Planos.
c) Planillas de Datos Técnicos.
d) Cómputos de equipamiento y elementos.

El contenido mínimo de la documentación será:

a) Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva deberá contener:

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Estudios, programación, cálculos.
- Normas referenciales.
- Ensayos.
- Protocolos de ensayos de tipo.
- Descripción de las funcionalidades
- Referencias dentro del mismo proyecto
- Referencias a eventuales condiciones de homogeneidad y compatibilidad con el actual y con el centro de telecontrol remoto

b) Planos del Sistema

Los planos del sistema deben tener un desarrollo tal que permitan el cómputo de las instalaciones y equipos, tales como:

- Diagrama de bloques del sistema completo.
- Planos particulares de cada unidad.
- Lista de materiales.
- Lista de input/output.
- Software de acceso y comunicación.

- Planos y diagramas de detalles necesarios.
- Listado y características de las conexiones
- Listado y características de las informaciones para enviar/recibir al/desde el centro de telecontrol remoto

c) Planillas de Datos Técnicos

Para el equipamiento a ser adquirido deberán prepararse las planillas de datos técnicos que definan todos los detalles del equipamiento.

d) Cómputo de Equipos y Elementos

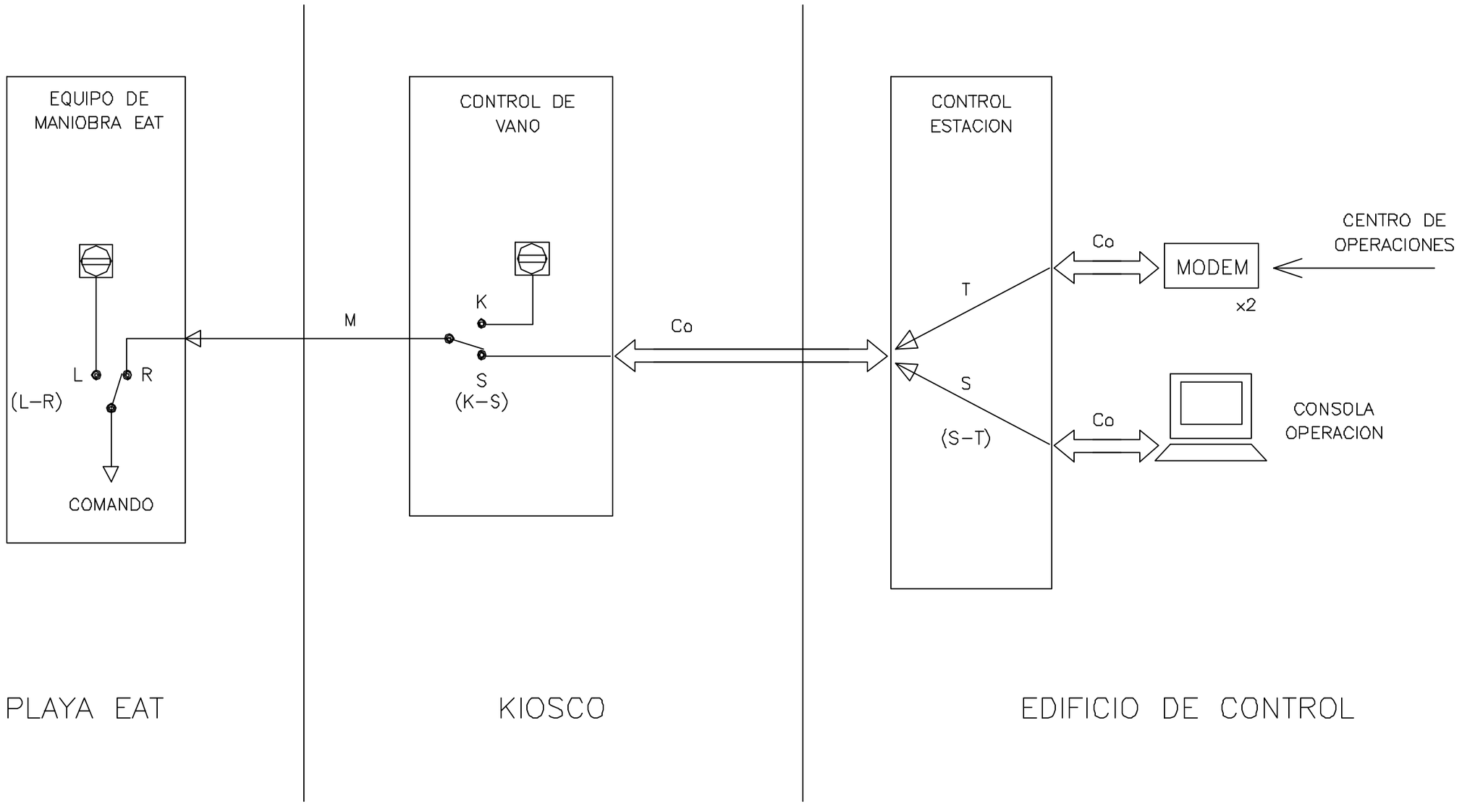
Deberá prepararse el detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos del sistema.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS PARA SISTEMAS DE CONTROL

ANEXO

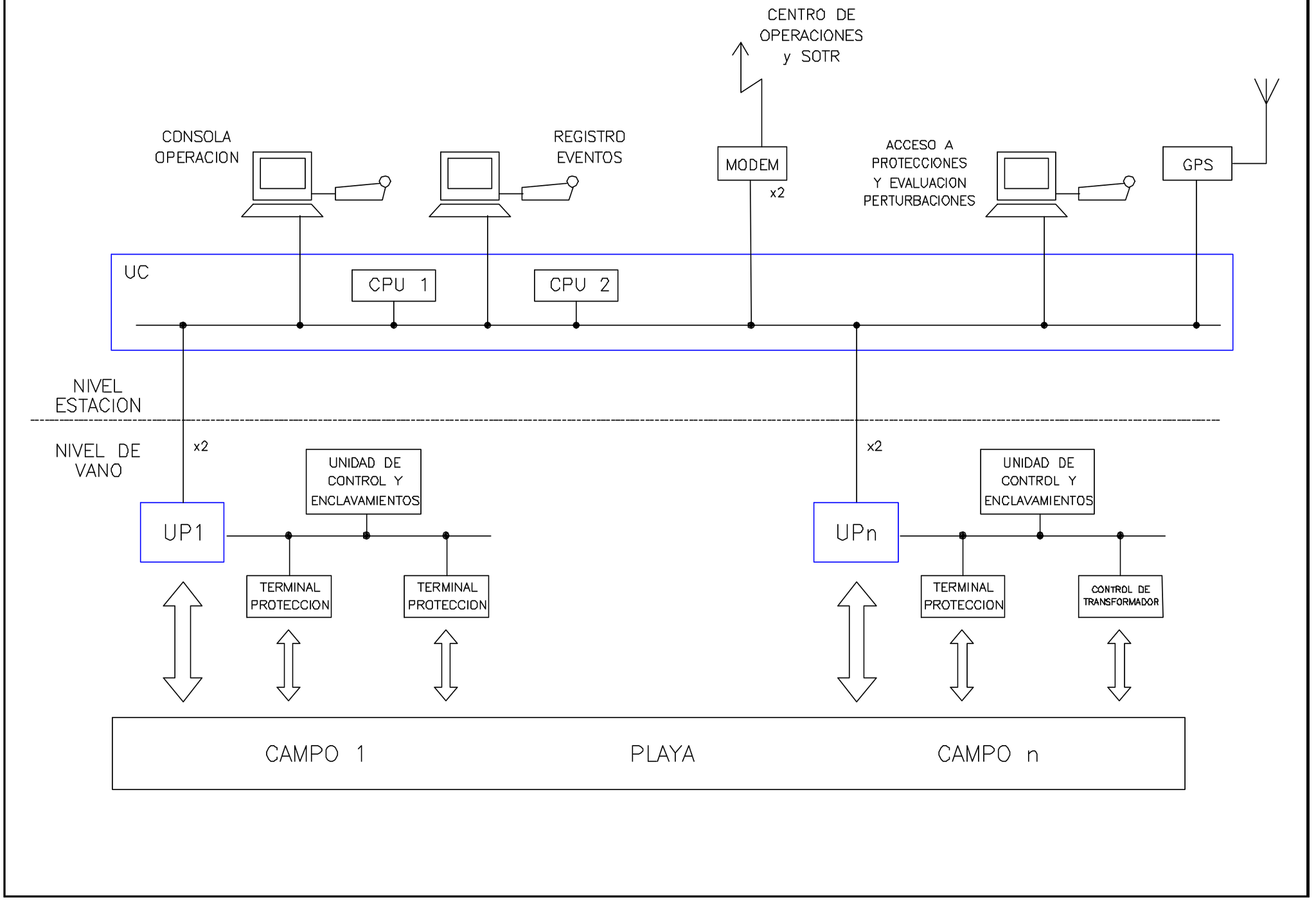
COMANDO DE EQUIPOS DE EAT
ESQUEMA DE PRINCIPIO



Co: Canal de Comunicaciones

M: Circuito de Mando

CONFIGURACION DEL SISTEMA DE CONTROL



SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES POR ONDA PORTADORA

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCION 5

1.1 Objeto 5

1.2 Aplicación 5

1.3 Características del Sistema Eléctrico 5

2 ENTORNO FISICO 11

2.1 Características Ambientales del Area 11

3 PARAMETROS DE DISEÑO 14

3.1 Información a Transmitir 14

3.2 Tipos de Canales 16

4 CRITERIOS DE DISEÑO 19

4.1 Descripción del Sistema 19

4.2 Configuración de Acoplamientos 19

5 DIMENSIONAMIENTO 22

5.1 Estudio de Propagación 22

5.2 Relación Señal a Ruido (S/N) 25

5.3 Enlaces en Cascada 26

5.4 Ubicación de los Canales de OP en el Espectro de RF 26

5.5 Relación Señal a Interferencia ____ 27

6 EQUIPAMIENTO 29

6.1 Elementos y Equipos ____ 29

6.2 Trampas de onda ____ 29

6.3 Capacitor de acoplamiento ____ 29

6.4 Unidad de acoplamiento ____ 29

6.5 Cable coaxil ____ 29

6.6 Características de los Equipos y Elementos ____ 30

7 TELEPROTECCION 32

7.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico ____ 32

7.2 Operación de la Teleprotección ____ 32

7.3 Evaluación y Procesamiento de Señales ____ 33

7.4 Tiempos de Transmisión ____ 33

7.5 Dependibilidad y Seguridad ____ 34

7.6 Configuraciones ____ 35

8 SERVICIOS AUXILIARES 36

8.1 En Corriente Continua ____ 36

8.2 En Corriente Alterna ____ 36

9 PROYECTO 37

10 ANEXO……38

1 INTRODUCCION

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas del Sistema de Comunicaciones por Onda Portadora tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

Incluye los criterios y propone las metodologías a utilizar en el diseño, abarcando desde los elementos de acoplamiento en la playa de maniobras intemperie hasta los equipos de comunicaciones instalados en el interior de edificios que recibirán y transmitirán la información de diversos medios y/o equipos de terceros.

Se han incorporado particularmente los equipos de teleprotección por la importancia que tienen para la operación de los sistemas.

En cada tema se han indicado como Referencia las normas internacionales correspondientes.

1.2 Aplicación

Este documento es de aplicación para el diseño de sistemas de comunicaciones mediante onda portadora a través de líneas aéreas destinadas a operar en tensiones nominales de 220 kV o superiores.

El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República Argentina.

1.3 Características del Sistema Eléctrico

Dado que el sistema de Onda Portadora depende fuertemente de las características eléctricas de la línea de transmisión y de sus parámetros, para el inicio del diseño se deberá disponer de un proyecto avanzado con definición de trazado y estructuras.

Los datos que se detallan a continuación provienen del diseño a que se refieren la Guía de Diseño General de Líneas, la de Estructuras de Línea y la de Puesta a Tierra y Protección Catódica:

a. Traza de la línea

Deberá disponerse de una planimetría de la línea en la que se definan:

- Recorrido de la línea.
- Secciones que la componen y longitud de cada una.

- Derivaciones o conexiones en Te (si las hubiera).
- Cambios de configuración.

Deberá contarse con los esquemas que definan:

- Posición relativa de las fases.
- Cantidad de transposiciones con la distancia entre ellas.
- Esquema de transposición.

Deberá tenerse en cuenta la proximidad de otras líneas de transmisión, en particular en las situaciones siguientes:

- Caso de dos líneas planas horizontales próximas (doble terna).
- Caso de dos líneas que ingresen en forma paralela a una estación transformadora.
- Caso de dos líneas verticales en igual postería (doble bandera).

(Ref: IEC 60663 punto 4.2.1)

En la Tabla 1 se indica la forma de relevar en forma sistemática la información de la línea para el diseño de comunicaciones.

(Ref: Cigre SC35WG04)

b. Tipo de estructuras

Deberá disponerse del esquema geométrico de cada tipo de estructura soporte de la línea, donde se detalle:

- Disposición de conductores de fase y cables de guardia.
- Distancia entre conductores.
- Altura sobre el terreno de los conductores de fase y de los cables de guardia.
- Características de cadenas de aisladores.
- Angulo de declinación máximo de la cadena.

Para las líneas de transmisión en 500 kV la disposición es coplanar horizontal, designada como H11 en la Figura 5 de la publicación IEC 60663. Para los sistemas de 220 kV es usada esta disposición en tanto que para doble terna coplanar horizontal corresponde a la denominación H22 de la misma figura. Se incluyen también algunas disposiciones utilizadas en tensiones menores.

c. Transposiciones

Se deberá tener en cuenta el esquema de transposiciones de la línea para la compensación de la impedancia a lo largo del recorrido.

Las hipótesis del Análisis Modal se basan en que todas las impedancias de fases y modos de propagación son iguales. En ese caso las transposiciones serían transparentes a las frecuencias de OP, pero en la realidad las transposiciones actúan como convertidores de modos de propagación.

(Ref: Cigre SC35 WG04 punto 4.2.1.2.1)

Además, ligado al esquema de transposiciones, está el modo de acoplamiento elegido; ambos efectos (transposición y acoplamiento) deberán ser analizados en conjunto. En la Tabla 2 se indican orientativamente distintas formas de transposición y la atenuación introducida para distintas fases acopladas.

En la Guía de Diseño General de Líneas se detalla el cálculo de compensación de impedancias y cantidad de transposiciones a implementar. Asimismo, en la Guía de Diseño de Estructuras de Línea se indica la forma de efectuar los cruzamientos de conductores para lograr el objetivo.

Típicamente la forma de transponer será de uno o dos ciclos completos, resumido en alguno de los dos casos siguientes:

- Transposición 1/6, 1/3, 1/3, 1/6.
- Transposición 1/12, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/12.

Deberá indicarse la distancia real entre torres de transposición, ya que como resultado de ello podrán diferir los valores obtenidos por el cálculo de las fracciones.

(Ref: Cigre SC35WG04 punto 4.2.1.2.1; IEC 60663 punto 4.2.1)

En el caso que la transposición no sea de ciclo completa, la disposición de llegada de fases a la estación transformadora diferirá de aquella disposición de la salida de la estación corresponsal, por lo que deberá establecerse claramente las fases elegidas para el acoplamiento.

La Figura 2 es indicativa de la sistematización de la información completa para ser usada en el diseño.

d. Conductores de fase y cable de guardia

Deberá disponerse de todos los datos de los conductores de fase y conformación del haz:

- Materiales y conformación.
- Sección, diámetro, formación, cantidad y tipo de alambres, parcial y total.
- Formación y dimensiones del haz (bundle).

- Espaciadores, características y distanciamiento.

De los hilos de guardia:

- Material y conformación.
- Sección, diámetro, formación y cantidad de alambres.
- Amortiguadores stockbridges.
- En caso de disponerse de sistemas de comunicaciones redundantes con transmisión digital por OPGW, deberá detallarse la configuración y características de este último.

(Ref: Cigre SC35WG04 Plate 1)

En la Figura 3 y la Tabla 1 se detallan los datos para cada uno de estos casos.

e. Flecha de la línea

Del cálculo mecánico de la línea se deberá obtener la flecha en condiciones de temperatura máxima, que es la utilizada para la determinación de las alturas libres sobre el terreno y consecuentemente la definición de altura de los soportes. Igualmente para los hilos de guardia.

Cuando la línea posea diferentes tramos, donde la distancia de los conductores de cada fase con respecto al suelo varíe en forma importante, es conveniente utilizar un valor promedio de la relación (d/h), determinado como sigue:

$$\left(\frac{d}{h}\right)_{prom} = \sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{h_i} \cdot \frac{l_i}{L_T}$$

donde:

d_i	distancia entre conductores de fase,
h_i	altura del conductor respecto del suelo,
l_i	longitud de la sección en consideración,
L_T	longitud total de la línea completa.

f. Resistividad de terreno

Un factor que incide predominante para el diseño del Sistema de OP es la resistividad del terreno a lo largo de la traza de la línea, dado la circulación de modos de corriente a través de la capacidad distribuida entre conductores de fase y el terreno.

Deberá disponerse de los valores de resistividad tomados a lo largo de la traza, con mediciones a dos y tres metros de profundidad, efectuadas preferentemente debajo del eje de la misma. En caso de no contarse con dichos valores, podrán calcularse valores equivalentes por extrapolación, los que deberán tomarse con margen de seguridad.

Desde el momento en que el valor de resistividad del terreno a utilizar en el cálculo será un promedio de las resistividades medidas, es importante tomar la mayor cantidad de muestras y valores posibles.

La no-homogeneidad del terreno puede aproximarse de la siguiente forma:

$$\bar{\rho} = \prod_{i=1}^{n} \left(\rho_i\right) \cdot \exp \cdot \left(l_i / L_T\right)$$

Cuando una línea posea n secciones con diferentes resistividades en cada una de ellas, el valor medio de resistividad será:

$$\bar{\rho} = \rho_1 \cdot \exp \cdot \left(l_i / L_T\right) \cdot \rho_2 \cdot \exp \cdot \left(l_2 / L_T\right) \cdot \ldots\ldots\ldots \cdot \rho_n \cdot \exp \cdot \left(l_n / L_T\right)$$

En caso de transposiciones con resistividades no homogéneas, deberá calcularse la atenuación de la línea para cada sección de transposición (con su Ro promedio), no siendo aceptable realizar el cálculo para la totalidad de la línea.

g. Impedancia de la línea de AT

Se deberá determinar la impedancia que presentará la línea, a partir del circuito equivalente PI de una línea trifásica de longitud media. (Figura 4). En la practica, en especial para líneas trifásicas, el cálculo mas relevante requiere de la aplicación del análisis modal (CIGRE SC35WG04).

Los parámetros distribuidos que deberán obtenerse del diseñador de la línea serán mínimamente:

r	(resistencia conductor) (Ω/km),
X_L	(reactancia) w.l_b (Ω/km),
L_T	(longitud total de la línea) (km),
c_b	(capacidad) (mF/km).

Si se supone la línea sin pérdidas, resulta la impedancia característica:

$$\left\{Z_0 = \sqrt{L/C}\right\}$$

Los valores típicos de impedancia de línea se encuentran entre 200 y 400 ohms.

(Ref: Cigre SC35 WG04 punto 4.2.1.4.1, Tabla 1)

Cuanto más preciso sea el cálculo de Zo, ello permitirá una mejor elección de la Rmin de la trampa de onda (que deberá tener un valor de 1,41Zo para lograr una pérdida de inserción de derivación del acoplamiento máxima de 2,6dB (IEC 663)), así como la mejor adaptación de los filtros de acoplamiento.

Típicamente se utiliza:

$$R_{min} \cong 600\ \Omega \text{ para } Z_0 \cong 425\ \Omega$$
$$R_{min} \cong 400\ \Omega \text{ para } Z_0 \cong 300\ \Omega$$

(Ref: IEC 60663 punto 4.2.2; IEC 60353 punto 7; Cigre SC35 WG04 Fig. 1)

h. Niveles de tensión

Las características eléctricas estarán fijadas por el sistema al que se vincule la línea en proyecto.

Los principales parámetros a considerar para el diseño del sistema de comunicaciones son:

- Tensión nominal (kV).
- Tensión máxima (kV).
- Corriente nominal de la línea (Amp).
- Corriente de cortocircuito de corta duración (kA durante 1 seg.).
- BIL de los equipos eléctricos de playa (kV).

Los valores anteriores serán utilizados para la especificación y determinación de características de los equipos eléctricos. Los dos primeros serán utilizados para el cálculo del ruido corona y otros.

2 ENTORNO FISICO

2.1 Características Ambientales del Area

Las características ambientales se referirán a las condiciones a lo largo de la línea para el equipamiento de intemperie.

El equipamiento de comunicaciones para instalación en kioscos o en contenedores deberá tener las características para funcionar en condiciones extremas de temperatura y humedad –tropicalizados– para situación de no-funcionamiento de los equipos de acondicionamiento de aire. En condiciones normales, operarán con ambiente acondicionado, con leve sobrepresión interior para evitar el ingreso de polvo. En edificios mayores, el acondicionamiento de aire se diseñará con condiciones de seguridad de funcionamiento permanente, en cuyo caso el equipamiento no requerirá condiciones extremas.

En todos los casos debe tenderse a que la utilización de equipos se encuentre en el área plana (lambda constante) de la curva de fallas y desempeño estable durante el tiempo de uso.

i. Temperatura

Para el diseño del sistema se deberán tener en cuenta tres valores:

- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- Temperatura media anual.

Los valores deben relevarse de los registros meteorológicos de los últimos 10 años para análisis de repetibilidad y constancia. Para el caso de no disponerse registros, es recomendable la utilización de condiciones extremas.

(Ref: IEC 60068-2; IEC 60358 punto 27.2 y 27.3; IEC 60353 punto 8)

j. Humedad

Este valor refleja el tipo de clima de la zona (árida, tropical, fría). Es importante debido a que produce aumento del ruido corona generado en los equipos de playa de maniobras.

Los valores a indicar serán:

- Humedad relativa máxima.
- Humedad relativa mínima.

- Media mensual.

El uso de cierre acondicionado en el interior de salas de equipos reduce el efecto de humedad ambiente y sus consecuencias de condensación en placas y componentes.

k. Precipitaciones, niebla y polución

Los valores requeridos son la precipitación media anual y las condiciones de niebla en caso de haberla. En particular deberán detectarse zonas de alta polución o zonas de niebla salina, para adecuar las condiciones de funcionamiento del Sistema de OP.

l. Altitud

Deberá indicarse la altura sobre el nivel del mar de cada uno de los emplazamientos donde se instalen equipos, dado que las prestaciones y el comportamiento de los sistemas es fuertemente desmejorado a medida que la altura crece. El equipamiento deberá ser especificado para tal condición.

En casos de controversia o de estandarización, es recomendable utilizar las peores condiciones.

(Ref: IEC 60353 punto 8; IEC 60358 punto 28e)

m. Sismicidad

Deberá indicarse si los equipos de comunicaciones se instalaran en áreas sísmicas y su grado según CIRCSOC, en un todo de acuerdo a lo que se indica en la Guía General de Diseño de Estaciones Transformadoras.

Los equipos deberán resistir los movimientos sísmicos sin daños permanentes ni transitorios. Para la especificación de los mismos, debe definirse el Espectro de Respuesta al Sismo (RRS) requerido, donde se indique la velocidad de movimiento, la aceleración y el desplazamiento, en función de la frecuencia sísmica esperada, de forma de definir la excitación a la cual deberá responder el diseño del equipo

Deberá requerirse equipos cuyo Espectro de Respuesta TRS lo exceda holgadamente. En la Figura 5 se muestran orientativamente las características del RRS y la relación entre RRS y TRS.

(Ref: IEEE 344)

n. Hielo / nieve

Deberá definirse con exactitud la presencia de nieve y/o hielo identificando los tramos de línea en que se producen.

Son causantes de la formación de hielo sobre los conductores de fase la nieve húmeda y el viento. Por lo cual, es necesario especificar condiciones de:

- Presencia de nieve húmeda.
- Viento en km/h.
- Temperatura en °C y humedad en %.

La temperatura de formación del manguito de hielo tiene gran incidencia en la atenuación de la línea, con peores condiciones hacia el rango de -1° C hasta -5° C.

En consecuencia se deberá establecer, para el máximo manguito previsto, los siguientes valores:

- Espesor del manguito (mm).
- Densidad del hielo (gr./cm3).
- Longitud del tramo de línea que se prevé la formación del manguito de hielo.

(Ref: Cigre SC35 WG04 punto 4.2.1.5, Figura 25 y 26; IEC 60663 punto 4.2.1)

3 PARAMETROS DE DISEÑO

3.1 Información a Transmitir

El sistema de comunicaciones se deberá diseñar para transmitir la información que requiere el sistema eléctrico para su operación y control. En consecuencia, deberá relevarse la cantidad de información a transmitir así como las características principales de la misma, de manera de optimizar el diseño de canales de OP y de la red de comunicaciones en conjunto.

a. Cuantificación de la información

Las señales e información a transmitir provendrán de:

- Transmisión de órdenes de teleprotección.
- Transmisión de datos para telecontrol del sistema.
- Teleenclavamiento de seccionadores de puesta a tierra de los extremos de línea.
- Transmisión de datos para la Desconexión Automática de Generadores (DAG).
- Transmisión de órdenes para la DAG.
- Troncales de voz para vinculación entre centrales telefónicas.
- Abonados remotos de centrales telefónicas.
- Otras señales particulares según requiera el sistema.

De cada una de ellas deberá ponderarse la cantidad de información a transmitir.

Deberá diferenciarse cuando se trate de información proveniente de sistemas redundantes, ya que ello llevara a una distribución de esa información por canales y/o sistemas de comunicaciones diferentes y/o independientes.

(Ref: IEC60663 puntos 3.2.1 a 3.2.4; Cigre SC35 WG04 puntos 3.1, 3.2, 3.3)

b. Cualificación de la información

Paralelamente a la identificación y cantidad de señales e información a transmitir, deberán fijarse las características mínimas necesarias para definirlas total y biunívocamente:

Ordenes de teleprotección

Indicar el tipo de transmisión (FSK, etc.).

En el caso de teleprotección analógica, a fin optimizar la carga del canal de OP, será conveniente utilizar como frecuencia de guardia:

- señalización del equipo
- portadora del equipo

Indicar la cantidad de órdenes de disparo independientes y simultáneas, que se desea transmitir.

Indicar la utilización de la banda vocal de 0,3 a 2 khz para función alternada telefonía - teleprotección.

Transmisión de datos para telecontrol

Indicar de cada señal a transmitir cual será su velocidad máxima.

La frecuencia central, el ancho de banda y las tolerancias de las señales deben referenciarse a normas UIT-T (en aquellos casos que se encuentren normalizados).

Teleenclavamiento de seccionadores de línea

Indicar la necesidad de coordinar la maniobra de los seccionadores de puesta a tierra de ambos extremos de la línea, lo que obliga a disponer de la información de posición en ambos extremos de la misma.

Ello deberá solucionarse por uno de los dos métodos siguientes:

- En caso de disponerse de un sistema de telecontrol, la información de la posición y la lógica de enclavamiento entre los seccionadores de pat será incluida en el software de la lógica local de la terminal remota de telecontrol.
- En caso de que no se disponga del telecontrol, la información de la posición de cada uno de los seccionadores deberá ser notificada al extremo opuesto, para que en este caso sea el hardware de lógica local quien decida la operación o no de los mismos.

En este ultimo caso deberá determinarse la orden vía módem y la velocidad a utilizar de cada una.

Troncales de voz

Típicamente consideradas a cuatro hilos, con señalización (EyM).

Abonados remotos

Indicar si son a dos hilos u otra configuración.

Indicar si es necesario generar en forma independiente la señalización.

3.2 Tipos de Canales

El Sistema de OP no está previsto para abastecer un gran número de canales, dado la limitación física que impone el espectro de RF. De allí que es necesario utilizar dos criterios básicos para optimizar el uso de canales:

- Transmitir las funciones imprescindibles (caso de teleprotección; vía principal para telecontrol; troncales básicas telefónicas; etc.).
- Compartir funciones dentro del mismo canal.
- Extender el ancho útil del canal en lo máximo posible (aún fuera de UIT-T).

(Ref: IEC 60663 punto 3.2.3.)

a. Canales dedicados

En determinadas condiciones deben utilizarse canales dedicados como excepción al diseño. Su uso deberá justificarse basándose en:

- Alta velocidad de transmisión de datos, para lo cual debe ocuparse la totalidad del ancho del canal.
- Transmitir funciones con alta seguridad por lo cual asignar el canal completo.

Si bien la norma UIT-T V.23 describe la transmisión de datos a 1200 bd, dentro del ancho de 0,3 a 3,4 kHz para canales telefónicos, en los equipos de OP este rango puede extenderse más allá de los 3,4 kHz, alcanzando usualmente hasta 3,6 kHz y aún superándolos en casos extremos.

De esta forma se permite transmitir una señal de mayor velocidad o una mayor cantidad de señales de menor velocidad cada una de ellas.

(Ref: IEC 60495 puntos 1.1 y 5.3.2.1)

b. Canal compartiendo funciones

Lo usualmente recomendable es que un canal de OP sea compartido, transmitiendo más de una función dentro del mismo.

La Figura 6 hoja 1/2 muestra esquemas típicos para compartir funciones:

- Telefonía y teleprotección.
- Telefonía y transmisión de datos.
- Diferentes señales de transmisión de datos.
- Telefonía, teleprotección y transmisión de datos.

Dentro del último caso del listado, deberá adoptarse una de las dos alternativas siguientes:

- En caso de disparo de teleprotección, permitir el corte de todo el canal de OP (para utilización de la potencia plena en el disparo).
- En caso de disparo de teleprotección, permitir el corte de sólo la porción vocal y preservar del corte a la porción supravocal (y las funciones en ella incluidas).

En dicha Figura 6 hoja 2/2 se muestra también la diferente utilización posible de un canal de ancho de 4 kHz nominal, dependiendo de la cantidad de señales y de la velocidad de las mismas.

Para la utilización de un canal compartido resulta recomendable disponer de un filtro de corte de banda en 2,4 kHz o, caso contrario, disponer el filtro de corte en 2 kHz con la consecuente reducción de calidad de la comunicación telefónica (pero inteligiblemente aceptable).

Para facilitar la interdependencia entre equipos de distinta procedencia, los anchos de banda no deberán superar los recomendados según la IEC 60663.

c. Posición de la frecuencia de señalización del canal

El canal de OP posee su señalización de autochequeo y presencia de canal (piloto) que deberá posicionarse fuera de la banda útil (0,3 a 3,6 kHz) mencionada en el apartado a).

d. Carga de información de los canales

La información a transmitir por el Sistema de OP, como ha sido cuantificada y calificada en a) y b) debe ser precisada para cada diseño en particular y luego asignada en los canales respectivos.

Para ello debe detallarse:

- Teleprotección (disparos).
- Transmisión de datos a una velocidad específica.
- Teleprotección (guardia).
- Información de telefonía 4 kHz.
- Información de telefonía 2 kHz.

En todos los casos:

Telefonía dentro de los 2 kHz y 4 kHz:	se superpondrá con señales de teleprotección (disparos).
Señales de teleprotección (guardia):	utilizarán la frecuencia de señalización del equipo de OP.
Telefonía dentro de 2 kHz:	se complementara con señales de transmisión de datos en la porción supravocal.
Transmisión de datos:	compartirá el canal de 4 kHz adecuadamente.

La velocidad de transmisión de datos puede abarcar desde 50 Bd hasta los 2400 Bd (típicamente) y dentro de los canales extendidos y totalmente dedicados hasta los 9600 Bd.

(Ref: IEC 60663 punto 3.2.3)

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Descripción del Sistema

El primer paso del diseño radica en la descripción total y completa del Sistema de Onda Portadora con sus respectivas vinculaciones al resto de los usuarios al que servirá de transporte de información.

Esta descripción mínimamente debe contener:

- Memoria descriptiva general del sistema OP.
- Planos del sistema conformados por diagramas en bloques y circuitos parciales de los elementos constitutivos.

El grado de detalle queda sujeto al criterio del diseñador y a la complejidad del sistema.

En los planos debe visualizarse cuales serán los sistemas y/o equipos ajenos al Sistema OP, como ser:

- Centrales PAX, PABX.
- Remotas de telecontrol, centros de control.
- Elementos de enclavamiento.
- Teleprotección.
- Otros.

Es fundamental indicar las instalaciones y/o elementos que servirán como frontera del suministro, de forma tal que la visión sea integral del sistema pero con identificación de los limites de cada uno.

(Ref: Cigre SC35 WG04 puntos 4 y 4.1)

4.2 Configuración de Acoplamientos

La elección de la configuración de los acoplamientos deberá realizarse teniendo en cuenta el grado de seguridad con que se prevé transmitir la información. Está directamente ligado a:

- La importancia de la línea que se prevé proteger.
- La importancia del sistema eléctrico al cual pertenece.

Se consideran las siguientes configuraciones de acoplamientos indicadas en la Figura 7.

a. Acoplamiento fase a tierra

Este tipo de acoplamiento podrá ser utilizado en líneas de menor relevancia ya que se caracteriza por el menor costo. Las condiciones de instalación son más simples y más rápidas.

Presenta como principal inconveniente que en caso de falla de uno de los elementos de la cadena de RF en las estaciones extremas de la línea, se pierde totalmente el medio de comunicación.

Presenta una atenuación mayor que la de un acoplamiento fase a fase.

Debe ser analizada cuidadosamente la condición con una falla de puesta a tierra, debido a que la transmisión de los modos de propagación, no es exclusiva de la fase que se ha puesto a tierra.

En general, se prefiere utilizar este tipo de acoplamiento donde la línea puede permanecer relativamente estable aun sin transmitirse un disparo de teleprotección.

Respecto del tema interferencia, esta forma de acoplamiento es más afectada que el caso de un acoplamiento fase a fase.

(Ref: IEC 60663 punto 3.3.1; Cigre SC35 WG04 punto 4.2.2 y 4.2.2.1)

b. Acoplamiento fase a fase

Este tipo de acoplamiento es utilizado en líneas de gran importancia, donde el efecto de su costo no será determinante en su elección.

Su instalación es más compleja, pero presenta la gran ventaja que en caso de falla en alguno de los elementos de la cadena de RF, así como en presencia de falla por puesta a tierra de una fase, solamente se incrementa la atenuación y consecuentemente empeora la relación señal a ruido (S/N) pero sin pérdida del medio de comunicación.

Presenta una atenuación baja y es menos afectada por interferencias, todo lo cual la hace que posea mayor seguridad y sea recomendable su uso en la mayoría de las instalaciones.

La disposición de montaje más conveniente resulta la de dos filtros de acoplamiento independientes en configuración fase a tierra, con sus cables coaxiles independientes tendidos hasta el transformador balanceador ubicado en la Sala de Comunicaciones, próximo o dentro de los gabinetes de los equipos de OP. Esta solución presenta ventajas con respecto a ubicar el transformador en el exterior ya que mantiene la independencia de los circuitos hasta llegar a los equipos de OP.

(Ref: IEC 60663 punto 3.3.2; Cigre SC35 WG 04 puntos 4.2.2 y 4.2.2.1)

c. Acoplamiento modo 1

Deberá ser utilizado en instalaciones muy especiales donde:

- Debe asegurarse la comunicación aun en el caso de más de una falla simultánea (doble contingencia).
- La atenuación deba ser de valores muy pequeños dado las distancias extra-largas.

Constituye la solución óptima de menor atenuación posible; sin embargo, su costo y complejidad de instalación es el mayor de todos y sólo está justificado por su elevada seguridad.

(Ref: norma IEEE 643)

d. Acoplamiento inter-circuito

Este tipo de acoplamiento podrá ser utilizado en el caso de una doble terna. Deberá adoptarse una de estas dos variantes:

- Un acoplamiento fase a tierra en cada una de las dos líneas, pero balanceados entre ellos como si fuera un acoplamiento fase a fase.
- Un acoplamiento fase a fase en cada una de las dos líneas, pero balanceando entre ellos como si fuera un doble bifásico.

La elección de una u otra configuración dependerá de la necesaria seguridad en la transmisión de la información de esas líneas.

La principal ventaja del acoplamiento inter-circuito radica en que si se transmite la información de ambas líneas por el Sistema de OP así configurado, se tendrá permanente comunicación aunque una de las dos líneas se encontrara fuera de servicio (redundancia de envíos).

(Ref: IEC 60663 punto 3.3.1 al 3.3.5)

5 DIMENSIONAMIENTO

5.1 Estudio de Propagación

El proyecto de un sistema de comunicaciones deberá basarse en el estudio de los modos de propagación presentes en la línea, de manera de conocer la relación entre la potencia emitida y la efectivamente recibida en el extremo receptor opuesto.

Sin el estudio de propagación no puede conocerse el desempeño del Sistema de Comunicaciones y consecuentemente no podrán determinarse los valores de la relación señal a ruido esperables.

En dicho estudio deberán desarrollarse:

a. Análisis modal

El cálculo modal deberá desarrollarse en base a:

- El modo de acoplamiento elegido.
- Las características de la línea.
- Las bandas de frecuencias posibles de utilizar (en caso de restricciones).

El procedimiento de cálculo analítico combinando los modos básicos de propagación a lo largo de la línea deberá realizarse con un programa de aplicación del propio usuario o a través de programas de los fabricantes de equipos debidamente homologados.

Del cálculo surgirá la atenuación esperada por los modos de propagación y con el agregado de la atenuación adicional que introducirán las no-homogeneidades de la línea, como ser:

- Transposiciones.
- Resistividad del terreno (diferencias en las secciones).
- Configuración de la línea (cambios en la geometría, alturas, etc.).
- Presencia de hielo/nieve.
- Conexiones en Te en la Línea.
- Fase puesta a tierra.
- Otras.

Estas no-homogeneidades interactúan con los modos de propagación presentes en cada lugar y los modifican, produciendo atenuación adicional a las señales de OP.

(Ref: Cigre SC35 WG04 puntos 4.2.1.1 y 4.2.1.2; IEC 60663 puntos 4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3)

b. Atenuación de enlace

Deberá realizarse el cálculo de la atenuación de cada enlace de OP, teniendo en cuenta:

- La atenuación de la línea en proyecto (aL).
- La atenuación adicional que introduzca una falla por fase puesta a tierra (aad).
- Las pérdidas en la cadena de acoplamiento de cada extremo de línea (pacop).
- Las pérdidas agregadas por condiciones especiales (pag).

La atenuación total del enlace debe considerarse desde la salida de RF del transmisor A hasta la entrada de RF del receptor B en el extremo opuesto:

$$\text{Atenuacion enlace AB} = aL + aad + pacop\,A + pacop\,B + pag$$

Debe tratarse cuidadosamente el efecto de la atenuación introducida por una puesta a tierra de una fase debido a que las pérdidas introducidas dependen de:

- La combinación de los modos presentes en el punto que se produjo la puesta a tierra.
- El conductor de fase sobre el que se produjo la puesta a tierra.
- El tipo de puesta a tierra monofásica o trifásica; etc.

(Ref: CIGRE SC35 WG04 punto 4.2.1.3 y 4.2.2; IEC 60663 punto 4.2)

c. Ruido corona

El ruido corona se genera en las descargas parciales existentes en los elementos constitutivos de la línea de alta tensión y se encuentra presente dentro del espectro del RF de onda portadora en forma inversamente proporcional a la frecuencia a transmitir.

Posee una distribución Gaussiana aproximada al ruido blanco y su análisis deberá referirse a un ancho de banda específico.

Depende fuertemente de los valores del gradiente de campo eléctrico y de las condiciones de la superficie de los conductores y elementos de amarres y sujeción. En general, el valor del campo se considera Delta V= 15 a 17 kV/cm.

Las condiciones atmosféricas pueden aumentar los niveles de ruido corona en forma importante, por lo cual se deberán determinar los valores de ruido corona para las peores condiciones atmosféricas y ambientales como con presencia de hielo, lluvia, polución y salinidad.

Deberá tenerse en cuenta que en las líneas nuevas, la polución inicial en ellas introduce alto nivel de ruido corona, que luego de cierto período de envejecimiento, queda reducido a valores estables.

Usualmente los valores normalizados se indican en el punto de conexión del capacitor de acoplamiento a la línea. Las tablas y curvas generalmente se refieren al ruido corona medido en un BW=4kHz en tal punto.

Para ser utilizado en el cálculo de relación señal a ruido (S/N), dicho valor deberá ser deberá ser corregido al ancho de banda de la señal a transmitir y afectado de la pérdida de acoplamiento hasta el borne de salida de RF del equipo de OP.

(Ref: IEC 60663 punto 4.3.1; CIGRE SC35 WG04 punto 4.2.3.1)

d. Ruido impulsivo

A diferencia del ruido Gaussiano, producido permanentemente sobre la línea, el ruido impulsivo se produce cuando se accionan equipos eléctricos de la playa de maniobras, así como cuando se producen descargas, como ser:

- Apertura o cierre de seccionadores.
- Descargas atmosféricas.
- Arcos por fallas de puesta a tierra

Este último es especialmente importante pues co-existe con el envío de las señales de teleprotección.

Se producen transitorios sobre la línea de altos valores de amplitud y cuyo tiempo de crecimiento es muy pequeño, todo lo cual lleva a impulsos de forma de onda delta de Dirac.

La señal de teleprotección deberá enviarse contemporariamente, por lo que deberá determinarse cuánto se atenúa la señal útil bajo la condición de falla y cuánto será el ruido impulsivo de peor condición.

En general los valores de ruido impulsivo se especifican a la salida del filtro de acoplamiento, (posterior a la acción del descargador) y referidos a un BW=4 kHz.

Diferente situación se produce para aquellos ruidos impulsivos que puedan generar disparos intempestivos.

Es conveniente realizar mediciones sobre seccionadores existentes de iguales características a los que se van a instalar. Caso contrario, podrán utilizarse los valores estandarizados orientativos que establece la CIGRE SC35 WG04 en el punto 4.2.3.2; o la norma IEC 60663 en la Tabla III.

Las peores condiciones se refieren a seccionadores con ruido impulsivo de 500 a 1500 mseg y las descargas atmosféricas con hasta 1000 mseg de duración.

(Ref: IEC 60663 punto 4.3.1 ítem b)

5.2 Relación Señal a Ruido (S/N)

Con los parámetros fundamentales obtenidos anteriormente, como son las pérdidas de acoplamientos, la atenuación del enlace, el valor de ruido corona y el valor de ruido impulsivo, el paso siguiente será realizar el cálculo de S/N para cada función dentro de cada canal de OP.

En la Tabla 3, se indica la progresión del cálculo a realizar, en función de los criterios ya analizados anteriormente.

Es importante calcular al menos tres valores de S/N:

a) Relación $(S/N)_1$ para condiciones ambientales buenas.

b) Relación $(S/N)_2$ para condiciones ambientales de peor caso.

c) Relación $(S/N)_3$ para condiciones de ruido impulsivo (falla de pat/arco de línea).

Para los puntos a) y b) los valores de S/N requeridos deberán corresponder a los de peor caso para transmisión de datos y voz.

Para el punto c) los valores de S/N deberán corresponder a los de ruido impulsivo para funciones de teleprotección.

Los valores mínimos a cumplir por los enlaces y funciones dentro de ellos, deberán ser establecidos en etapa de diseño por el proyectista teniendo en cuenta la mayor o menor seguridad requerida a su Sistema de OP.

En la norma IEC 663 y CIGRE SC35 WG04, se recomiendan los siguientes valores para la peor condición:

FUNCION	S/N (dB)
Voz	25 (ver Nota)
Datos	15

Para funciones de teleprotección es recomendable requerir no menos de S/N=17,5 dB para ruido impulsivo.

Nota: Para la función de voz, que no posee la criticidad de la teleprotección, podrían aceptarse valores hasta una relación S/N=20dB en condiciones de peor caso.

Deberá ponerse especial atención a que los valores de S/N en condiciones favorables pueden ser de gran magnitud (orden de 30 dB o mayores) e inducir al error de considerar como aceptable a un sistema al analizarlo en condiciones favorables. Ello no es una garantía de que, durante la etapa crítica de funcionamiento (condiciones adversas de hielo; falla de puesta a tierra; etc.), los valores de S/N caerán por debajo de la seguridad necesaria.

5.3 Enlaces en Cascada

En general los cálculos de S/N se referirán a una línea en particular (información cursada entre EETT punto a punto), para lo cual valdrá lo antes mencionado.

En el caso de información que transita por canales de diferentes líneas (caso típico de transmisión de datos), deberá calcularse la relación S/N entre los puntos extremos de la transmisión, como sigue:

$$S/N\big]_{casc} = 10 \log \frac{1}{10 \cdot \exp \cdot \left(\frac{-S/N}{10}\right)_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots + 10 \cdot \exp \cdot \left(\frac{-S/N}{10}\right)_n}$$

En términos globales, se puede inferir que la relación S/N total de aquella información que transita la cascada, será menor que la peor de las S/N de todas los tramos.

(Ref: CIGRE SC35 WG04, punto 4.3.4)

5.4 Ubicación de los Canales de OP en el Espectro de RF

Dado la limitada posibilidad del espectro de frecuencias posibles de transmitir (entre 40 y 500 kHz según normas y entre 20/24 y 500 kHz según práctica) y debido a la cantidad de canales de OP existentes, es necesario considerar ciertos criterios básicos en el diseño y proyecto del Sistema de Comunicaciones, de forma de optimizar la utilización del espectro:

a) Las frecuencias a utilizar deben resultar del Análisis Modal antes descripto y no ser prefijadas arbitrariamente.

En general para los tramos de longitud de línea largos prevalecerá la utilización de frecuencias bajas donde la atenuación de línea es baja, mientras que para líneas de corta longitud debería resultar conveniente el uso de frecuencias altas.

De cualquier forma estos criterios no son siempre aplicables y pueden ser modificados por las condiciones de no-homogeneidad de las líneas y otros efectos.

b) Las frecuencias de radiofaros y otras frecuencias de emergencia aeronáutica deben ser claramente identificadas por alguno de los dos métodos siguientes:

- Información de la Fuerza Aérea Argentina, y de la Comisión Nacional de Comunicaciones u otros Entes vinculados al tema.
- Efectuar un barrido del espectro con un analizador de espectro, de manera de detectar las frecuencias realmente existentes en el área.

c) Las frecuencias de enlaces de OP existentes que transcurren en paralelo a la línea en ciertos tramos de ella y/o que la cruce en forma no ortogonal.

d) La frecuencias de enlaces de OP existentes que se utilicen en las áreas próximas a las EETT extremas del nuevo enlace a diseñar.

El término “próximas” no es preciso y su real incidencia se vera al desarrollar el tema de relación señal a interferencia .

Es típico considerar la re-utilización de aquellas frecuencias de enlaces que se encuentren distantes (espaciadas) hasta dos tramos de línea y tres estaciones transformadoras, para los casos de igual nivel de tensión en las líneas.

Cuando se trata de frecuencias de enlaces sobre líneas de diferente nivel de tensión, al menos es recomendable incluir la información distante a no menos de un tramo de línea y un transformador de rebaje.

Deberá confeccionarse un Plan de Frecuencias general que incluya las estaciones transformadoras involucradas, las distancias entre ellas, las frecuencias de cada enlace, su denominación según el usuario que las disponga y las nuevas frecuencias y/o bandas a utilizar en el nuevo enlace.

Las frecuencias existentes de otros servicios, líneas que transcurran paralelas, etc., deben delinearse claramente como bandas conflictivas.

La ubicación de las bandas deben disponerse de acuerdo a las recomendaciones del IEC 663 punto 4.5.2, y CIGRE SC35WG04, punto 4.5.

5.5 Relación Señal a Interferencia

Las frecuencias de canales nuevos a incorporar al espectro de RF deberán en lo posible utilizar frecuencias no utilizadas previamente por otros enlaces.

En caso de no lograrse esta condición de seguridad, deberá requerirse el cumplir con un valor mínimo de relación señal a interferencia (S/I) de 60 dB.

Esto significa que la relación entre la señal útil a transmitir y la señal interferente proveniente de otro enlace ya utilizado, debe ser tal que la señal interferente debería encontrarse prácticamente enmascarada con el ruido corona en buenas condiciones.

La re-utilización de frecuencias deberá evitarse en lo posible, para lo cual una conveniente práctica es re-ubicar otros canales existentes dentro de la posibilidad que le permiten los anchos de banda de las trampas de onda. Con ello se crean espacios en el espectro de RF para nuevos canales.

Otra práctica habitual consiste en desplazar los canales existentes a posiciones del espectro más acordes a su longitud, o sea, realizar una optimización del espectro.

En general la re-utilización de frecuencias puede realizarse intercalando dos tramos de líneas y sus estaciones consecuentes, cuando el nivel de tensión de las líneas se mantiene.

En el caso de existir transformadores entre dos líneas de diferente nivel de tensión, la atenuación que introduce el transformador será de no menos de 50 dB, con lo cual se permite intercalar sólo un tramo de línea.

Como último recurso pueden utilizarse circuitos de desacoplamiento (sumideros, nodos de RF) en una estación para desacoplar un enlace de otro.

En la Figura 8 se indica un ejemplo con los valores a determinar en caso de posibilidad de interferencia entre canales.

(Ref: Cigre SC35 WG 04 punto 4.5.2)

6 EQUIPAMIENTO

6.1 Elementos y Equipos

Dentro del Sistema de OP deberán especificarse los elementos y equipos constitutivos del mismo, con un mínimo de valores como sigue:

6.2 Trampas de onda

- Banda de frecuencia o rango.
- Valor mínimo de la componente resistiva (Remin; Zbn) dentro del rango de frecuencia.
- Corriente nominal permanente.
- Corriente de cortocircuito de corta duración térmica (1 seg.).
- Corriente de cortocircuito de corta duración dinámica.

6.3 Capacitor de acoplamiento

- Tensión admisible con onda de impulso de 1,2/ 50 microseg.
- Capacidad nominal.
- Tensión resistida a 50 Hz, durante un minuto (seco).
- Pérdida de inserción máxima.

6.4 Unidad de acoplamiento

- Pérdida de inserción máxima.
- Banda de frecuencia o rango.
- Atenuación de retorno mínima.

6.5 Cable coaxil

- Simple o doble malla.
- Impedancia característica.
- Armadura.
- Rango de frecuencia de operación.
- Atenuación máxima dentro del rango de frecuencias.

- Banda de frecuencia a transmitir.
- Impedancia característica de la salida de RF.
- Atenuación de retorno dentro del rango de frecuencia.
- Banda lateral transmitida.
- Carga de información.
- Impedancia de entrada y salida en voz y datos.

Las prestaciones de cada uno de los equipos y elementos antes descriptos, deberán cumplir con los lineamientos de las normas IEC respectivas:

- IEC 60353.
- IEC 60358.
- IEC 60481.
- MIL C17.
- IEC 60495.

(Ref: CIGRE SC35 WG04 puntos 4.4 y 4.2.2; IEC 60663 puntos 4.5 al 4. 7 y el punto 3.3)

6.6 Características de los Equipos y Elementos

Todos los equipos y elementos deberán ser diseñados para que, mas allá de la especificidad de las normas aplicables, permitan obtener las facilidades mínimas siguientes:

e. Disponibilidad

Deberán poseer altos valores de MTBF y de ser necesario, parte comunes duplicadas.

f. Flexibilidad

El sistema deberá ser capaz de adecuarse fácilmente a cambios y adecuaciones que se generen en el futuro y al crecimiento del mismo.

g. Seguridad

El sistema estará diseñado para evitar la pérdida del enlace de OP, aceptándose, en el peor caso, la degradación de las características del mismo antes que su pérdida definitiva.

h. Experiencia de uso

Deberá requerirse que el equipamiento sea de diseño y uso comercial, tal que se encuentre dentro de la faja de seguridad:

- Poseer un mínimo de tiempo de uso comercial comprobado.

- No constituir un diseño y/o tecnología de antigua generación.

Contar con los protocolos de ensayo de tipo requeridos por la normativa antes mencionada, realizados en laboratorios independientes de reconocido prestigio internacional.

(Ref: Cigre SC35 WG04 punto 4.7)

7 TELEPROTECCION

7.1 Estabilidad del Sistema Eléctrico

Los sistemas de protecciones de línea adquieren la información de tensión y corriente de la línea y disponen del valor complejo de la impedancia de la misma en su modo de operación normal.

Dado que ante una falla en la línea, la corriente de cortocircuito crecerá y la tensión se reducirá, el valor de la impedancia vista por la protección se reducirá desplazándose hacia un punto dentro de la zona de arranque de la protección.

Dependiendo de las zonas de medición que posea el sistema de protecciones y de la posición de la falla, y teniendo en cuenta que no depende solamente de la protección, el tiempo de operación podrá ser compatible o no con el tiempo de estabilidad del sistema eléctrico.

En caso de que estos tiempos no sean aceptables, es función de la teleprotección ordenar a la protección del extremo opuesto la apertura adelantada de los interruptores, acelerando de esta forma el proceso de la desconexión de la línea:

$$T_{desc} = t_{P1} + \left(t_{TP} + t_{com}\right) + t_{P2} + t_{I}$$

donde:

T_{desc}	tiempo de desconexión de la línea,
T_{P1}	tiempo de orden de protección,
T_{TP}	tiempo de teleprotección (T_X + R_X),
t_{com}	tiempo de enlace de comunicaciones,
t_{P2}	tiempo de recepción orden de protección,
t_I	tiempo de apertura del interruptor.

(Ref: IEC 834)

7.2 Operación de la Teleprotección

En la operación en estado estacionario, sin órdenes de disparo de la protección, se producirá la transmisión de una frecuencia de guardia que es conveniente sea coincidente con la de señalización del equipo de OP, de forma de aprovechar al máximo el ancho de banda de 4 kHz para transmitir información.

Al producirse una orden proveniente de las protecciones, se deberá interrumpir la señal de guardia y se generará la frecuencia de disparo.

La ubicación de esta señal (una o varias) se superpondrá a la señal vocal (uso alternativo) en alguna de esta dos posibilidades:

- en la porción vocal de 0,3 a 2 kHz (o 2,4 kHz),
- en todo el canal de 0,3 a 3,4 kHz,

según se trate de un canal de banda partida o de un canal enteramente dedicado a telefonía.

7.3 Evaluación y Procesamiento de Señales

Debe requerirse que todo el procesamiento y análisis de:

- emisión de señales en sí mismas,
- filtrado y depuración de órdenes,
- evaluación de la información recibida,
- valores elevados de ruido en el canal,
- otros,

sea realizado en forma digital a través de un procesador, mediante la técnica DSP (procesamiento digital de señales).

Dentro de sus funciones debe incluirse la facilidad de un lazo de prueba automático, que en forma periódica verifique el enlace de teleprotección.

Este lazo de prueba debe fundamentalmente contar con dos requisitos:

- No poder impartir disparos bajo ninguna condición.
- Poder efectuar la verificación sin sacar de servicio el enlace de teleprotección
- Realizarse periódicamente sin instrucción manual.

7.4 Tiempos de Transmisión

El tiempo de transmisión nominal denominado To surge de las condiciones de estabilidad del Sistema Eléctrico y de las características del funcionamiento de las protecciones.

A modo ilustrativo se indican los valores de To para diferentes funciones de Protección:

To 20 a 25 mseg	Funciones de Interdisparo (DTT).
To 15 mseg	Funciones de disparo permisivo de sobrealcance (POS) (caso de líneas cortas).
To 15 mseg	Funciones de disparo permisivo de subalcance (PUS) (caso de líneas largas).

Es conveniente incorporar a la teleprotección de los disparos permisivos, las funciones de desbloqueo transitorio (unblocking) consistente en:

- En operación normal se emite una f_G y se bloquea el relé de salida del receptor remoto.
- En caso de disparo, se desplaza la frecuencia hacia f_D, por lo cual el receptor remoto al comprobar ambas condiciones (falta de f_G y presencia de f_D), desbloquea y emite el disparo.
- En caso de que no se reciba f_G, pero tampoco sea recibida f_D, se habilitará un relé independiente del de órdenes por un tiempo determinado (por ej. 200 mseg) para recibir un eventual tono de disparo.
- En caso de llegar, deberá permanecer por un mínimo de tiempo (por ej. 50 mseg) para validarlo.

Esta funcionalidad del desbloqueo transitorio debe ingresar adecuadamente al sistema de protecciones para que éste pueda evaluar esta situación y actúe en consecuencia.

7.5 Dependibilidad y Seguridad

El ruido puede perturbar el Sistema de Teleprotección de al menos tres maneras:

- Distorsionando la información recibida en el receptor.
- Retardando la llegada de una orden.
- Impidiendo un comando.

Si bien se ha mencionado el tiempo de operación nominal To, las normas aceptan que una orden será valida si no llega después de cierto tiempo Tmax aceptable.

En forma homóloga, también la orden debe durar un tiempo mínimo Tmin para que sea reconocida como tal.

El tiempo de transmisión depende de los filtros del equipo de teleprotección, por lo que cuanto más estrechos sean esos filtros (BW pequeño), menor ruido se introducirá al equipo, pero será necesario mayor tiempo de transmisión.

Los dos parámetros indicativos de la calidad del Sistema de Teleprotección son:

- Seguridad (Puc).
- Dependibilidad (Pmc).

La seguridad representa la probabilidad de recepción de disparos no-deseados.

La dependibilidad representa la probabilidad de pérdida de comandos emitidos.

Como criterio en el diseño debe utilizarse:

- Cuando los tiempos de transmisión puedan ser grandes (porque el sistema eléctrico y sus protecciones lo permitan), es posible lograr ambas condiciones (Puc y Pmc) buenas simultáneamente.
- Cuando los tiempos de transmisión requeridos deban ser pequeños, no es posible lograr simultáneamente buenos Puc y Pmc. En este caso deberá analizarse el funcionamiento del sistema eléctrico para decidir si deben priorizarse falsas (erróneas) salidas de servicio de la línea o asumir los riesgos de que la línea no sea desconectada ante una falla real.

Los valores mínimos de Puc y Pmc deberán indicarse para cada tipo de orden (y no en forma general).

El tipo de ruido que incide en la pérdida de comandos es el ruido blanco y el tipo de ruido que incide en la probabilidad de disparos indeseados es el ruido impulsivo y/o ráfagas del mismo. En las Figuras 9 y 10 se indican los valores de probabilidades en función de S/N, y tiempos de transmisión.

(Ref: IEC 60834-1)

7.6 Configuraciones

Dependiendo de la seguridad deseada, el Sistema Eléctrico, los Sistemas de Protecciones, los Sistemas de Teleprotección y los Sistemas de Onda Portadora, deberán vincularse de forma tal de lograr un criterio de doble envío por vías separadas.

Será función del Sistema de Protecciones decidir el esquema de conexión de los contactos de órdenes en el extremo receptor:

- Conexión paralelo (máxima confiabilidad).
- Conexión serie (máxima seguridad).
- Conexión serie-paralelo (condición intermedia).

8 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares serán diseñados siguiendo los lineamientos de la Guía de Diseño y Normas de Servicios Auxiliares. Los equipos de comunicaciones tendrán los siguientes requerimientos:

8.1 En Corriente Continua

El sistema de comunicaciones por onda portadora y el de teleprotección, deberán alimentarse de un sistema de servicios auxiliares de corriente continua independiente del propio de la estación, de forma de evitar posibles efectos de interferencias, ruido.

Típicamente la alimentación del sistema será en 48 VCC y autonomía entre 3 y 5 horas.

8.2 En Corriente Alterna

En caso de que los equipos de comunicaciones posean módulos de alimentación en 220VCA, deberá utilizarse una Fuente Ininterrumpible (UPS) en funcionamiento ON-LINE, con su banco de baterías dispuesto para la autonomía respectiva.

9 PROYECTO

El contenido del Proyecto del Sistema de Comunicaciones por Onda Portadora deberá ser:

a) Memoria Descriptiva.
b) Planos del Sistema.
c) Planillas de Datos Técnicos.
d) Computo de equipos y elementos.

El contenido mínimo de documentación será:

a. Memoria descriptiva

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Estudios, cálculos, plan de frecuencias.
- Normas referenciales.
- Ensayos.

b. Planos del sistema

- Diagrama de bloques del Sistema completo.
- Planos particulares de cada SubSistema.
- Planos de detalles necesarios.

c. Planillas de datos técnicos

- De cada equipo y elemento.
- Valores esperados de S/N de cada función en cada canal.
- Valores esperados de S/I de canales eventualmente interferentes.

d. Computo de equipos y elementos

- Detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos en cada emplazamiento.
- Detalle de traslado, adecuaciones, transformaciones, en caso de coexistir con sistemas existentes.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS PARA ONDA PORTADORA

ANEXO

ANEXO

9.1 Tabla 1

Datos Básicos de la Línea de Alta Tensión

Vista Desde la Estación A hacia la Estación B

Nombre de la Estación A :

Nombre de la Estación B :

Tensión Nominal de la Línea (kV) : Circuito 1:---- 2:---- 3:---- 4:----

Seccion N°.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longitud sección (km)									
Geometría N°.									
Tipo de configuración de torre									
Tipo de terminación de sección									
Resistividad media del suelo (Ohmm)									
Altura media sobre nivel del mar (m)									
Designación de fase de conductor 1									
Designación de fase de conductor 2									
Designación de fase de conductor 3									
Designación de fase de conductor 4									
Designación de fase de conductor 5									
Designación de fase de conductor 6									
Designación de fase de conductor 7									
Designación de fase de conductor 8									
Designación de fase de conductor 9									
Designación de fase de conductor 10									
Designación de fase de conductor 11									
Designación de fase de conductor 12									
Designación de cable de guardia 1									
Designación de cable de guardia 2									

9.2 Geometría No. : Especificaciones y Coordenadas de

9.3 Conductores y Cable de Guardia

9.4 Vista desde la Estación A hacia la Estación B

Especificaciones del cable de guardia	Cable de Guardia No.1		Cable de Guardia No.2	
Designación de conductor				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m)				
Altura de la suspensión (m)				
Flecha máxima (m)				
Especificación de conductores	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4
Designación de conductor				
Número de conductores en haz				
Distancia entre conductores del haz D (cm)				
Diámetro del conductor DO (mm)				
Número de alambres de capa exterior				
Diámetro de alambres de capa exterior D1 (mm)				
Materiales				
Espesor de la capa de hielo T1 (mm)				
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Desplazamiento horizontal (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	1:	4:	7:	10:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	2:	5:	8:	11:
Altura de la suspensión (m) del conductor n°	3:	6:	9:	12:
Flecha máxima (m)				

FIGURA 1

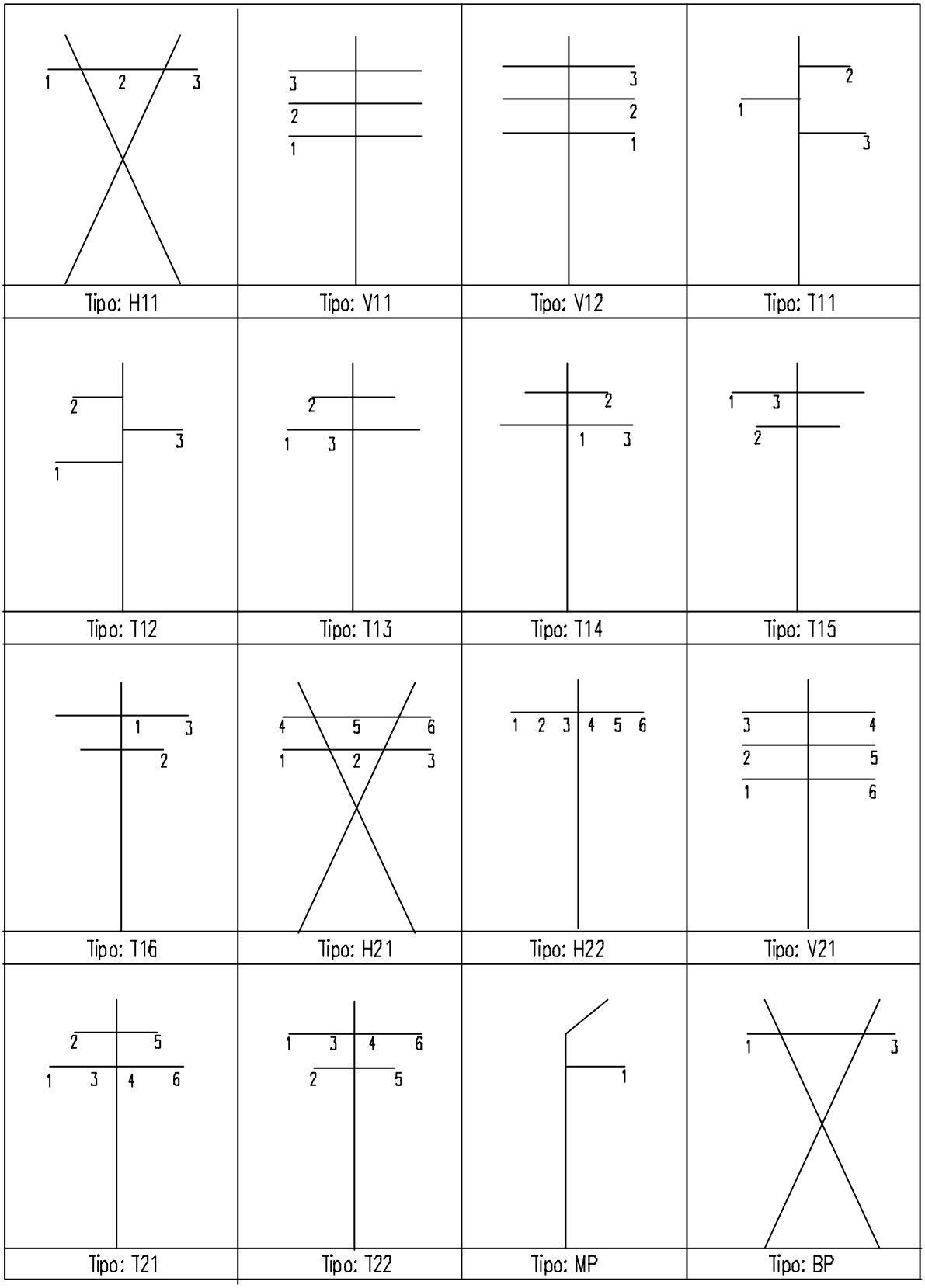

1 2 3
Tipo: H11
3 2 1
Tipo: V11
3 2 1
Tipo: V12
2 1 3
Tipo: T11
2 3 1
Tipo: T12
2 1 3
Tipo: T13
2 1 3
Tipo: T14
1 3 2
Tipo: T15
1 3 2
Tipo: T16
4 5 6 1 2 3
Tipo: H21
1 2 3 4 5 6
Tipo: H22
3 4 2 5 1 6
Tipo: V21
2 5 1 3 4 6
Tipo: T21
1 3 4 6 2 5
Tipo: T22
1
Tipo: MP
1 3
Tipo: BP

TABLA 2

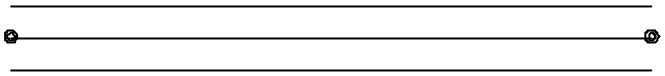
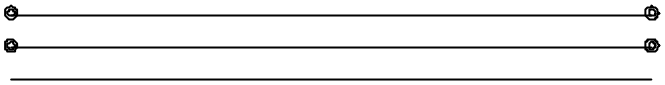
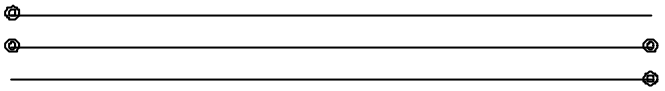
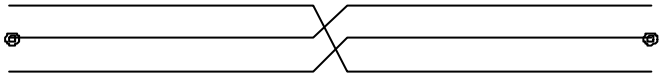
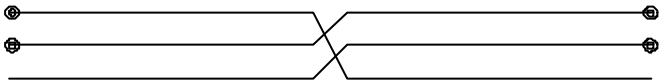
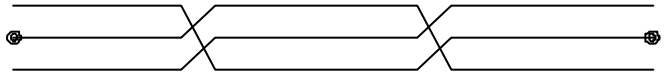
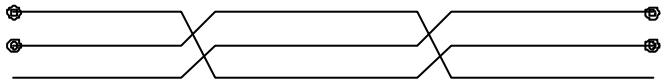
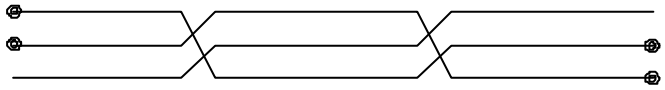
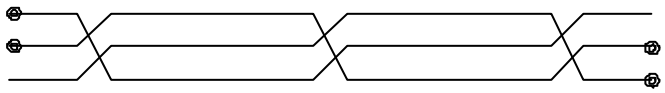
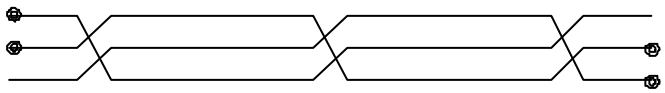
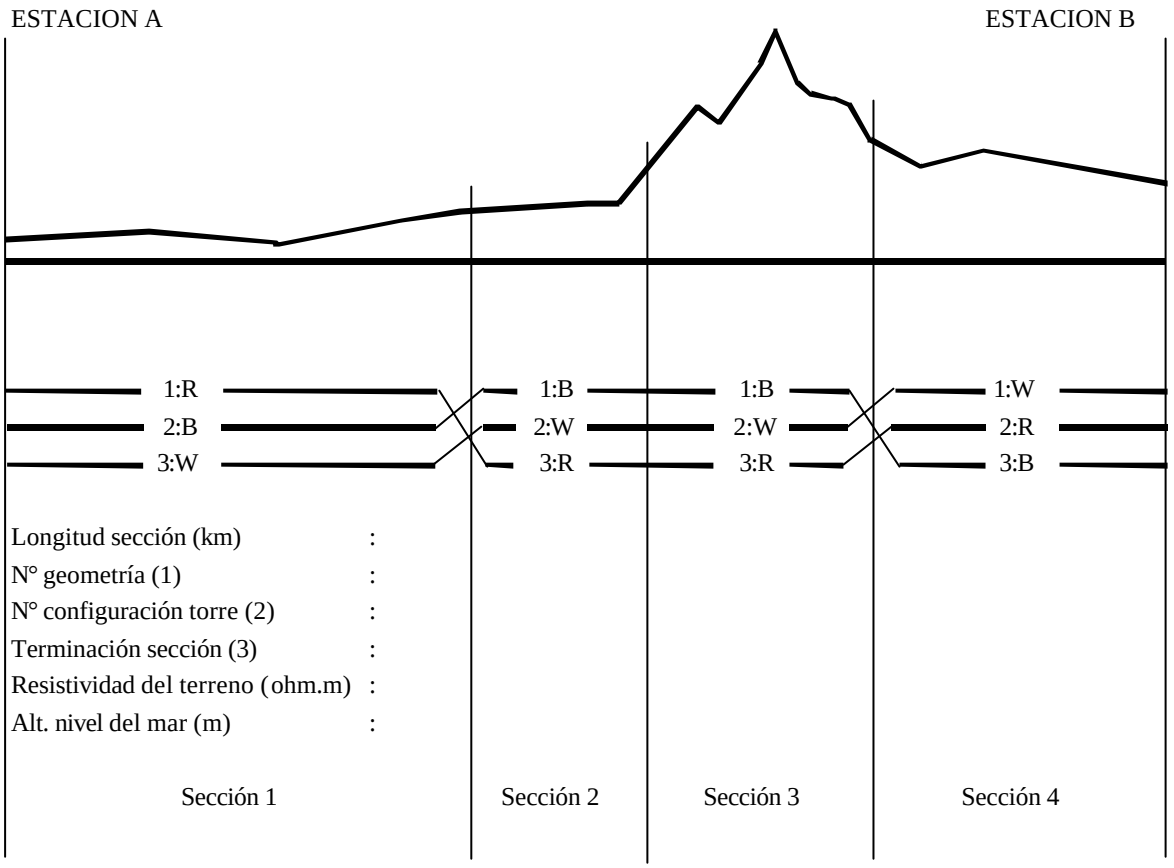
ESQUEMA DE TRANSPOSICION	f . l tot (kHz.Km)	ρ (ohm.m)	a_a (dB)
	<	10.....10000	3.5
	<	10.....10000	2–4
	<	10.....10000	2–4
	<	10.....10000	9.5
	<	10.....10000	8–12
	$<3.10^5$ $<5.10^5$	>300 <300	≤15
	$<3.10^5$ $<5.10^5$	>300 <300	≤15
	$<3.10^5$ $<5.10^5$	>300 <300	≤15
	$<3.10^5$	10.....10000	≤15
	$<3.10^5$	10.....10000	≤15
	$<3.10^5$	10.....10000	≤15

FIGURA 2



(1) N° de geometría según la Tabla 1.

(2) Configuración según la Figura 1.

(3) Se indica si se mantiene o cambia la geometría de la línea al final de la sección.

TABLA 3

9.5 Valores de Relación Señal/Ruido S/N

E.T.: TRAMO DE LAT.:

CANAL DE OP.	FREC.	NIVEL SAL.BLU.	ATENUACION DE ACOPLAMIENTOS				ATENUACION DE LAT CONEXIÓN NORMAL			ATENUACION AGREGADA DE LA LAT POR p.a.t.	NIVEL DE RUIDO			RUIDO	S_0/N_0	S_1/N_1	S_2/N_2	S_3/N_3	REALCE de tono (2)	s/n	FUNCIONES INCLUIDAS EN EL CANAL OP
			T.0	UN.ACOP.	COAXIL	OTROS (1)	COND. BUENAS	LLUVIA	HIELO NIEVE		COND. BUENAS	LLUVIA	HIELO NIEVE	IMPULSIVO (2)							
	[KHz]	[dBm]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB](3)	[dB]	[dBm]	[dBm]	[dBm](3)	[dBm]					[dB]		

S_0/N_0 = Relación señal a ruido para condiciones climáticas buenas, sin p.a.t., sin realce de tono de teleprotección, sin hielo/nieve
S_1/S_1 = Idem S_0/N_0, pero con condiciones climáticas adversas (lluvias)
S_2/N_2 = Idem S_1/N_1, pero con p.a.t.
S_3/N_3 = Idem S_2/N_2, pero con hielo/nieve
s/n = Idem S_2/N_2, pero con realce del tono de teleprotección
(1) = Especificar
(2) = Sólo para funciones de teleprotección

FIGURA 3

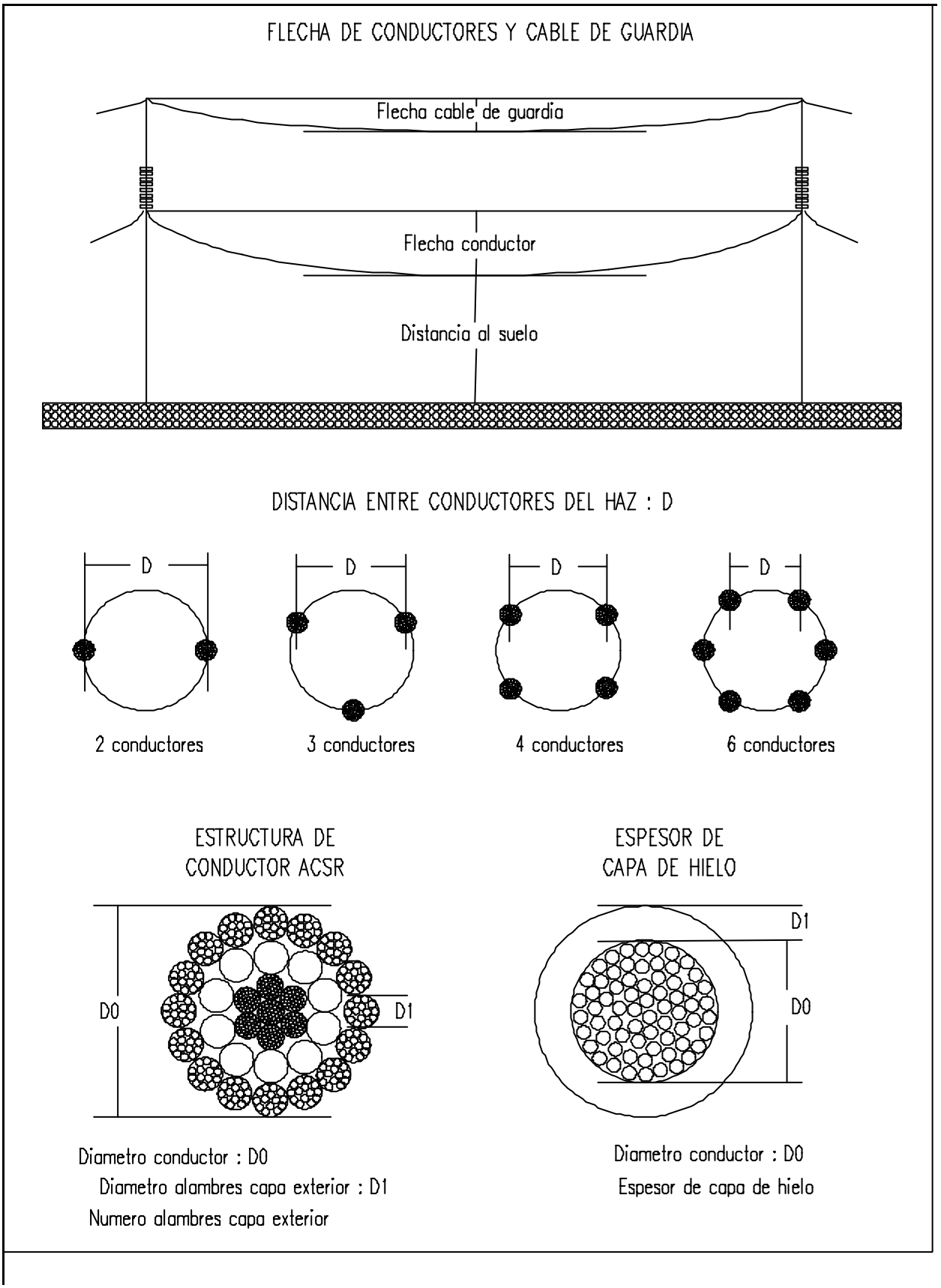
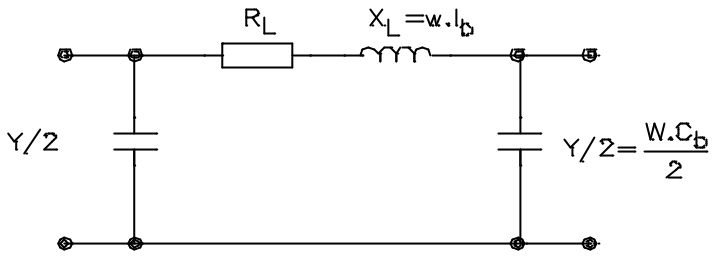

FLECHA DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA
Flecha cable de guardia
Flecha conductor
Distancia al suelo
DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DEL HAZ : D
D
D
D
D
2 conductores
3 conductores
4 conductores
6 conductores
ESTRUCTURA DE
CONDUCTOR ACSR
D0
D1
Diametro conductor : D0
Diametro alambres capa exterior : D1
Numero alambres capa exterior
ESPESOR DE
CAPA DE HIELO
D1
D0
Diametro conductor : D0
Espesor de capa de hielo

FIGURA 4

Circuito equivalente PI de una línea trifásica de longitud media:



Los parámetros ditribuídos de una línea son:

r [ohm/km]

$X_L = w.l_b$ [ohm/km]

C_b [mF/km]

$w = 2\Pi.f$ [Hz]

L_T = long. de la línea [km]

$Z = r + jw.l_b$ [ohm/km] impedancia serie

$Y = g + jw.C_b$ [mho/km] admitancia paralelo

La impedancia característica de la línea es:

$$Z_o = \sqrt{Z/Y} \quad [ohm]$$

suponiendo la línea sin pérdidas, resulta:

$$Z_o = \sqrt{\frac{jw.l_b.L_T}{jw.C.L_T}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

siendo $L = l_b.L_T$

$C = C.L_T$

considerando un factor de potencia unitario y constante a lo largo de la línea.

FIGURA 5

Espectro de Respuesta Requerido (RRS)

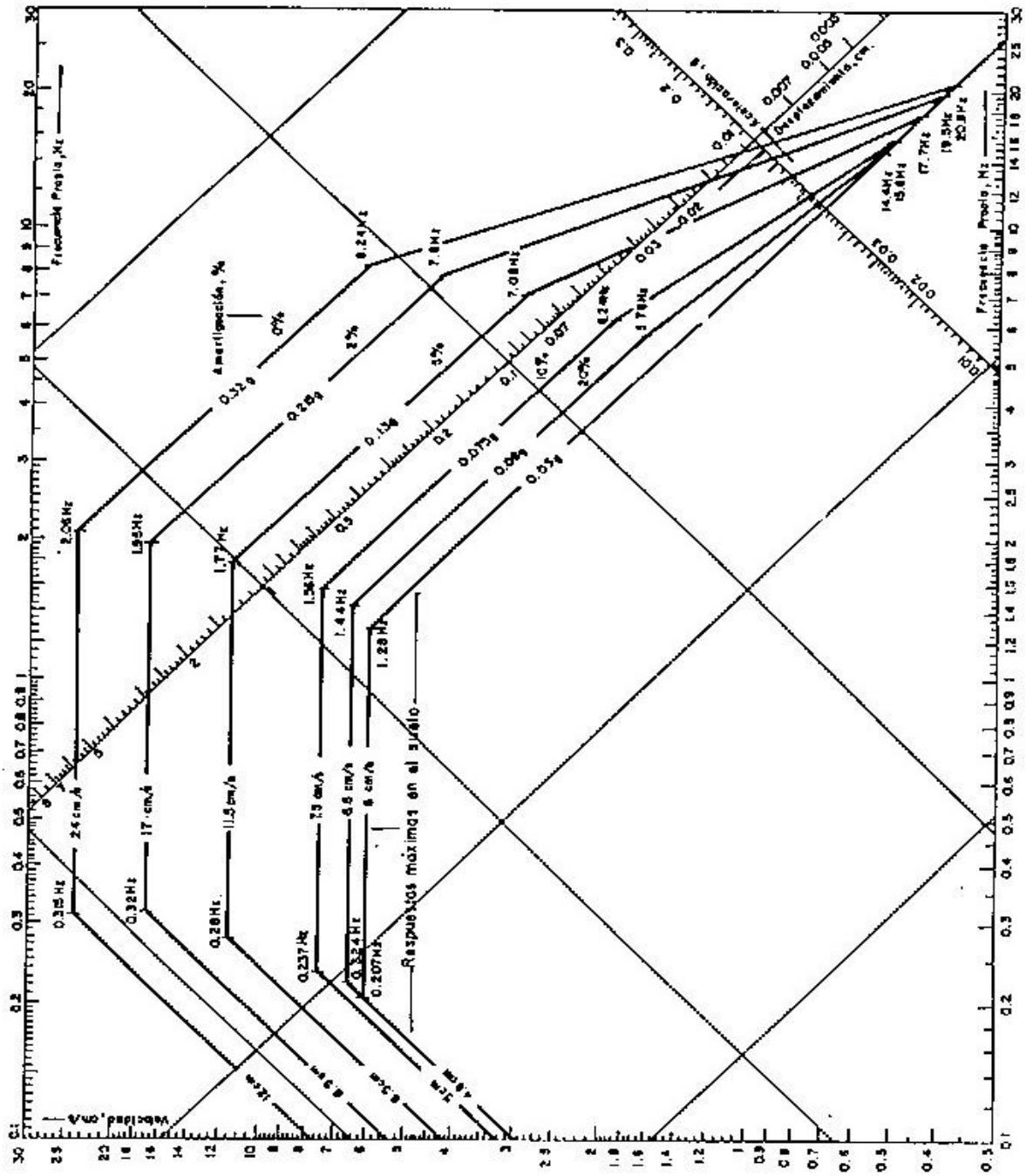


FIGURA 5

Exitación Sísmica y Espectro de Respuesta a Exitación Determinada (TRS)

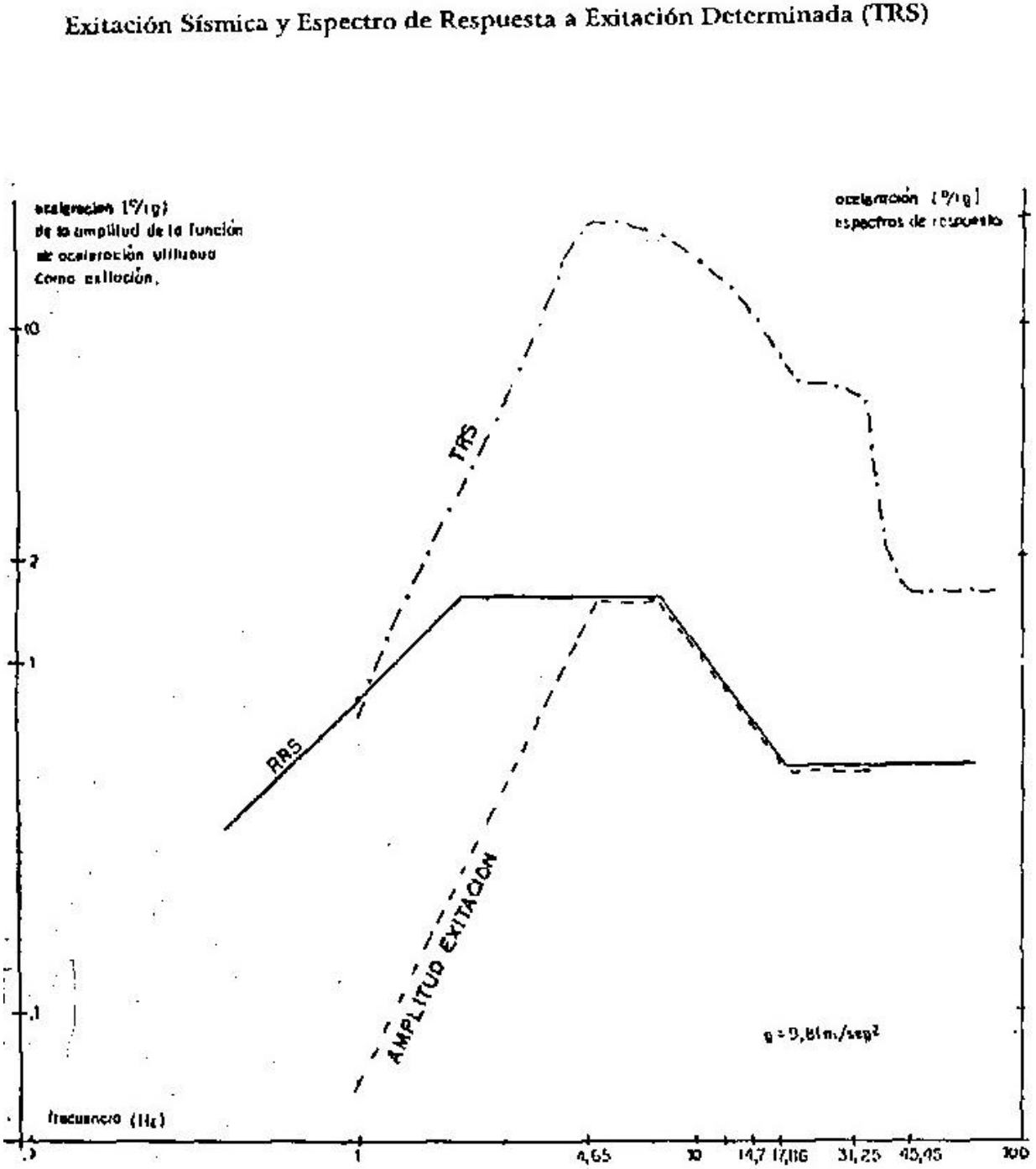


FIGURA 6

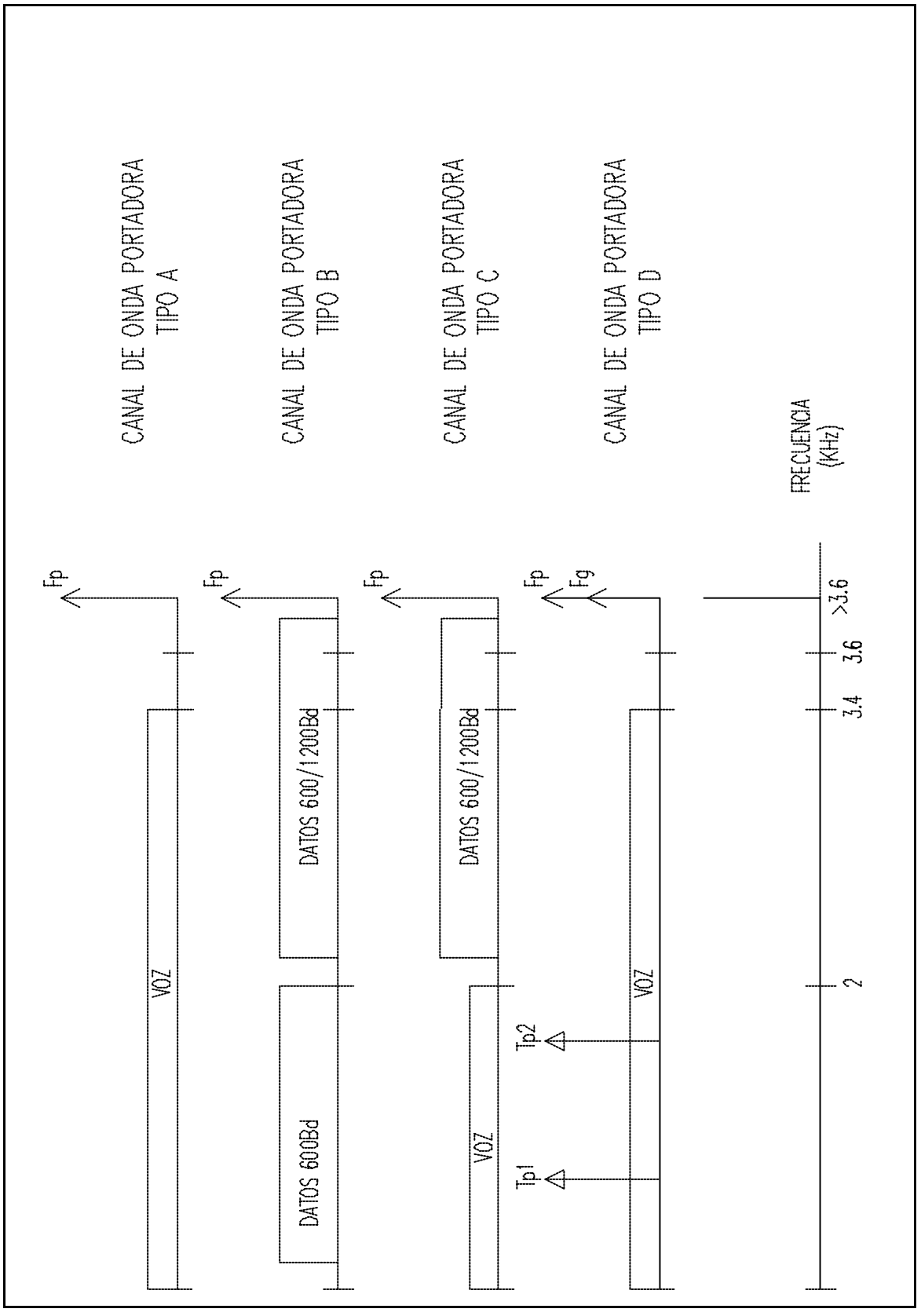

CANAL DE ONDA PORTADORA TIPO A
CANAL DE ONDA PORTADORA TIPO B
CANAL DE ONDA PORTADORA TIPO C
CANAL DE ONDA PORTADORA TIPO D
FRECUENCIA (KHz)
Fp
Fg
VOZ
DATOS 600/1200Bd
DATOS 600Bd
Tp1
Tp2
>3.6
3.6
3.4
2

FIGURA 6

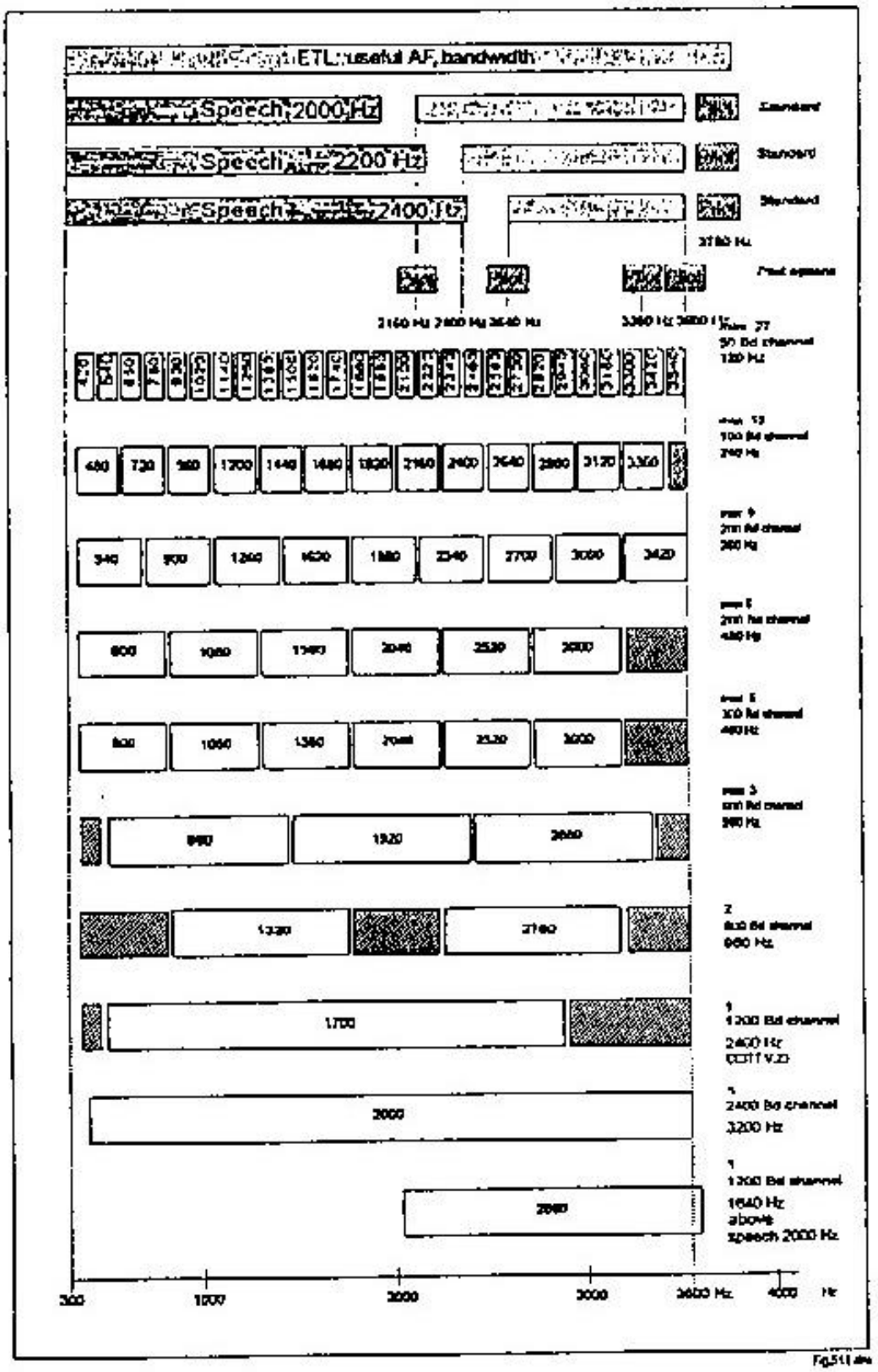

ETL useful AF bandwidth
Speech 2000 Hz
Speech 2200 Hz
Speech 2400 Hz
2160 Hz
2400 Hz
3640 Hz
3360 Hz
3600 Hz
480
720
960
1200
1440
1680
1920
2160
2400
2640
2880
3120
3360
340
900
1260
1620
1980
2340
2700
3060
3420
800
1080
1360
2520
3000
1920
2880
1700
2000
2000
1640 Hz
above
speech 2000 Hz
300
1000
2000
3000
3600 Hz
4000
Hz

FIGURA 7

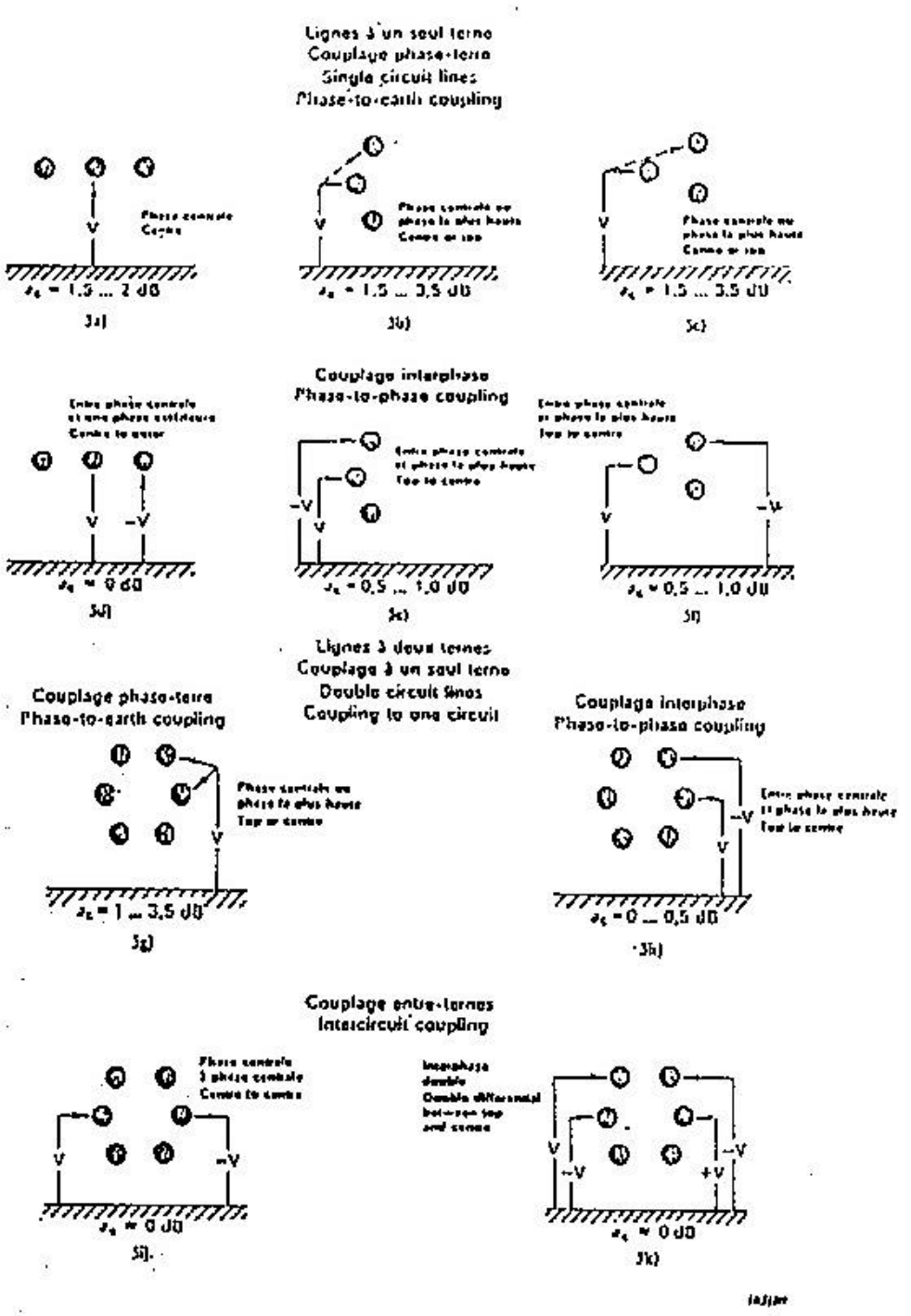
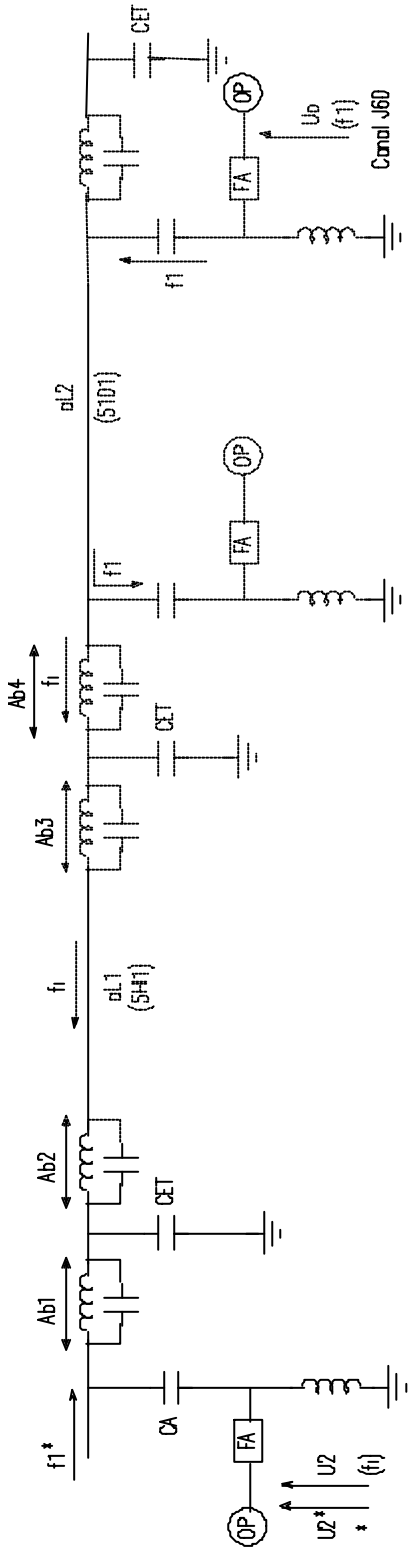


FIG. 5. — Couplage optimal et affaiblissement de conversion modale α_c (voir tableau VI ci-contre).
Optimum coupling arrangements and modal conversion loss α_c (see Table VI opposite)

FIGURA 8



Efecto interferente del canal J60 sobre el canal J58

U2* (f1*) =+7,5dBµ ∴ [S/I=62,5dB]
U2 (fi) =−55dBµ

CANAL No.	C. interf. No. (E.T.)	U2* (dBµ)	U2 (dBµ)	Ub (dBµ) en E.T.	SUM. ai (dB) en líneas	Relac. S/I (dB)	a dof. (dB)
J58	J60	+7,5	−55	OIA (J60) +33,8	5H1+5101 38,5	62,5	49,8

FIGURA 9

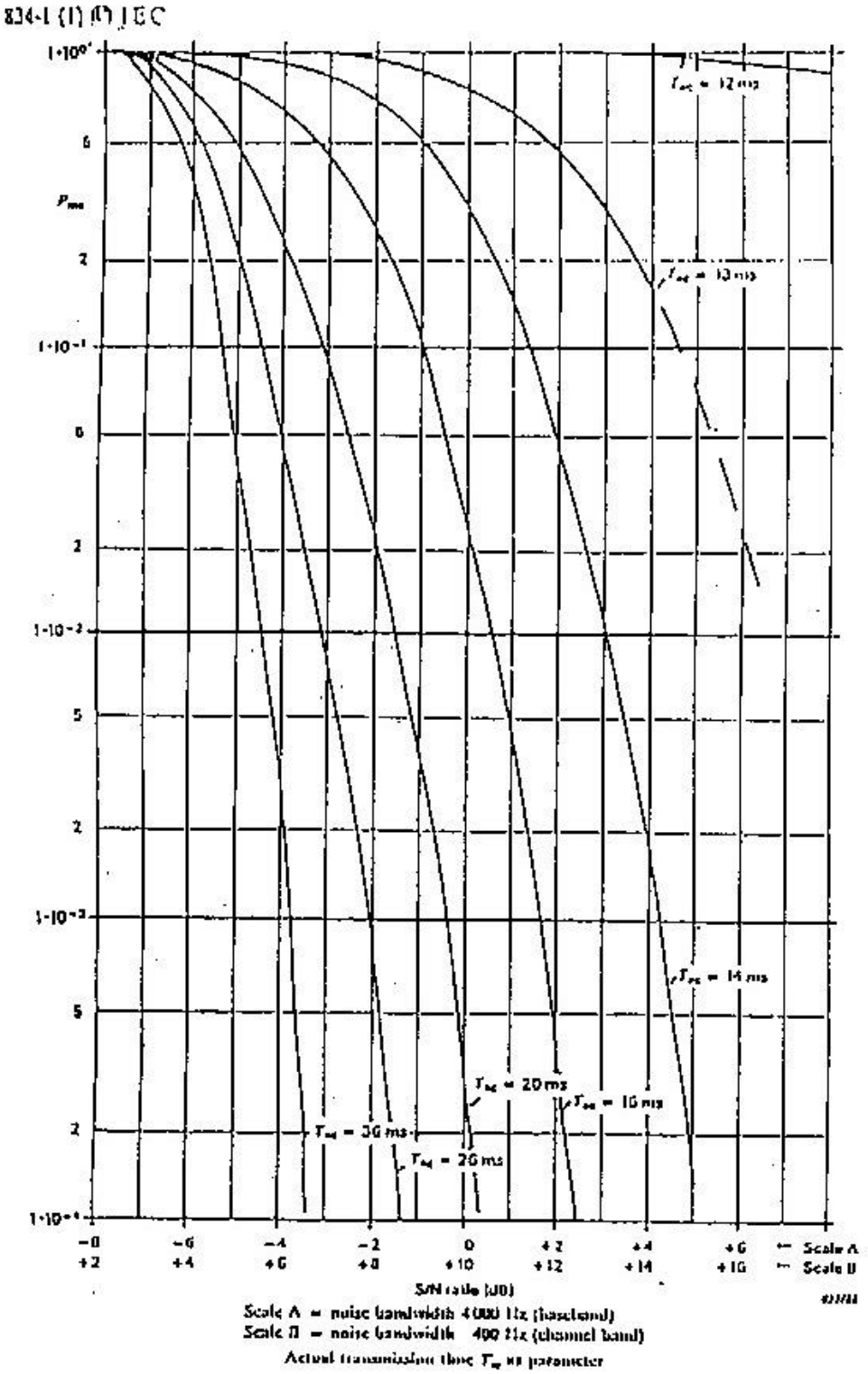


FIG. 12. — Examples of probability of missing command versus S/N for a 200-baud channel.

FIGURA 10

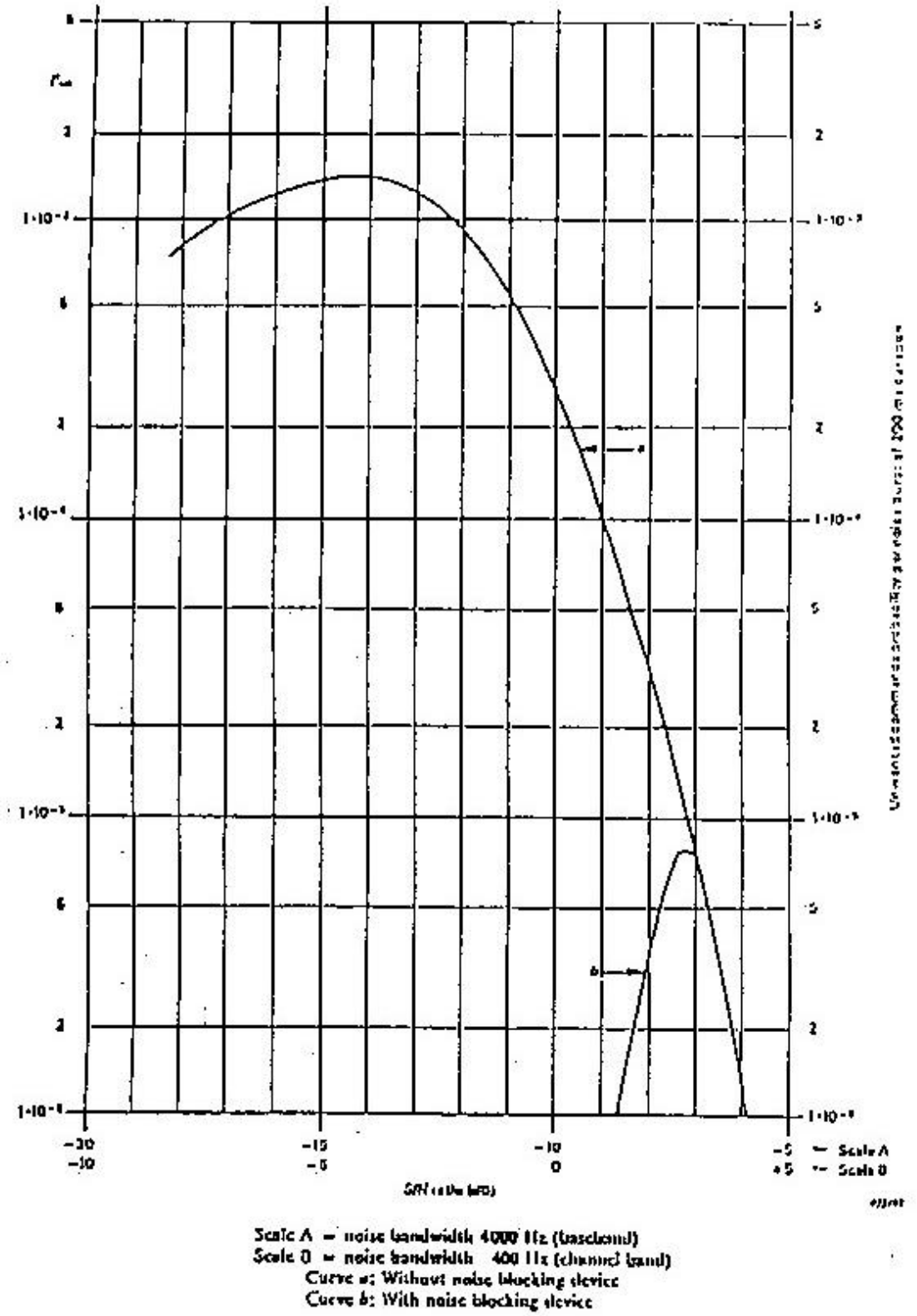


FIG. 15. — Examples of probability of unwanted commands versus S/N for 200-baud channel.

GOBIERNO DE MENDOZA
Ministerio de Energía y Ambiente

MENDOZA, 20 NOV 2024

RESOLUCIÓN N° 288

Visto lo actuado en Expediente EX-2023-08872824 -GDEMZA-SAYOT en relación con el Estudio Ambiental del proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN ET CAPIZ" a desarrollarse en la localidad de Capiz, en el Departamento de San Carlos de la Provincia de Mendoza, propuesto por el Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial y;

CONSIDERANDO:

Que el proyecto consiste en la construcción de la nueva Estación Transformadora Capiz 220/132 kV, que permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existentes. La obra incluirá además: Nuevo edificio de comando para tableros de control y operación de los campos de 220 kV., Sistemas, equipos y redes, con sus servicios auxiliares, necesarios para enlazar el nuevo equipamiento con las instalaciones existentes, tendido de cables piloto para conectar los nuevos equipos de playa con el edificio de comando y sistema de telecontrol y comunicaciones según lineamientos de la Transportista Concesionaria.

Que en orden 10 obra la Manifestación General de Impacto Ambiental.

En orden 11 obra Certificado de Necesidad y Conveniencia Pública R 122/2023.

Que en orden 31 obra Resolución N° 57/2024-SSA, por la cual se autoriza el inicio del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, designando a la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Energía y Ambiente como Organismo responsable para efectuar el seguimiento y fiscalización de dicho procedimiento.

Secretaría General

D. Administración

Que por la mencionada Resolución se designó a la Fundación de la Universidad Nacional de Cuyo (FUNC) como Organismo encargado de elaborar el Dictamen Técnico, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 375/2021-SAYOT y su modificatoria; dicho Dictamen obra en orden 36 y la respuesta a las observaciones realizadas, obran en orden 60.

Que, en este sentido, también se designaron como Organismos responsables para la elaboración de los Dictámenes Sectoriales a la Dirección de Áreas Protegidas, Dirección de Bio-

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

RS-2024-08714551-GDEMZA-ENERGAMB

diversidad y Ecoparque, Dirección de Protección Ambiental, Dirección de Hidráulica, Municipalidad de San Carlos y Dirección Provincial de Vialidad, según se establece en el Artículo 17° del Decreto Reglamentario N° 2109/1994 de la Ley N° 5961, los cuales obran en orden 37, 38, 39, 40, 43 y 59.

Que por Resolución N° 192/2024-SSA, obrante en orden 55, se convocó a Audiencia Pública a toda persona humana o jurídica, pública o privada, que invoque un interés razonable, individual o de incidencia colectiva relacionado con el proyecto "CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN ET CAPIZ" a desarrollarse en la localidad de Capiz, en el Departamento de San Carlos de la Provincia de Mendoza, propuesto por el Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial el día 03 de Octubre de 2024, a las 10:00 hs. por PLATAFORMA WEB ZOOM, de acuerdo a lo establecido en los Artículos 29° y 31° de la Ley N° 5961 de Preservación del Ambiente y ampliatorias; Artículo 18° del Decreto N° 2109/1994 de Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y conforme los términos de la Resolución N°109/1996-MAyOP y su modificatoria Resolución N° 17/2022-SAYOT.

Que en órdenes 57/58, 61/62, 64/65 constan las publicaciones de convocatoria a Audiencia Pública y la publicación de la síntesis del Estudio Ambiental, realizadas en la edición impresa del diario Los Andes, en diario digital El Sol y el Ciudadano y en el Boletín Oficial de la Provincia de Mendoza los días 03 de Septiembre, 20 de Septiembre y 01 de Octubre de 2024.

Que en el portal web de la Subsecretaría de Ambiente se publicó toda la información referida al proyecto, Informe Ambiental, Resoluciones, los Dictámenes Técnico y Sectoriales y adicionales, garantizando de esta manera el acceso a la información de la ciudadanía en forma previa a la Audiencia a fin de propiciar una participación informada.

Que en orden 67, 68 y 69 el Ente Provincial Regulador Eléctrico y Distrocuyo envían nota por cambio de denominación de la obra: se expresa que se ha producido un cambio de denominación en la referida Ampliación ET Cápiz como ET Valle de Uco - 220 kV. Este cambio de denominación, se debe a la solicitud de CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico) que requiere que no se nombre a las instalaciones con designaciones ya existentes. El pedido llega a Distrocuyo a través del Ente Nacional Regulador Eléctrico.

Secretaría General

D. Administración

Que la Audiencia Pública se desarrolló en la fecha propuesta con normalidad y de acuerdo a la legislación vigente, habiendo un total de veintidós (22) personas inscriptas pa-

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

ra participar de la misma y seis (6) de ellas en calidad de oradoras.

Que en orden 70 se encuentra el listado de los inscriptos a la Audiencia y en orden 71 se encuentra el link para poder visualizar la misma en YouTube.

Que en dicho acto se puso a disposición el domicilio electrónico audienciasambiente@mendoza.gov.ar a fin de que las personas humanas o jurídicas, públicas o privadas, interesadas en el proyecto, remitan sus consideraciones por escrito hasta cinco (5) días hábiles posteriores a la conclusión del acto de Audiencia Pública.

Que en orden 72 obra la desgrabación de la Audiencia Pública y una autorización del proponente de la obra, para que el Ente Provincial Regulador Eléctrico realice en representación todas las tareas necesarias ante los organismos nacionales, provinciales o municipales.

Que en orden 73 obra nota donde se informa que el Ente Provincial Regulador Eléctrico ha sido designado por el proponente del proyecto, Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial, como organismo encargado de realizar gestiones del mencionado proyecto ante otros organismos provinciales y nacionales. En la misma se informa que el Ente Nacional Regulador Eléctrico ha realizado una serie de observaciones y también se envía un Plan de Desmontaje de una estructura existente. En respuesta a ello, en orden 74 obra respuesta a las observaciones realizadas.

Que en orden 75 obra Informe de Cierre de procedimiento por parte de la Unidad de Evaluaciones Ambientales en lo que respecta a Dictámenes Técnico, Sectoriales, específicos adicionales, informes adicionales, intervenciones orales y escritas en el Acto de Audiencia Pública.

Que del análisis de lo descripto en el Estudio Ambiental, el Dictamen Técnico y los informes de los organismos convocados se identificaron posibles y potenciales impactos negativos en componentes ambientales y sociales tales como los cauces existentes.

Que corresponde destacar, en este acto, la relevancia e importancia que detenta la etapa de Audiencia Pública en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, tanto por lo dispuesto por la Ley N° 5961 como por el Acuerdo de Escazú (Ley Nacional N° 27.566). De la Audiencia Pública en particular se pue-

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

de observar una provechosa participación del público interesado, el cual ha realizado, tanto de forma oral como escrita, valiosos aportes de carácter técnico, jurídico y circunscrito al proyecto bajo evaluación.

Que las instancias de participación pública en Audiencia Pública, como la descripta y agregada en las actuaciones bajo análisis, constituyen un insumo de enorme valor social/ambiental para la provincia y sus recursos naturales, toda vez que, en muchos casos, importan aportes concretos, observaciones precisas y preocupaciones legítimas, que nutren la decisión de la autoridad ambiental competente y contribuyen a la construcción de la llamada democracia ambiental.

Que todos estos aportes, técnicos, jurídicos y sociales, resultan de utilidad para la adopción de la decisión administrativa en la Declaración de Impacto Ambiental.

Por ello, en virtud de lo dispuesto mediante la Ley N° 5961 y modificatorias, su Decreto Reglamentario N° 2109/1994 y modificatorio; Decreto N° 809/2013, Ley N° 9501 y lo dictaminado por la Dirección de Asuntos Jurídicos del Ministerio de Energía y Ambiente;

LA
SUBSECRETARIA
DE AMBIENTE
RESUELVE:

Artículo 1° - Apruébese el cambio de denominación del proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN ET CAPIZ" como "ET Valle de Uco - 220 kV", conforme a lo solicitado.

Artículo 2° - Declárese que Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial ha dado cumplimiento con el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto denominado ET Valle de Uco - 220 kV, a ubicarse en la localidad de Capiz, en el Departamento de San Carlos de la Provincia de Mendoza de acuerdo a lo establecido en los Artículos 26, 29, 36 y cc. de la Ley N° 5961 y ampliatorias y su Decreto Reglamentario N° 2109/1994.

Artículo 3° - Otórguese la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental al proyecto mencionado en el Artículo 1°, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 36° de la Ley N° 5961, en los términos establecidos en la Manifestación General de Impacto Ambiental con las instrucciones de carácter obligatorio que se enumeran en la presente resolución.

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

Artículo 4° - Establézcase que, el Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial, como proponente de la obra, y/o el contratista de la obra y futuro operador, si existiere, deberán dar cumplimiento, según corresponda, a las siguientes especificaciones, previsiones, recomendaciones e instrucciones emanadas del Dictamen Técnico, de los Dictámenes Sectoriales y adicionales.

CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROYECTO

Se deberá dar cumplimiento a toda legislación tanto nacional como provincial y municipal, normas y códigos vigentes y aplicables tanto de índole territorial, ambiental como constructiva y de seguridad y salud ocupacional en todas las etapas del proyecto.

DOCUMENTACIÓN, ESTUDIOS QUE DEBE TRAMITAR Y OBTENER EL PROPONENTE:

El proponente y/o contratista de la obra deberá gestionar y obtener todos los permisos ante los organismos involucrados en la órbita del proyecto.

UNIDAD DE EVALUACIONES AMBIENTALES

• Designar un Representante Ambiental quien deberá presentar ante la Unidad de Evaluaciones Ambientales la información que le sea requerida por el Municipio u otros organismos involucrados.
• Presentar permisos y autorizaciones emitidos por los organismos.
• Presentar las notificaciones y convenios con los superficiarios de los terrenos que serán impactados por la obra.

MUNICIPALIDAD DE SAN CARLOS

• Deberá ser presentada la documentación técnica pertinente al inicio de obra y/o actividades con anterioridad al inicio de la misma ante la Dirección de Catastro y Dirección Obras, de la Municipalidad de San Carlos.
• La Dirección de Medio Ambiente verificará periódicamente la veracidad de los impactos previstos y la implementación y efectividad de las medidas de mitigación realizadas, pudiendo actuar en aquellos temas de competencia municipal.

Secretaría General

D. Administración

DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA

• Deberá presentar ante la Dirección de Hidráulica un Estudio hidrológico e hidráulico que permitan dimensionar fenómenos para recurrencias adaptadas al proyecto y la posible afectación en el predio a intervenir, a fin de poder adoptar las medidas de mitiga-

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

RS-2024-08714551-GDEMZA-ENERGAMB

ción necesarias. El Estudio mencionado debe ser realizado en conformidad con la Resolución N° 034/2019 de la Dirección de Hidráulica.

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

• La gestión de los residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido en la Ley N° 5917 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 2625/1999.

ETAPA PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN

El contratista y/o proponente deberán notificar y realizar los convenios con los superficiarios de los terrenos que se vean impactados por la obra, previo al inicio de la obra.

ETAPA CONSTRUCCIÓN

RECURSO HÍDRICO/CAUCES

• Se deberá elaborar un Estudio hidrológico e hidráulico que permitan dimensionar fenómenos para recurrencias adaptadas al proyecto y la posible afectación en el predio a intervenir, a fin de poder adoptar las medidas de mitigación necesarias. El estudio mencionado debe ser realizado en conformidad con la Resolución N° 034/2019 de la Dirección de Hidráulica.
• Se deberá hacer uso racional del recurso agua.
• Se deberá evitar tareas y/o acciones potenciales a producir derrames de combustibles, efluente cloacal o cualquier otra sustancia tóxica, sólida o líquida, a los cauces.
• Se prohíbe la afectación de cauces, la utilización no autorizada de captaciones de agua y la alteración de las condiciones normales de escurrimiento.
• Se deberán realizar las obras de defensa aluvional para el proyecto y las necesarias para el área de influencia.
• Se deberá proyectar la ubicación del obrador alejado de los cauces.

RECURSO SUELO

Secretaría General

D. Administración

• Se deberán llevar a cabo los Estudios geotécnicos específicos para la implantación de las obras del proyecto.
• Se deberá cuidar en todo momento que las zonas de extracción de materiales sean las estrictamente permitidas por la inspección y en función de lo dispuesto por la Autoridad Provincial y Municipal.
• Se deberán restaurar adecuadamente todos los sitios de préstamos utilizados en la construcción de la obra.

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

• Se deberán adoptar las medidas necesarias para minimizar el riesgo de contingencias por erosión y minimizar el desmonte y los movimientos de suelo.

RECURSO AIRE

• Se deberá contar con un plan de mantenimiento de vehículos y maquinarias con el fin de evitar la emanación de gases perjudiciales al ambiente producto de los motores de combustión.
• Se deberá monitorear la magnitud de ruidos debiendo establecer las correspondientes medidas de atenuación para no afectar a la fauna silvestre y avifauna del lugar; adecuarse a los parámetros de la normativa vigente y al entorno del proyecto.
• Se deberá adoptar todas las medidas necesarias para mitigar la propagación de ruidos y/o emisiones electromagnéticas que pudieran resultar molestos al entorno inmediato durante el desarrollo de las obras y /o actividades de todo el proyecto.

FLORA Y FAUNA

• Se deben incluir acciones de revegetación compensatoria en el área cercana/inmediata.
• Se deberá tener presente el protocolo de actuación frente a pumas elaborado por la Dirección de Biodiversidad y Ecoparque.
• Se deberán adoptar prácticas y diseños seguros para las aves como un compromiso ambiental y beneficios económicos.
• Se deberán adoptar criterios técnicos en el diseño de las líneas de distribución de electricidad que eviten la electrocución de las aves por contacto fase-fase o fase-descarga a tierra.
• Se precisa prestar atención a las áreas de cría, descanso y alimentación de las especies de aves presentes en las zonas donde se realizará el proyecto, con especial énfasis en aquellas especies que se conocen como vulnerables a la electrocución o colisión (aves rapaces en general) y en caso de que dichos estudios identifiquen cualquier riesgo, deberán llevarse a cabo todos los esfuerzos para asegurar que sean evitados.
• En caso que se realizara alguna intervención forestal, deberá darse intervención al Departamento de Forestación de la Dirección de Biodiversidad y Ecoparque, para la inspección y elaboración de la resolución correspondiente.
• No está permitido colocar clavos en los árboles, cuerdas, cables, cadenas o carteles; manipular combustibles, lubricantes o productos químicos en las zonas de raíces; apilar material contra los ejemplares arbóreos, circular con maquinaria fuera de los lugares previstos; cortar ramas y seccionar raíces importantes; dejar raíces sin cubrir en zanjas.

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

• Se deberá prevenir de manera especial, el daño o rotura de raíces de forestales próximos a la obra, en el momento de las tareas de excavación.
• Si durante las operaciones de remoción de suelos se encuentran micromamíferos subterráneos, se deberá poseer un protocolo para evitar su muerte y ser trasladados a las inmediaciones y avisar al Departamento de Fauna Silvestre.
• En ese mismo sentido, al remover los suelos se podría encontrar elementos impropios (basura), lo que se deberá generar inmediatamente su adecuada gestión puesto que puede ser un problema con la fauna silvestre.
• No se deberá fragmentar los hábitats de la fauna silvestre ni producir molestias a las mismas especialmente en época de reproducción, alimentación y traslados de la misma.
• Se deberá capacitar al personal permanente y contratado por el responsable ambiental, con respecto a la protección ambiental, y específicamente explayar las medidas para minimizar la interacción y perturbación de la fauna silvestre (recalcando su NO alimentación).
• Se sugiere arbitrar los medios necesarios que prohíba la caza, la tenencia de animales domésticos y el uso de armas de fuego, o de cualquier otro tipo y otros elementos de acuerdo a la legislación vigente. Y la captura de aves por el uso de tramperos, hondas, y pega pega, etc.
• Deberá colocar en lugares estratégicos del área del proyecto, la cartelería con los teléfonos de las diferentes áreas de: Fauna Silvestre, Flora Nativa, e Incendios ante cualquier eventualidad que se presente.
• Observar estrictamente los protocolos de seguridad ambiental antes, durante y posterior a las obras.
• No utilizar especies de la flora nativa para encender fogatas, ni ningún otro uso.
• Se le recuerda al solicitante que está prohibido encender fuego en sectores sensibles de riesgo de incendios forestales.
• En caso de ser necesario extraer de la propiedad el material vegetal removido deberá realizar el trámite correspondiente de la Guía de Removido en la Dirección de Áreas Protegidas, Departamento de Flora Nativa.
• Está prohibido la quema de material vegetal producto del desmonte.
• Evitar esparcir residuos en la zona de la obra y sus alrededores.
• Conservar el estado natural de las áreas colindantes.
• Realizar las tareas de mantenimiento y servicio de vehículos y maquinarias en los lugares destinados a tal fin, establecidos dentro del mismo proyecto.

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

• En caso de programar una reforestación priorizar especies vegetales nativas que se adapten a las condiciones climáticas y tipos de suelo del lugar.

RESIDUOS

• Deberá, previo al inicio de la obra, disponer un Plan de Gestión Integral de Residuos para todas las etapas del proyecto.
• En el caso de generar vertidos de agua fuertemente alcalina deberán gestionar dichos vertidos de forma de no contaminar suelo y agua.
• Se prohíbe el vuelco de sustancias solidas o liquidas que puedan afectar tanto el medio biótico como abiótico.
• Definir con el municipio la correcta y viable disposición de los residuos sólidos asimilables a urbano.
• Deberá desarrollar y ejecutar un plan de manejos de residuos sólidos urbanos (RSU) con clasificación in situ con el fin de dar un aprovechamiento máximo de estos recursos donde predomina la Reducción, la Reutilización y el Reciclaje de los elementos.
• Mantener los sectores de acopio de insumos y de residuos asimilables a urbanos bajo condiciones seguras y señalizadas, a fin de evitar vandalismo y posibles derrames/dispersión accidentales o por inclemencias del tiempo.
• Los depósitos para estos deberán estar bajo techo, con cartelería identificadora, contar con contrapiso de hormigón y murete perimetral contra derrames, lejos de cauce de agua permanente.
• Las empresas deberán registrarse como generadoras de residuos peligrosos en la Dirección de Protección Ambiental de la Subsecretaría de Ambiente del Ministerio de Energía y Ambiente.
• La gestión de los residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido en la Ley N° 5917 de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario N° 2625/1999.
• Se deberá capacitar en forma permanente al personal en materia ambiental, con especial énfasis en la correcta separación, y manipulación de residuos peligrosos.
• Se deberá cumplir con los Niveles Guías de Calidad Ambiental, establecidos en la legislación vigente, en lo que respecta a sus emisiones gaseosas, efluentes líquidos o residuos sólidos.

Secretaría General

D. Administración

SEGURIDAD

• Cumplir con las medidas de seguridad e higiene laboral y las ambientales pertinentes, provenientes tanto del marco legal como de las buenas prácticas de la actividad a desarrollar.

En relación al desmontaje de la estructura existente deberá cumplir con:

Ing. Nuria Oleda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

Descripción de obras de desmantelamiento.

Líneas de Alta Tensión - Conductores:

• El primer paso para efectuar el desmantelamiento de los conductores consistirá en el apuntalamiento de los apoyos que sean precisos como medida de seguridad para que estos no sufran un colapso descontrolado una vez se inicie el destensado de los cables. Este destensado supone una modificación en la situación de equilibrio de las fuerzas presentes, especialmente en apoyos de ángulo.
• El segundo paso consistirá en desmontar los separadores, amortiguadores, y resto de accesorios en la estructura a desmontar.
• Posteriormente se bajarán hasta la superficie el tramo de conductor teniendo especial cuidado en aquellas zonas donde existiese algún tipo de arbolado protegido o de alto valor ecológico y paisajístico, en los que será necesario aplicar los siguientes pasos:
• Selección de los tramos especiales (preferentemente entre amarres) se ventearán los apoyos. En cabecera y final de cada tramo, se situará una máquina de tiro y una de frenado.

Instalación de poleas en los apoyos de suspensión

• Unión del conductor a un piloto de acero con características mecánicas adecuadas, que mantendrán tensionado al conductor gracias a la máquina de frenado mientras se arrastran los conductores (uno a uno) desde el extremo contrario con la máquina de tiro. La ventaja fundamental de este proceso es que la punta de conductor no caerá al suelo.
• Una vez los conductores estén sobre el suelo, se recogerán manualmente. Para ello será necesario el corte de estos con una tijera hidráulica en pequeños tramos para facilitar la tarea. Finalmente se transportarán hasta el almacén autorizado para la gestión del residuo.

Apoyos

• El desmontaje de los apoyos, consta de tres pasos fundamentales:

Secretaría General

D. Administración

• Desanclado, desatornillado y desplome del apoyo.
• Troceado mediante cizalla hidráulica acoplada a una retroexcavadora o bien otro método consensuado con la supervisión, concentrando todos los restos ocasionados en un punto determinado.
• Acopio de los elementos troceados en espacio habilitado para su posterior recogida y transporte a la planta de residuos autorizada más cercana.

Cimentaciones:

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

• Las bases del apoyo se demolerán hasta los 80 cm de profundidad en terrenos de labor o cultivo (evitando así el riesgo futuro de rotura de la maquinaria agrícola). En el resto de terrenos se picarán las bases a 20 cm de la superficie, en casos en que así se considere preciso esta profundidad se puede incrementar hasta los 50 cm, excepto en zonas de roca viva donde se podrá demoler hasta el ras de suelo. En todos los casos se procederá mediante martillo hidráulico. Posteriormente, una vez retirado el hormigón, se cortarán los anclajes utilizando métodos que no supongan riesgo ambiental, con especial atención a aquellos susceptibles de producir incendios, y posteriormente se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados, restaurando el terreno a continuación según lo necesario o requerido.
• En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que recorría la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos. Los restos de hormigón y tierra serán gestionados según indique la normativa vigente. Y la zona de actuación se repondrá con tierra de características iguales a las del terreno en el que se encuentre la torre.

Destino de los materiales desmontados:

• Aquellos materiales que sean reciclables y/o reutilizables se clasificarán para su uso. Los escombros generados y materiales que no sean aptos para reuso se llevarán a disposición final al relleno más cercano.

PATRIMONIO CULTURAL

• Ante posibles hallazgos de vestigios arqueológicos, durante la fase de movimientos de suelos se solicita dar aviso de forma inmediata a la Dirección de Patrimonio Cultural y Museos y al Municipio de San Carlos.

CONSIDERACIONES DEL ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELÉCTRICO

Durante el desarrollo del proyecto, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en las siguientes Normativas Vigentes:
• Leyes N° 6497 y 6498 complementarias y modificatorias.
• Reglamento de Suministro de Energía Eléctrica y Normas de Calidad del Servicio Públicos y Sanciones de la Provincia de Mendoza.
• Resolución EPRE N° 087/1999 "Procedimientos Ambientales para la Construcción de Instalaciones de Distribución y Transporte que utilicen Tensiones de 33kV o Superiores" en todo aquello que le sea de aplicación.
• Resolución EPRE N° 553/2003 "Modificación Resolución N° 1987/1999".

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

• Ley Provincial N° 5518 "Ley de Servidumbre Administrativa de Electroducto" y su modificatoria Ley N° 6604.
• Resolución EPRE N° 011/1999 "Reglamento de Servidumbres de Electroducto".
• Especificación Técnica ET N° 90 (Ex EMSE) "Servidumbre de Electroducto".
• Normas IRAM, VDE, IEC, DIN, ANSI, IEEE, NIME, ASTM y CIRSOC.
• Reglamentación sobre Líneas Aéreas Exteriores de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).
• Todos los trabajos en la vía Pública deberán cumplimentar lo establecido en la Ley N° 19.587 Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto N° 351/1979, Decreto N° 911/1996, Norma IRAM 10.005, Ley N° 24.557 de Riesgo del Trabajo, Procedimiento de Trabajos en la Vía Pública de la Distribuidora y las Ordenanzas Municipales correspondientes.
• Franja de Servidumbre:
La Servidumbre Administrativa de Electroducto, estará sujeta en lo que respecta a su constitución y mantención a lo establecido por la Ley Provincial N° 5518 "Ley de Servidumbre Administrativa de Electroducto" y su complementaria. Las condiciones y dimensiones de la franja de servidumbre, serán definidas según las indicaciones de la "Especificación Técnica ET N° 90 (Ex EMSE) "Servidumbre de Electroducto".
Las construcciones y materiales a emplearse en las obras eléctricas, deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas establecidas por la normativa vigente y de aplicación en Redes Eléctricas de Baja, Media y Alta Tensión.
• Los conductores de la nueva línea, a lo largo de toda la traza determinada por el proponente del proyecto; deberán respetar las distancias mínimas de seguridad establecidas según las normativas vigentes, y las referidas a la Franja de Servidumbre de Electroducto, como así también las disposiciones reglamentarias que regulan la construcción y los materiales a emplearse para este tipo de tendido eléctrico.
• Se deberá identificar las interferencias que se puedan producir sobre las instalaciones subterráneas, pertenecientes a empresas prestadoras de Servicios Públicos y/o Privados (electricidad, agua potable, cloacas, gasoductos, telefonía, fibra óptica, etc.). Para los casos mencionados se aplicarán las normativas de seguridad eléctrica e interferencias vigentes.
• Se deberá tener especial cuidado por la presencia de las Líneas de Media y Alta Tensión, cuyas trazas discurren en zonas cercanas y/o por donde se desarrollará el proyecto presentado, lo que constituirá un factor de riesgo para la seguridad pública en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, debiendo respetarse las distancias mínimas establecidas por la normativa vigente.
• Se deberá verificar que los valores de las mediciones de Puesta a Tierra de las nuevas instalaciones antes de su Puesta en Servi-

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

cio, cumplan con lo establecido por normativa vigente.
• Se deberá preservar durante la ejecución de las obras la seguridad pública, protegiendo las excavaciones mediante la colocación de tapas de madera, vallados firmes, cartelería, cintas de peligro, balizas, etc.
• Todas las instalaciones que durante el transcurso de las obras deban tensionarse provisoriamente, deberán estar protegidas contra contactos accidentales (vallas de protección, aislaciones especiales, cartelería, puestas a tierra, dispositivos de protección personal, etc.).
• En aquellos casos en que se deban reemplazar y/o reubicar instalaciones pertenecientes al servicio eléctrico de Distribución y/o Transporte, y éstas queden desafectadas y sin posibilidades de uso posterior, deberán ser consideradas como pasivo ambiental y gestionar la disposición de las mismas ante la Empresa de Energía que corresponda, según lo dispuesto en la normativa regulatoria vigente.
• Se deberá dar cumplimiento a lo propuesto en el Plan de Vigilancia Ambiental mencionado, en la Manifestación General de Impacto Ambiental de Proyecto presentado.

ETAPA FUNCIONAMIENTO

• Dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas y a toda legislación tanto nacional como provincial y municipal en materia de Ambiente y Seguridad y salud ocupacional.

Artículo 5° - El proponente deberá tramitar ante las autoridades competentes todos los registros y permisos exigidos por los distintos organismos públicos con injerencia en la materia del proyecto.

Artículo 6° - El proponente/ejecutor/operador de la obra deberá asegurar el cumplimiento de todos los aspectos establecidos en el Estudio Ambiental, garantizando la aplicación de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el mismo, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 6° del Decreto N° 2109/1994.

Secretaría General

D. Administración

Artículo 7° - El proponente/ejecutor/operador deberá prever un sistema de seguimiento y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente resolución en todas las etapas del proyecto denominado ET Valle de Uco - 220 kV, a ubicarse en la localidad de Capiz, en el Departamento de San Carlos de la Provincia de Mendoza.

Artículo 8° - El proponente/ejecutor/operador, deberá hacerse cargo de todas las obras de mitigación que surjan como nece-

Ing. Nuria Ojeda
Subsecretaria de Ambiente
Ministerio de Energía y Ambiente

sarias, resultado de la evaluación de los Organismos Sectoriales competentes.

Artículo 9° - Los Organismos Sectoriales y adicionales competentes serán los responsables del seguimiento, vigilancia y control de los aspectos relacionados con el cumplimiento de la presente resolución: Dirección de Biodiversidad y Ecoparque, Dirección de Áreas Protegidas, Dirección de Protección Ambiental, Dirección de Hidráulica, Municipalidad de San Carlos y a la Dirección Provincial de Vialidad. Estos organismos deberán remitir con periodicidad el resultado de sus inspecciones a la Unidad de Evaluaciones Ambientales.

Artículo 10° - A través de la Unidad de Evaluaciones Ambientales, cúrsese copia autenticada de la presente resolución al Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial, como proponente de la obra y a la Dirección de Áreas Protegidas, Dirección de Protección Ambiental, Dirección de Hidráulica, Municipalidad de San Carlos y a la Dirección Provincial de Vialidad.

Artículo 11° - Conforme ordena la Ley N° 9003, se le hace conocer a la administrada, que le asisten los siguientes recursos de impugnación ante este acto administrativo, los que podrán ser formulados en plazo de quince (15) días hábiles de recibir la notificación y deberán ser resueltos por la autoridad en idéntico término: Aclaratoria: a fin de que sean corregidos errores materiales, subsanadas omisiones o aclarados conceptos oscuros, siempre que ello no importe una modificación esencial. (Artículo 176). Recurso de Revocatoria: contra decisiones definitivas, incidentales o de mero trámite, ofreciendo las pruebas que estime procedente para la averiguación de la verdad material. (Artículos 177 y 178).Recurso Jerárquico: contra actos definitivos o asimilables, ante el superior jerárquico de aquel que dictó el acto, sin necesidad de la revocatoria previa. Vencidos los plazos de tramitación o el de resolución, en cualquier momento ulterior podrá el recurrente pedir pronto despacho o tenerlo por tácitamente denegado de conformidad al Artículo 162 de la Ley N° 9003. (Artículos 179, 180, 181 y 182 Ley N° 9003).

Artículo 12° - Comuníquese, notifíquese a quién corresponda y archívese.

Secretaría General

D. Administración

Ing. Nuria Ojeda
Secretaria de Ambiente
Min. de Energía y Ambiente

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Resolución firma ológrafa

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: RESOLUCIÓN Nº 288-SSA-2024

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 14 pagina/s.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

San Martín 285 Ciudad | Mendoza | M5500AAC +54
261 4640822 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gov.ar

Mendoza, 26 de Septiembre de 2023

Sr. Secretario
Secretaría de Servicios Públicos
Dr Natalio L. Mema Rodriguez
S_____/_____D

Ref: Proyecto: Construcción de Estación Transformadora Capiz 220/132 kV. Manifestación General de Impacto Ambiental.

De mi mayor consideración:

Mediante la nota adjunta, recibida de esa Secretaría , se ha encomendado a este Organismo a través de la Unidad de gestión específica, realizar las gestiones que se requieran ante terceros y organismos nacionales, provinciales y municipales a los efectos de dar cumplimiento a todos los requisitos necesarios para consecución del Proyecto "Construcción de la Estación Transformadora ET CAPIZ 220/132 kV", siendo la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto uno de los requisitos indispensables para su concreción.

A raíz de ello, este organismo ha contratado los servicios de consultoría de un profesional idóneo en la materia e incluido en el Registro de Consultores y Centros de Investigación de acuerdo a lo requerido en la Resolución N° 375 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, para la confección de la Manifestación General de Impacto Ambiental del proyecto de referencia.

Remitimos a Usted el estudio realizado por dicho profesional y revisado por este Organismo, a fin de que tenga a bien remitirlo al Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública de la Provincia de Mendoza, solicitando que el mismo sea firmado por dicho Ministerio como Solicitante del proyecto.

Esto último se debe a que el Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública reviste la condición de Agente del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), conforme lo dispuesto por la Resolución de la Secretaría de Energía de la Nación N° 508/2022 ratificatoria de la Resolución 137/2011, condición requerida para la presentación de este tipo de proyectos ante los organismos nacionales, para la obtención del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública correspondiente.

Recibido el documento firmado por el Ministerio, realizaremos la presentación de esta Manifestación General de Impacto Ambiental ante la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial para de dar inicio al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a la ley provincial N° 5.961 y su decreto reglamentario N° 2.109.

Enviamos adjuntos a esta nota lo siguiente:

- Nota de la Secretaría de Servicios Públicos de la Provincia de Mendoza de fecha 18 de Mayo de 2023.
- Manifestación General de Impacto Ambiental del proyecto.

Dr. CRISTIAN S. AZAR
Gerente General
EPRE

RS-2024-08714551-GDEMZA-ENERGAMB

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Nota

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: Proyecto: Construcción de Estación Transformadora Capiz 220/132 kV. Manifestación General de Impacto Ambiental

A: Natalio Mema (SSP),

Con Copia A: Manuel Lopez González (SSP),

De mi mayor consideración:

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 1 pagina/s.

Sin otro particular saluda atte.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2023.09.27 12:19:20 -03'00'

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor

Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2023.09.27 12:19:24 -03'00'

OJEDA Nuria Magdalena

Firmado digitalmente por OJEDA Nuria Magdalena
Fecha: 2023.09.14 21:16:30 -03'00'

RS-2023-87645151-GDEMZA-DPTOMESA#MEIC

Sección A: Solicitante Responsable de la Obra o Actividad
1. Datos Personales **5**
2. Domicilio Real **6**
3. Domicilio Legal **6**
Sección B: Profesional encargado de la confección de la MGIA
1. Datos Personales **6**
2. Domicilio Real **6**
3. Domicilio Legal **6**
Sección C: Personas de Existencia Real
1. Copia Autenticada del Instrumento Constitutivo **7**
2. Inscripción en los Registros Pertinentes **7**
Sección D : Descripción del Proyecto
1. Localización del proyecto con indicación de la jurisdicción municipal o municipales comprendidas en el mismo **8**
1.1. Descripción General 9
2. Examen detallado de acciones susceptibles de producir impactos en el ambiente. **12**
2.1. Acciones durante la fase de construcción: 12
2.1.1. Construcción y Ampliación de la ET Capiz 12
2.2. Acciones durante la fase de funcionamiento: 12
2.2.1. Estación Transformadora 12
2.2.2. Línea de Alta Tensión 13
2.3. Acciones durante la etapa de Cierre 13
3. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución. **13**
3.1. Materiales a Utilizar 13
3.1.1. Insumos 13
3.1.1.1. Consumo de energía por unidad de tiempo en las diferentes etapas. 13
3.1.1.2. Consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo y etapas. 14
3.1.1.2.1. Etapa de Construcción 14
3.1.1.2.2. Etapa de Operación 14

3.1.1.3. Consumo de agua, usos, fuentes, cantidad y calidad 14
3.1.1.3.1. Etapa de construcción 14
Uso humano 15
Uso sanitario 15
Elaboración de hormigón 15
3.1.1.3.2. Etapa de Operación 15
3.1.1.4. Otros consumos en la etapa de construcción 15
4. Descripción de residuos generados, tipo, cantidad y composición. 16
4.1. Etapa de Construcción De la Nueva Playa 16
4.1.1. Limpieza, nivelación y compactación del predio 16
4.1.1.1. Residuos esperados 16
4.1.1.1.1. Emisiones 16
4.1.1.1.2. Vertidos 17
4.1.2. Terraplenado y obras de drenaje 18
4.1.3. Cisterna colectora de aceite, desagües y cablecanales 19
4.1.4. Accesos, caminos y servidumbres 19
4.1.5. Instalación de malla de puesta a tierra 20
4.1.5.1. Tipos de residuos que se generarán 20
4.1.6. Construcción de los campos de línea 21
4.1.6.1. Tipos de residuos que se generarán 21
4.1.7. Vinculación con LAT a ET Gran Mendoza y Los Reyunos. 22
4.1.7.1. Tipos de residuos que se generarán 23
4.2. Ampliación de la E.T. Capiz Existente. 24
4.2.1. Residuos generados 24
4.2.1.1. Residuos sólidos: 24
4.2.1.2. Emisiones. 25
4.3. Residuos peligrosos durante la etapa de construcción. 25
4.4. Residuos generados durante la etapa de operación. 25
4.4.1. Residuos Sólidos 25
4.4.2. Emisiones 26
4.4.3. Vertidos 26
4.5. Etapa de Cierre. 26
5. Examen de alternativas técnicas viables 26
6. Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo para cada alternativa examinada sobre el uso de suelo y explotación de otros recursos naturales. 28
6.1. Estudios Geotécnicos 28

6.2. Licencias y permisos pertinentes 28
6.3. Planificación y diseño 29
6.4. Gestión Ambiental 29

Sección E: Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.

1. Componente Biológico 29
1.1. Área del Proyecto 30
1.2. Caracterización ecosistémica 31
1.3. Flora Regional 33
1.4. Fauna regional 37
1.5. Relevamiento de flora y fauna en el área del proyecto 38
1.5.1. Diseño de muestreo de componentes del ecosistema. 38
1.5.1.1. Inventario Florístico 39
1.5.1.2. Relevamiento de Fauna 39
1.5.2. Flora Registrada en el Proyecto 40
1.5.2.1. Riqueza específica, estrato, valor forrajero y origen 40
1.5.2.2. Cobertura vegetal por punto de muestreo 43
1.5.2.3. Abundancia relativa flora 44
1.5.2.4. Registro Fotográfico de flora 46
1.5.3. Fauna registrada en el proyecto 47
1.5.3.1. Riqueza específica, abundancia relativa y categoría de conservación 47
1.5.3.2. Composición de riqueza total fauna 49
1.5.3.3. Riqueza total por punto de muestreo fauna 49
1.5.3.4. Abundancia relativa mamíferos 51
1.5.3.5. Abundancia relativa reptiles 53
1.5.3.6. Abundancia relativa aves 53
1.5.3.7. Registro fotográfico 55
1.6. Interacciones ecológicas clave 55
2. Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para c/u de los aspectos ambientales definidos. 56
3. Medio físico 59
3.1. Aspecto ambiental: Suelo 59
3.2. Aspecto ambiental: agua 60
3.3. Aspecto ambiental: aire 60
4. Medio biológico 61
4.1. Aspecto ambiental: Biota (flora y fauna) 61

5. Medio socioeconómico y cultural **61**
5.1.1. Aspecto: Infraestructura y servicios (energía eléctrica, gestión de residuos, otros) 62
5.1.2. Aspectos Socio- culturales: (Población y viviendas, calidad de vida, salud y seguridad, paisaje y usos del suelo, arqueología y paleontología) 63
5.1.3. Aspectos económicos: ingresos a la economía local y empleo 63
6. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada. **64**
Sección F: Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta y en las alternativas
1. Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta **67**
1.1. Valoración de los efectos 68
2. Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados para conocer su importancia relativa. **73**
3. Evaluación global que permita una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.
Sección G: Establecimiento de Medidas Correctoras y Protectoras **74**
1. Introducción **76**
2. Fichas de Trabajo **77**
2.1. Responsables 77
Responsable Ambiental de la Obra 77
Plan de Contingencia 104
Contingencias 104
Plan de Emergencia 106
Derrame de sustancias peligrosas 106
Incendio de instalaciones eléctricas 108
Incendio que involucre sustancias peligrosas (gasoil, solventes, aceite) 108
Incendio de vehículos 109
Sismos 109
Vientos extraordinarios 110
Sección H: Programa de Vigilancia Ambiental
1. Plan de Vigilancia Ambiental **111**

Anexo I 121
Anexo II 149
Anexo III 162

Sección A: Solicitante Responsable de la Obra o Actividad

1. Datos Personales

Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública

2. Domicilio Real

Av. L. Peltier 351, 7º Piso; CP 5500 Mendoza

3. Domicilio Legal

Av. L. Peltier 351, 7º Piso; CP 5500 Mendoza

Sección B: Profesional encargado de la confección de la MGIA

1. Datos Personales

Nombre: Nuria Magdalena Ojeda

DNI: 31.812.425

Matrícula profesional: 1447A

2. Domicilio Real

San Cristóbal 1962, San Francisco del Monte, Godoy Cruz, Mendoza.

3. Domicilio Legal

San Cristóbal 1962, San Francisco del Monte, Godoy Cruz, Mendoza.

Sección C: Personas de Existencia Real

1. **Copia Autenticada del Instrumento Constitutivo**

2. **Inscripción en los Registros Pertinentes**

Sección D : Descripción del Proyecto

1. Localización del proyecto con indicación de la jurisdicción municipal o municipales comprendidas en el mismo

El proyecto se desarrolla íntegramente en el Departamento de San Carlos, distrito Capiz Alto sobre Calle Las Rosas S/N.

A continuación, en la Figura Nº1 se presenta el mapa de localización del proyecto, en el mismo, se incluyen las coordenadas del predio donde se construirá la ampliación de la Estación Transformadora (ET) Capiz. De acuerdo a sus coordenadas el predio se encuentra identificado de la siguiente manera: 34°40’ 20.90” S 68°58’ 47.53” W, elevación 935 m.

Imagen D1: imagen satelital con la ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth, 2023.

La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente (aproximadamente 75 m al E) a la actual ET CAPIZ operada por Distrocuyo, que tiene ingreso sobre calle Las Rosas. El predio tiene una superficie total de 16.320 m^2 o 1,63 ha.

El entorno inmediato de la ET y su Ampliación se identifican como zona rural, evidenciando la presencia de algunas viviendas familiares, escuela y centro de salud del distrito.

La ampliación de ET Capiz se prevé construir en el predio adquirido para tal fin. Se trata de un terreno con flora autóctona degradada por la presencia de basurales clandestinos, extracción de flora, picadas y sin cierre perimetral. El predio se encuentra libre de ocupantes y sin infraestructura edilicia.

1.1. Descripción General

La construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existentes.

Esta obra incluye el seccionamiento de la LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra por un lado y la LAT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza por el otro, en este último caso mediante un tramo de LAT Doble Terna de 220 kV, de aproximadamente 600 metros, así como la construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV, que se realizará en esquema de Doble Barra Interruptor y Medio.

En el esquema de Interruptor y Medio se denomina Tramo al conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados. Con esta denominación 1 Vano (o Calle) está compuesto por 3 Tramos: 1 Tramo conectado a las Barras A; 1 Tramo Central; 1 Tramo conectado a las Barras B. Para estos Tramos se instalarán Módulos Compactos aislados en gas

SF6, para una corriente de cortocircuito de 40 kA, con sus correspondientes Transformadores de Corriente.

Completan el equipamiento el Seccionador con cuchilla de puesta a tierra lado Línea, los Transformadores de Tensión, y los Seccionadores de Puesta a Tierra y Descargadores de Sobretensión asociados a cada Salida, todos ellos de tecnología convencional.

La nueva ET Capiz 220/132 kV a construir estará compuesta en una primera etapa por 4 Campos de Línea y 1 campo de Autotransformador, y en la etapa final se agregan 2 nuevos campos de Líneas futuras y 1 nuevo campo para un futuro Autotransformador. En esta etapa se construirán el Vano 03-04 y el Vano 05-06 en forma completa. Del Vano 07-08 se construirá solamente el Tramo asociado a las Barras A, y el Tramo Central conectado en esta etapa a las Barras B.

Sobre el predio seleccionado, se construirá una Playa de 220/132 kV donde ingresarán las aperturas de las LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y Reyunos – Gran Mendoza, con configuración de Interruptor y medio.

La obra incluirá además:

- Nuevo edificio de comando para tableros de control y operación de los campos de 220 kV.
- Sistemas, equipos y redes, con sus servicios auxiliares, necesarios para enlazar el nuevo equipamiento con las instalaciones existentes.
- Tendido de cables piloto para conectar los nuevos equipos de playa con el edificio de comando.
- Sistema de telecontrol y comunicaciones según lineamientos de la Transportista Concesionaria.

- Comunicación con puntos distantes mediante enlace de onda portadora, según indique la Transportista. Montaje de tableros necesarios y sistema de comunicaciones.
- Teleprotecciones según requerimientos y modalidades operativas del Sistema de Protecciones y Automatismos conforme a los procedimientos del Mercado Eléctrico Mayorista.
- Tableros de Servicios Auxiliares de CC y CA en cantidad y calidad conforme a las nuevas instalaciones y según lineamientos de la Transportista Concesionaria.
- Puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, según lineamientos de la Transportista Concesionaria.
- Cierre y sistema de acceso a la Nueva ET, según lineamientos de la Transportista Concesionaria.

2. Examen detallado de acciones susceptibles de producir impactos en el ambiente.

2.1. Acciones durante la fase de construcción:

2.1.1. Construcción y Ampliación de la ET Capiz

- Limpieza zona de obra: desmonte.
- Excavación y movimiento de suelos , construcción de terraplenes.
- Movimiento de vehículos de la obra.
- Instalaciones provisorias (Obrador).
- Acopio de materiales.
- Obra civil - Montaje de equipamiento.

- Gestión Residuos
- Vinculación entre ambas estaciones transformadoras.

2.2. Acciones durante la fase de funcionamiento:

2.2.1. Estación Transformadora

- Movimiento de vehículos
- Mantenimiento del predio de la estación transformadora y accesos

2.2.2. Línea de Alta Tensión

- Mantenimiento de la línea.
- Movimiento de vehículos.
- Mantenimiento de la servidumbre y accesos

2.3. Acciones durante la etapa de Cierre

- Desmontaje y retiro de equipos.
- Destino de edificaciones.
- Limpieza final, y de ser necesario, remediación de áreas alteradas

3. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución.

3.1. Materiales a Utilizar

3.1.1. Insumos

3.1.1.1. Consumo de energía por unidad de tiempo en las diferentes etapas.

No se prevé un consumo de energía considerable durante la etapa de construcción y/o funcionamiento del proyecto. Los consumos previstos de energía contemplan la iluminación de obrador y funcionamiento de máquinas herramienta.

3.1.1.2. Consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo y etapas.

El proyecto implica el consumo de combustible para el transporte y utilización de móviles, maquinaria y equipos.

3.1.1.2.1. Etapa de Construcción

Se prevé emplear combustible líquido para el abastecimiento de los motores de equipamiento en general y vehículos de transporte de personal. Se establece un consumo básico de combustible de 75 litros de gas oil por vehículo mensual.

La cantidad total de combustible estará supeditada a la cantidad total de vehículos utilizados en obra, considerando que para esta etapa habrá en promedio por día de 6 vehículos afectados a obra; lo cual indica que el consumo estimado de combustible será de alrededor de 4.500 litros.

3.1.1.2.2. Etapa de Operación

En función de las características del proyecto se estima que el consumo de combustibles líquidos será de aproximadamente 10 L/mes, insumo vinculado a las recorridas de línea programada en el plan de mantenimiento de la empresa.

3.1.1.3. Consumo de agua, usos, fuentes, cantidad y calidad

3.1.1.3.1. Etapa de construcción

Se prevé consumo de agua para los siguientes usos:

Uso humano

El consumo humano será de aproximadamente 3 L/día por persona de agua potable envasada (en bidones y botellas) a proveer por el Contratista. Los datos específicos de la cantidad de operarios involucrados en la obra, como el tiempo estipulado para la misma, dificultan la estimación de la cantidad de agua a usar.

Uso sanitario

El uso de agua para baños químicos y aseo del personal se prevé 0,3 m^3/ día por persona en planta de la ET. Para el trabajo en campo se proveerá en caso de ser necesario de baños químicos sin utilización de agua.

Elaboración de hormigón

El consumo total de agua para la elaboración de hormigón en la etapa de construcción se prevé serán 8 m^3. En este aspecto se destaca que para la construcción de esta obra, no se elabora hormigón en el sitio de construcción, sino que el mismo es provisto en planta por la empresa contratista.

3.1.1.3.2. Etapa de Operación

No se prevé uso de recurso agua, dado que en el tendido no habrá necesidad de consumo de agua para tareas operativas. No obstante en la etapa de Operación de las estaciones transformadoras se tiene en cuenta el uso de agua para consumo humano; aproximadamente 3 L/día por persona de agua potable envasada (en bidones y botellas)

3.1.1.4. Otros consumos en la etapa de construcción

Dadas las condiciones del terreno no se efectuará extracción de áridos del sitio, si será acondicionado mecánicamente a fin de soportar los esfuerzos mecánicos que las distintas estructuras transmitan al terreno por medio de la necesaria compactación, como así también el relleno con material estabilizado a fin de lograr las cotas necesarias como protección aluvional.

El hormigón será provisto por empresa contratada para este fin y no será elaborado en el sitio de obra.

4. Descripción de residuos generados, tipo, cantidad y composición.

4.1. Etapa de Construcción De la Nueva Playa

4.1.1. Limpieza, nivelación y compactación del predio

Los trabajos referidos a la adecuación del predio para la obra civil, que comprenden el desmonte de vegetación del sitio y movimiento de suelos para nivelación se expandirán en superficie más allá de los límites del predio final propiamente dicho.

Se tiene proyectada para la Nueva ET una superficie final de la playa de maniobras de 120m x 136m, es decir 16.320 m^2 o 1,63 ha y se considera una franja aledaña que también sufrirá impacto de entre 5 y 7 m de ancho. El nivel final de la playa nivelada será el correspondiente a la isolínea de 953 msnm.

4.1.1.1. Residuos esperados

- Se espera la remoción de aproximadamente 6.250 m^3 de suelo, material que será reutilizado en gran parte como material de relleno para nivelar la superficie.
- Para la realización de la nueva playa de maniobras será necesaria también la remoción de la capa vegetal presente en esa superficie.

4.1.1.1.1. Emisiones

Se esperan emisiones de gases de combustión de las máquinas y de material particulado (MP) de las tareas de remoción y posterior compactación del terreno. Se espera un nivel de ruido y vibraciones conforme a lo normal de la operación de las maquinarias.

4.1.1.1.2. Vertidos

No se esperan vertidos de ningún tipo durante el movimiento de suelos, deben tomarse las precauciones pertinentes en cuanto a cargas de combustibles.

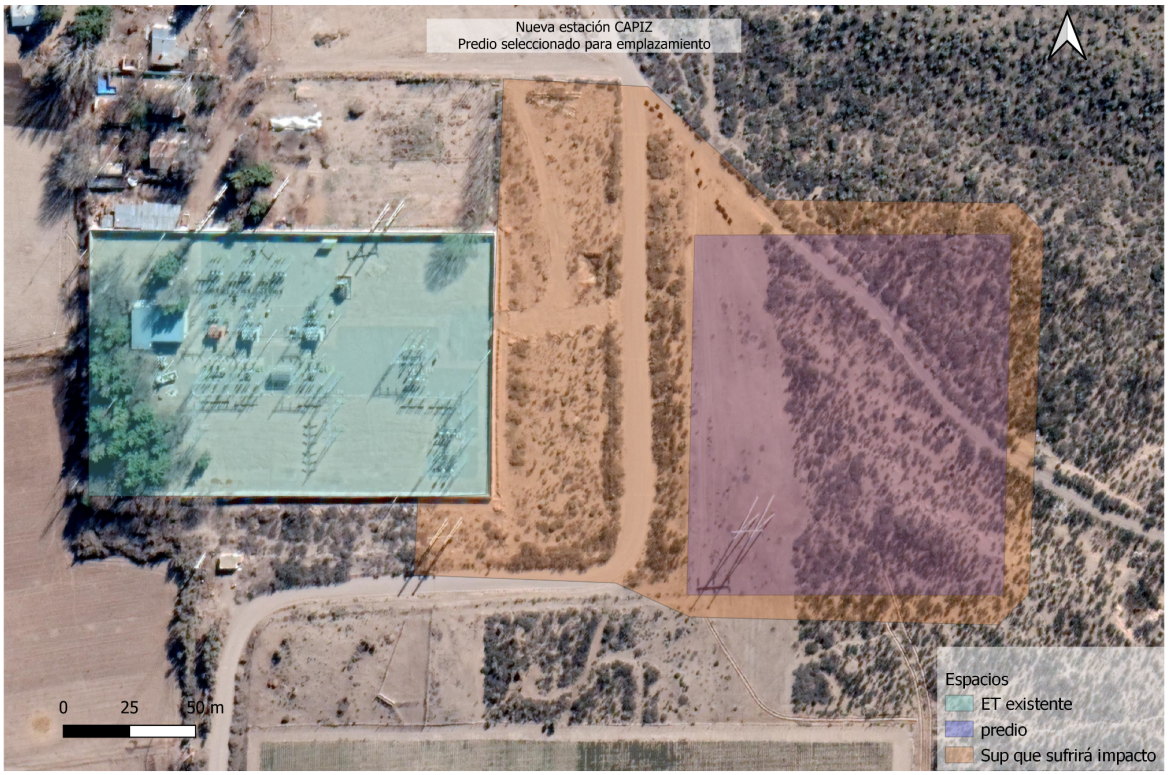
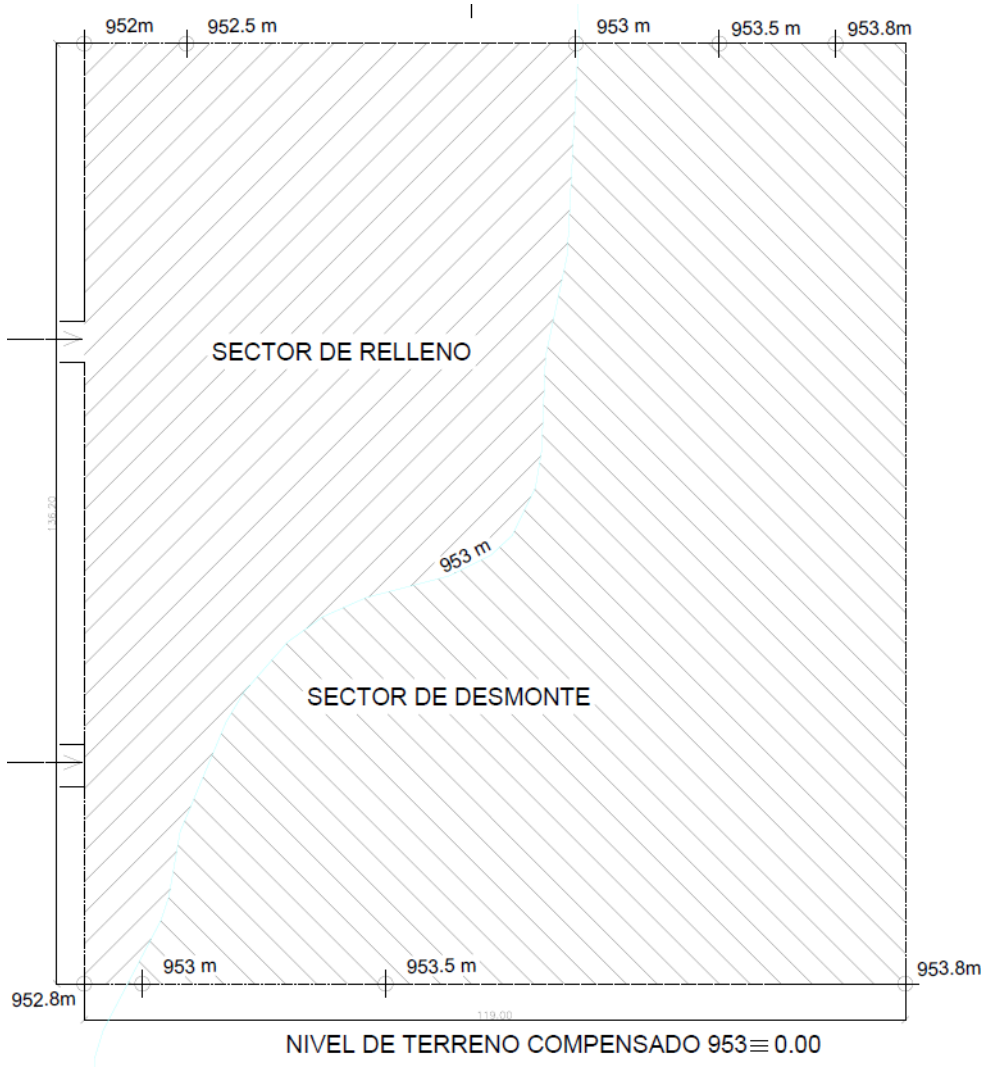


Imagen D2: área esperada de impacto total de las obras civiles. Fuente: elaboración propia con QGIS, 2023.



Dibujo D1: Extraído de plano topográfico con el sector de playa que debe ser desmontado y nivelado. El sector de relleno recibirá material extraído del sector de desmonte.

4.1.2. Terraplenado y obras de drenaje

Es necesaria la colocación del material constitutivo del terraplén en capas de 0.15 a 0.20m cada una hasta llegar a las cotas de proyecto establecidas en los planos de ingeniería de detalle. El terraplén tendrá una pendiente de 0.3% (adecuada para facilitar el drenaje superficial del agua pluvial).

Es esperable que existan niveles bajos de emisión de material particulado y ruido en los momentos de las descargas de los materiales en el predio.

Posteriormente se procederá con la construcción de las obras de drenaje superficial perimetrales a la ET para protección del terraplén (zanjas de guardia).

4.1.3. Cisterna colectora de aceite, desagües y cablecanales

La cisterna colectora de aceite en una estación transformadora se utiliza para la recolección y almacenaje de aceites aislantes de los transformadores, cumple con funciones como control de derrames en caso de fugas o accidentes.

Consiste en una contención de hormigón conectada a la playa donde están los campos de transformador por medio de tuberías.

Los desagües están representados por sistemas de conducción para las precipitaciones fuera de espacios donde puedan significar riesgo.

Los cablecanales son sistemas de conducción para los conductores eléctricos aislados de la superficie.

En su construcción se generarán residuos provenientes del movimiento de suelos y de obra (maderas de encofrados, alambre, empaques, bolsas de cemento, restos de herrería, etc); se generarán emisiones de material particulado y ruidos y vibraciones correspondientes al uso de máquinas y herramientas. Como vertidos pueden generarse agua de lavado de hormigón y los referidos a la limpieza de máquinas y herramientas.

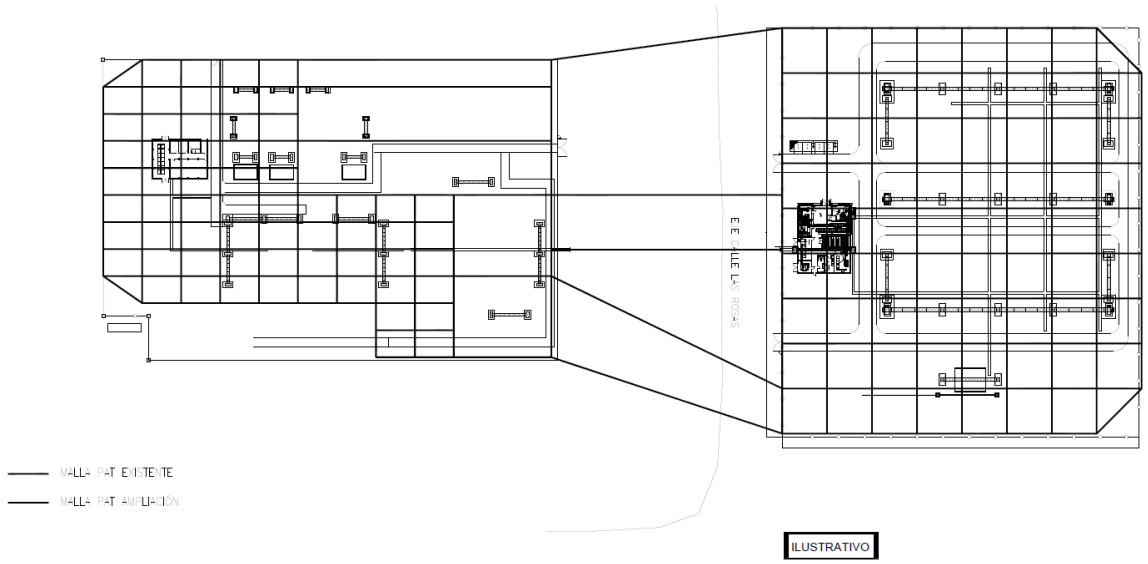
4.1.4. Accesos, caminos y servidumbres

Todos estos espacios relacionados con la construcción de la nueva playa y ampliación de la existente, generarán en su construcción residuos consecuentes

del desmonte de la capa vegetal existente y el movimiento de suelo relacionado. generarán también emisiones de material particulado.

4.1.5. Instalación de malla de puesta a tierra(P.A.T.)

La instalación de la P.A.T. en todo el predio se realizará a 0.80 m de profundidad y a 1.20 de profundidad en el cerco y límites. La misma contará con conductores de Cu de 120mm^2 de sección.



Dibujo D2: imagen ilustrativa de la disposición del mallado para la puesta a tierra, tanto de la ET existente como la nueva construir.

4.1.5.1. Tipos de residuos que se generarán

El movimiento de suelo requerido para la instalación de la P.A.T. de la estación transformadora generará residuos tales como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes.

En cuanto a las emisiones, durante la instalación de la P.A.T. pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.

Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques y otros.

Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.1.6. Construcción de los campos de línea

La construcción de los campos de línea incluyen las fundaciones y el montaje de postes y torres para sostén de los conductores, las plataformas para sostén de los transformadores y todas las protecciones.

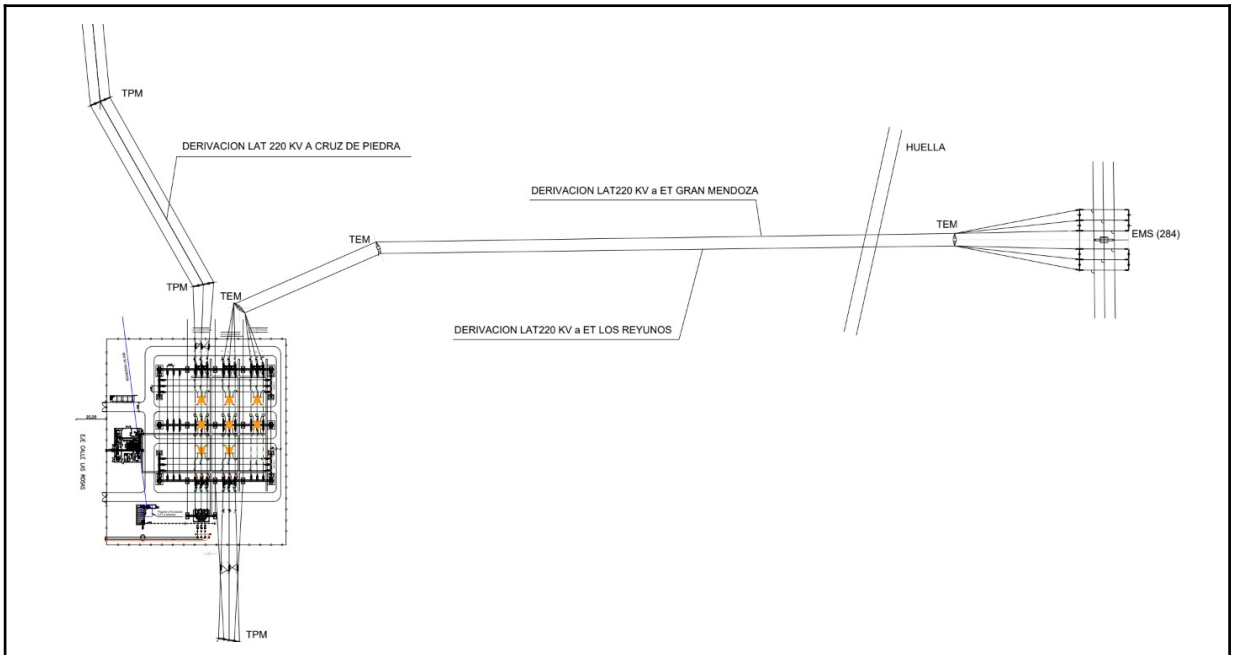
4.1.6.1. Tipos de residuos que se generarán

- El movimiento de suelo requerido para la construcción de los campos de la estación transformadora (ET) generará residuos como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes. En esta instancia de construcción el movimiento de suelos es mucho menor, debido a que ya se trabaja en la playa nivelada.
- En cuanto a las emisiones, durante la instalación de los campos de línea pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.
- Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques, desechos del montaje, recortes de hierro, etc.

- Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.1.7. Vinculación con LAT a ET Gran Mendoza y Los Reyunos.

Para establecer la vinculación de la nueva ET con las LAT existentes a Gran Mendoza y Los Reyunos se debe establecer un tendido de aproximadamente 550m. Según los planos (dibujo 4.3) se requerirá el montaje de tres estructuras de suspensión para dirigir los conductores a la ET. Las dimensiones y espacios que deberán mantenerse despejados como servidumbre se ejecutarán según lo establecido en la "Reglamentación para la ejecución de Líneas Exteriores de la AEA" (Asociación Electrotécnica Argentina).



Dibujo D3 plano esquemático del tendido de la vinculación

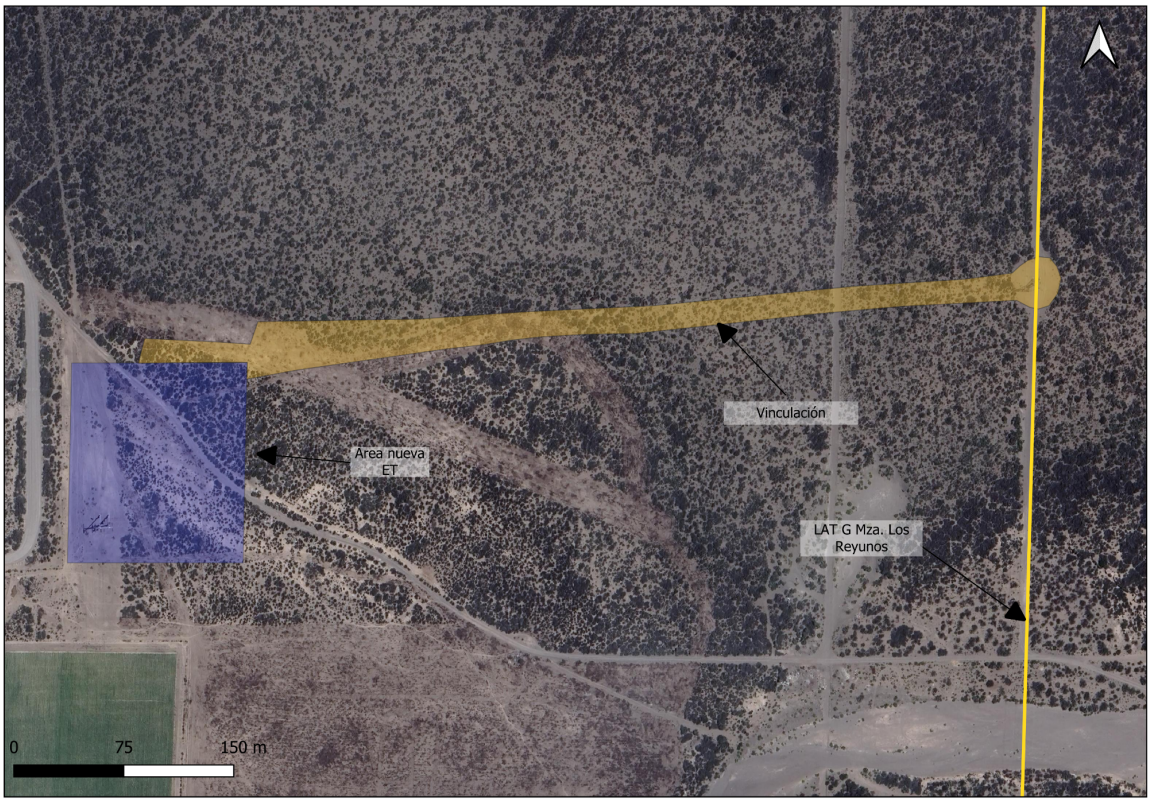


Imagen D4: imagen satelital del espacio afectado por la vinculación con LAT.

4.1.7.1. Tipos de residuos que se generarán

- El movimiento de suelo requerido para la vinculación de la LAT con la estación transformadora (ET), debido a que se realizará a campo traviesa (imagen D4) generará residuos como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes.
- En cuanto a las emisiones, durante las obras de vinculación con la línea pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.
- Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques, desechos del montaje, recortes de hierro, etc.

- Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón de las fundaciones, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.2. Ampliación de la E.T. Capiz Existente.

Esta porción del proyecto consiste en completar el esquema de Doble Barra – Simple Interruptor previsto en la playa de 132 kV que es parcialmente existente. Para ello se suministrarán e instalarán equipos en los campos existentes de manera de posibilitar su conexión a la segunda barra ya tendida, y se construirá un nuevo Campo de Acoplamiento transversal de Barras y un Campo de Acometida de Cable Armado Subterráneo de 132 kV de Enlace con la nueva de Playa de Maniobras y Transformación (ET Capiz 220/132 kV).

En esta ampliación, para los nuevos Campos 05 y 06 se instalarán equipos de 132 kV consistentes en Módulos Compactos aislados en gas SF6 y convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 31,5 kA.

4.2.1. Residuos generados

En la obra de ampliación de la ET existente, se generarán residuos correspondientes a las obras civiles:

4.2.1.1. Residuos sólidos:

Residuos de obra, movimientos de suelo, correspondientes a remover la capa piedra de la playa existente y colocar una nueva capa de piedras de 0.15 m de espesor; maderas de encofrados, restos de conductores, retazos de metal, envases y material de los empaques de insumos. Los escombros provenientes de movimientos de suelos serán considerablemente menores que la construcción de la estación debido a que ya se parte de la playa existente, por lo tanto

de cubierta vegetal o movimiento de suelos no serán requeridos en estas operaciones.

4.2.1.2. Emisiones.

Corresponden a los trabajos realizados en la ampliación: emisiones de material particulado, ruido y vibraciones típicas del uso de máquinas y herramientas.

4.3. Residuos peligrosos durante la etapa de construcción.

Los trabajos a realizarse no implican directamente la generación de residuos de tipo peligroso, aunque la operación con máquinas y herramientas comprende ciertos procesos que pueden generar residuos peligrosos, como el recambio de aceite de máquinas, lubricantes, autopartes, derrames durante cargas de combustibles, limpieza de piezas en general (con restos de hidrocarburos) y los insumos necesarios para tales limpiezas (papeles y trapos con restos de hidrocarburos) o vertidos con detergentes. Sin embargo en general el riesgo es mínimo y (exceptuando un accidental derrame de combustible o aceite) ninguna acción de estas se realizará in situ.

4.4. Residuos generados durante la etapa de operación.

4.4.1. Residuos Sólidos

Durante la etapa de operación los residuos sólidos disminuyen drásticamente respecto de la etapa de construcción. La estación transformadora no produce intrínsecamente residuos sólidos; los mismo están más bien relacionados con el mantenimiento y recambio de algunos elementos operativos cuando es necesario, por lo que incluyen residuos comprendidos por elementos eléctricos en desuso,

empaques y envases; los cuales serán retirados y correctamente gestionados para disposición final.

4.4.2. Emisiones

Las emisiones de material particulado bajan prácticamente a cero durante la operación propiamente dicha de la E.T. Las emisiones de este tipo sólo ocurrirán con el ingreso y egreso de vehículos a la playa.

Ruido y vibraciones. Durante la etapa de operación se generan ruidos y vibraciones típicos debidos a las fluctuaciones de tensión, descargas de estática, vibraciones mecánicas, resonancias, etc. Todas estas están contempladas en el normal funcionamiento de las estaciones y líneas de alta tensión.

4.4.3. Vertidos

No se espera la generación de vertidos de efluentes durante la etapa de operación, pero son contempladas las emergencias, por lo que existe la cisterna de contención de los aceites.

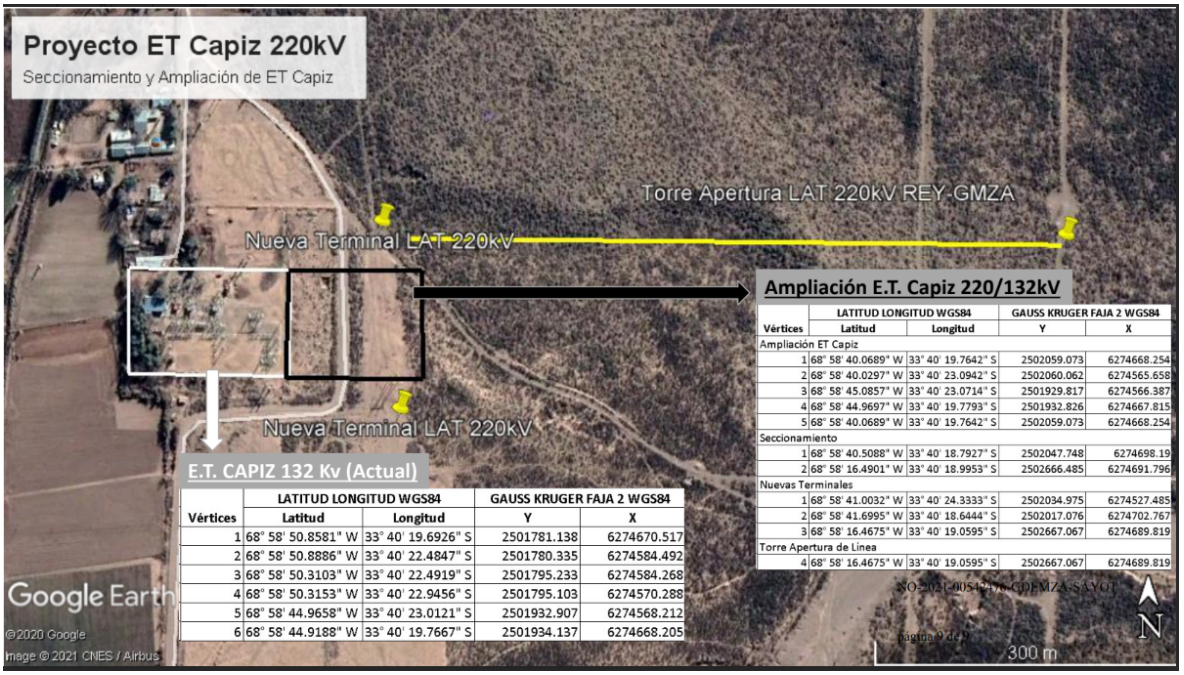
4.5. Etapa de Cierre.

No se evalúa la etapa de abandono por tratarse de un proyecto que carece de un plazo determinado de vida útil. El correcto mantenimiento de las instalaciones y los reemplazos de aquellas unidades y sistemas obsoletos por otros tecnológicamente más modernos prolonga la vida útil más allá de los plazos originalmente previstos. No obstante, en caso de proceder a un abandono masivo del establecimiento, los responsables deberán aplicar un Plan de Gestión Integral.

5. Examen de alternativas técnicas viables

El proyecto que se llevará a cabo es, de hecho, una alternativa propuesta al proyecto original que planeaba la construcción de la nueva E.T. de forma contigua a la E.T existente.

Debido a que obstruiría el camino existente de llevarse a cabo esa propuesta y a las complicaciones que traería, fué contemplada la posibilidad de trasladarse al Este del eje de la calle existente, que es el proyecto actual a realizarse.



Vértices	LATITUD LONGITUD WGS84 Latitud	Longitud	GAUSS KRUGER FAJA 2 WGS84 Y	X
1	68° 58' 50.8581" W	33° 40' 19.6926" S	2501781.138	6274670.517
2	68° 58' 50.8886" W	33° 40' 22.4847" S	2501780.335	6274584.492
3	68° 58' 50.3103" W	33° 40' 22.4919" S	2501795.233	6274584.268
4	68° 58' 50.3153" W	33° 40' 22.9456" S	2501795.103	6274570.288
5	68° 58' 44.9658" W	33° 40' 23.0121" S	2501932.907	6274568.212
6	68° 58' 44.9188" W	33° 40' 19.7667" S	2501934.137	6274668.205

Vértices	LATITUD LONGITUD WGS84 Latitud	Longitud	GAUSS KRUGER FAJA 2 WGS84 Y	X
Ampliación ET Capiz				
1	68° 58' 40.0689" W	33° 40' 19.7642" S	2502059.073	6274668.254
2	68° 58' 40.0297" W	33° 40' 23.0942" S	2502060.062	6274565.658
3	68° 58' 45.0857" W	33° 40' 23.0714" S	2501929.817	6274566.387
4	68° 58' 44.9697" W	33° 40' 19.7793" S	2501932.826	6274667.815
5	68° 58' 40.0689" W	33° 40' 19.7642" S	2502059.073	6274668.254
Seccionamiento				
1	68° 58' 40.5088" W	33° 40' 18.7927" S	2502047.748	6274698.19
2	68° 58' 16.4901" W	33° 40' 18.9953" S	2502666.485	6274691.796
Nuevas Terminales				
1	68° 58' 41.0032" W	33° 40' 24.3333" S	2502034.975	6274527.485
2	68° 58' 41.6995" W	33° 40' 18.6444" S	2502017.076	6274702.767
3	68° 58' 16.4675" W	33° 40' 19.0595" S	2502667.067	6274689.819
Torre Apertura de Línea				
4	68° 58' 16.4675" W	33° 40' 19.0595" S	2502667.067	6274689.819

Imagen D5: Captura del planteo original del proyecto, cuya disposición espacial fue cambiada por la actual.

En lo que respecta a las distintas alternativas técnicas nos centraremos en el objetivo del proyecto que es la Ampliación de la Estación Transformadora existente, lo que implica básicamente que todas las alternativas estaban orientadas a la búsqueda de terreno lo más cercano a la Estación Transformadora.

El terreno elegido tiene amplias ventajas con terrenos más alejados de la Estación Transformadora :

- Cercanía a la Estación Transformadora Capiz.

- Titularidad de los terrenos
- No hay viviendas ni estructuras edilicias en el terreno que deban erradicarse.
- No hay población en el límite inmediato.
- El terreno se encuentra impactado por la presencia de basurales, picadas, extracción de ejemplares de flora autóctona para leña.
- Baja cobertura vegetal.
- Implica menos cantidad de tendido eléctrico para vincular ambos sectores (actual y ampliación).
- Además, esta propuesta elegida presenta como beneficio preservar al arbolado público existente puesto que la traza no afectará el arbolado público.

6. Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo para cada alternativa examinada sobre el uso de suelo y explotación de otros recursos naturales.

6.1. Estudios Geotécnicos

Antes de cualquier movimiento de suelos, es necesario determinar sus características, como la resistencia del suelo, la capacidad de carga y la presencia de agua subterránea. Este análisis ayuda a determinar los métodos y equipos adecuados para el movimiento de suelos.

6.2. Licencias y permisos pertinentes

Es posible que se requieran licencias y permisos especiales antes de realizar cualquier movimiento de suelos. Toda la documentación pertinente será debidamente gestionada antes de iniciar las obras.

6.3. Planificación y diseño

La planificación y diseño de la obra, así como sus procedimientos deben estar debidamente estipulados previamente al inicio de las tareas. Todas las acciones y procedimientos para la construcción han sido debidamente presentados y revisados por las autoridades competentes, planos y maquinarias.

6.4. Gestión Ambiental

El relevamiento y valoración del estado ecológico previo al inicio de obras para lograr dimensionar los impactos que se generen con el desarrollo del proyecto y diseñar las estrategias de minimización y mitigación de los mismos.

Sección E: Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.

1. Componente Biológico

Para la descripción y diagnóstico de los aspectos biológicos y ecológicos que caracterizan el área de influencia directa e indirecta del proyecto se realizó un análisis preliminar con el objeto de identificar qué tipo de muestreo se ajusta mejor a las características de la zona. En esta instancia se revisaron aspectos biogeográficos, fitogeográficos, topográficos y geomorfológicos mediante imágenes satelitales y modelos digitales de elevación.

1.1. Área del Proyecto

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada biogeográficamente en la Ecoregión o Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976 y Cabrera y Willink, 1980). Se entiende por región biogeográfica al conjunto de sistemas que interactúan y que persisten a través del tiempo debido a la interacción de sus componentes. Algunos autores optan por utilizar el término de Ecoregión y lo definen como un área que consiste de una agrupación característica de comunidades naturales que comparten muchas taxa, dinámicas ecológicas y condiciones ambientales y tienen una mayor interrelación e interdependencia biológica y ecológica entre sí, que con las comunidades que se encuentran fuera de ella (Ibisch et al. 1999). A su vez, Dinerstein (1995), define a la ecoregión como un conjunto geográficamente distinguible de comunidades naturales que comparten

la gran mayoría de sus especies, dinámicas ecológicas y poseen condiciones ambientales similares y cuyas interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo.

Se incluye imagen satelital que permite pre visualizar el área en la que se proyecta la ampliación de estación transformadora y su entorno inmediato:

Imagen E.1: Estación existente y proyectada. Croquis elaborado en el ámbito GIS (Google Earth), 2023.

1.2. Caracterización ecosistémica

Morello (1958) ha descrito los ecosistemas de la Provincia de Monte, como un sistema con marcada aridez y vegetación arbustiva no mayor a los 3 metros. Los arbustos presentan ramificaciones desde la base o con tronco muy breve, de madera dura, con tres tipos de órgano asimilador: ramas verdes, follaje permanente resinoso y follaje estacional. Otra característica importante es que la distribución general de la vegetación respeta el patrón montículo-intermontículo (Rostagno y del Valle, 1988). El montículo es ocupado por arbustos mayores, rodeados de arbustos menores y pastos y el intermontículo posee mayor proporción de suelo desnudo.

Existen ambientes de bajos y drenajes de escaso caudal que generalmente se salinizan y solo conservan vegetación tolerante a la salinidad (halófita) cuya importancia ecológica radica en su capacidad para la fijación de los suelos. La comunidad clímax del Monte es el arbustal de jarilla (Larrea spp.), que se desarrolla en las terrazas y llanuras de suelo arenoso o pedregoso-arenoso.

El área de influencia del proyecto, en particular, se caracteriza por:

- Restricciones en la disponibilidad de agua en la zona.
- Superficie mayormente degradada por pistas de servicio, caminos, picadas, sectores que comportan como basurales de emergencia y presencia de ganado doméstico.
- Marcada estacionalidad, alta variabilidad e impredecibilidad en la disponibilidad de agua de las precipitaciones y una alta variación térmica diaria y estacional.
- Marcada erosión tanto eólica como hídrica, que se manifiesta en “pavimentos” de desierto y sobre pastoreo ocasionado por ganado doméstico.
- Gradiente de humedad y salinidad en relación a la proximidad de cursos de agua (canales de riego), drenajes y bajos.

Foto N° E.1: Vista general Oeste desde el polígono proyectado. Se observa formación arbustiva (degradada) compuesta fundamentalmente por jarilla macho (Larrea cuneifolia) y presencia de ganado doméstico (bovinos).

Foto N° E.2: Vista general Este desde el polígono proyectado. Se observa flora nativa degradada por basural espontáneo.

1.3. Flora Regional

De acuerdo a Oyarzabal et al. (2018) el área del proyecto se enmarca en la provincia Fitogeográfica de Monte. La vegetación de esta unidad posee características xerofíticas: plantas con hojas pequeñas, reducidas a espinas o

ausentes, tallos fotosintetizantes, cobertura foliar y caulinar cerosa o resinosa, cutículas engrosadas, ciclo anual breve y órganos aéreos y subterráneos suculentos. El tipo de vegetación dominante y constante es la estepa de arbustos xerofíticos de follaje perenne (a veces caedizo en sequías extremas) y resinoso, pertenecientes en su mayoría a la familia Zigofiláceas, representados especialmente por el género Larrea (Larrea divaricata, L. cuneifolia, L. nitida y L. ameghinoi), con altura entre 1.5 y 2.5 m, con escasez de gramíneas y árboles (Morello 1958; Roig et al. 2009). Esta estepa arbustiva zonal está asociada a suelos formados por deposiciones finas. Desde los 32° de latitud hacia el norte, la provincia está asociada a serranías y bolsones con lluvias estivales. En cambio, hacia el sur está asociada a llanuras y mesetas con lluvias invernales o régimen isohigro en la porción más oriental (Morello 1958; León et al. 1998; Burkart et al. 1999; Abraham et al. 2009). Esta provincia coincide aproximadamente con la provincia del Monte definida por otros autores (Cabrera 1976; Roig et al. 2009; Morrone 2014), excepto por un área ecotonal con la Patagonia (León et al. 1998).

En el área donde se emplaza el proyecto ocurre, precisamente, la transición ecotonal de las unidades de vegetación 23, 24 y 25, las cuales se describen en lo subsiguiente:

Unidad 23: Estepa de Zigofiláceas con Cactáceas columnares (Monte de Sierras y Bolsones)

Incluye tres comunidades, las dos primeras son zonales y la segunda es azonal.

Estepa arbustiva de Larrea divaricata, L. cuneifolia, L. nítida y Parkinsonia praecox, con un estrato arbóreo constituido por ejemplares aislados de Prosopis flexuosa (Roig 1972; Roig et al. 2009). (23.2) Estepa espinosa con Cactáceas columnares y Bromeliáceas, asociada al pedemonte. (23.3) Pastizal alto asociado a fondos de valles. Existe también un bosque abierto de ribera de Prosopis spp., de Salix

humboldtiana y de Acacia visco, y una estepa arbustiva de halófitas (Morello 1958; Roig 1972; Morello et al. 2012).

Unidad 24: Estepa de Zigofiláceas y estepa de halófitas (Bolsones Endorreicos).

Incluye cuatro comunidades, de las que sólo la primera es zonal. (24.1) Estepa arbustiva achaparrada y de escasa cobertura, con Larrea divaricata, L. cuneifolia, Chuquiraga erinacea, y Prosopis flexuosa como arbustiva (Roig 1972; Roig et al. 2009). Además, se desarrollan aquí comunidades azonales sobre suelos cuaternarios de origen lacustre, determinadas principalmente por la concentración de sales y la cantidad de agua disponible. Por lo general, las áreas más húmedas son las más bajas y salinas (Roig 1972). (24.2) En las partes más altas, con suelos areno-arcillosos con relativo buen drenaje, predomina el matorral halofítico con Atriplex argentina, Atriplex spegazzinii, Atriplex lampa, Suaeda divaricata, Plectrocarpa tetracantha, abundantes Cactáceas y especies típicas del Monte, no características de suelos salinos (Roig 1972; Roig et al. 1996). (24.3) En las partes más bajas, con suelos arcillosos, a veces impermeables en los que se forman pantanos periódicos, el matorral tiene un estrato superior de *Allenrolfea vaginata, Cyclolepis genistoides, Atriplex vulgatissima, Prosopis alpataco,* y un estrato inferior de *Prosopis strombulifera*. (24.4) Si el período de inundación es muy prolongado dominan *Baccharis spartioides, Distichlis spicata, Tessaria absinthioides,* entre otras (Roig 1972).

Unidad 25: Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico).

Está unidad está mayoritariamente ubicada en la mitad sur de la provincia. La comunidad zonal es la estepa arbustiva de Larrea divaricata, L. cuneifolia, Parkinsonia praecox, L. ameghinoi (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y L. nítida (con mayor presencia en la parte norte) (25.1; Roig et al. 2009), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. El estrato inferior (menor a 0.5 m) es de gramíneas, hierbas y

arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar de manera notoria por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0.5 a 1.5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al. 1998). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género Larrea ya nombradas, corresponden a los géneros *Lycium, Chuquiraga, Prosopis, Ephedra, Gutierrezia, Verbena y Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012). Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de Prosopis (Morello et al. 2012), pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes (P. alpataco y P. flexuosa; León et al. 1998.

Lo antepuesto refiere a una caracterización regional para advertir que en el área del proyecto pueden ocurrir distintos elementos representativos de las unidades consideradas ya que se considera el sector como de transición o ecotono.

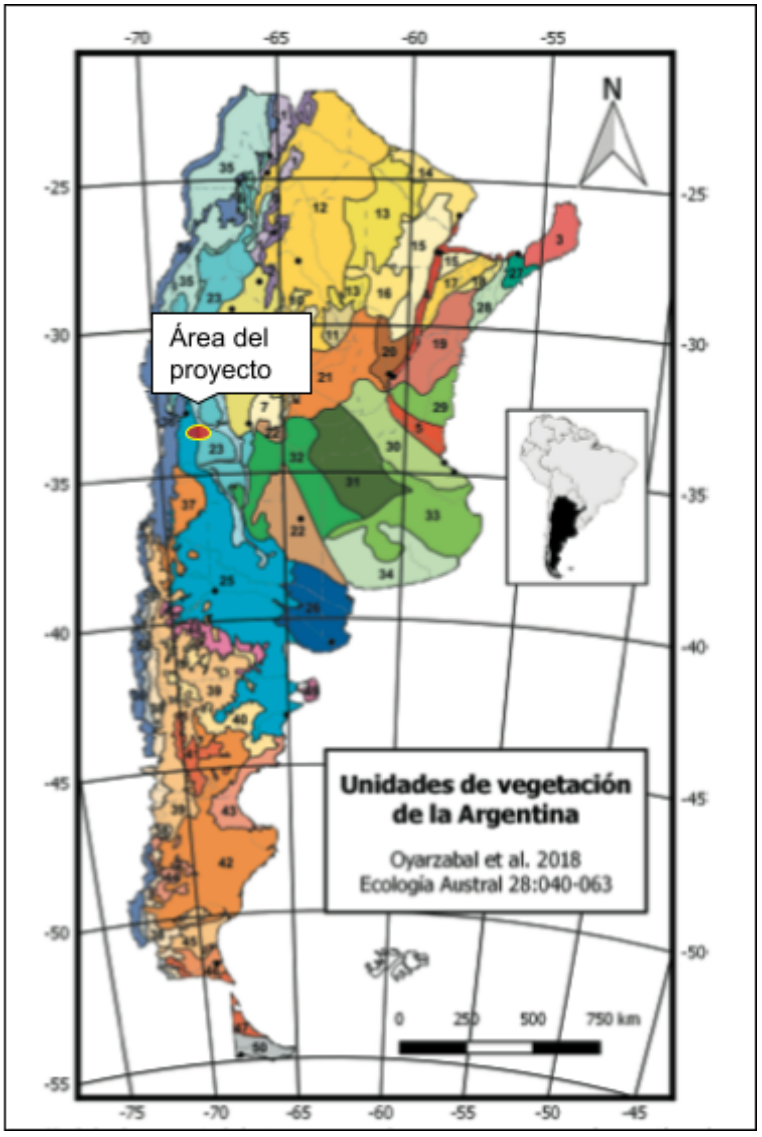


Figura E.1: Unidades de vegetación de la Argentina y la correspondiente ubicación del área de influencia del proyecto.

1.4. Fauna regional

La fauna de la Provincia del Monte se encuentra representada por diferentes mamíferos como puma (*Puma concolor*), zorro gris (*Lycalopex griseus*) y zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), cuis chico (*Microcavia australis*) y cuis grande (*Galea leucoblephara*), tunduque (*Ctenomys spp.*), piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), peludo (*Chaetophractus villosus*), mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*) y zorrino (*Conepatus chinga*). La presencia de especies de mamíferos

de mayor tamaño no es muy frecuente en horarios diurnos debido a la actividad antrópica que se desarrolla a escala local.

En los ecosistemas de las regiones áridas o semi-áridas los reptiles son elementos habituales de toda biocenosis. Este grupo de animales en particular, desempeña un rol importante en la regulación natural y equilibrio de los ecosistemas por su acción predadora sobre micromamíferos e insectos. Entre ellos existen numerosas especies como la culebra ratonera (*Philodryas trilineata*), la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*), y lagartijas mayormente pertenecientes al género *Liolaemus spp.* También es frecuente encontrar anfibios en espejos de agua temporales (cuya presencia se da en época estival, posteriormente a la temporada de lluvias) tales como el sapo común (Rhinella arenarum) y la ranita del monte (Pleurodema nebulosa).

Algunas aves típicas del Monte son el, diezmado, ñandú (*Rhea americana*), martineta común (*Eudromia elegans*), lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), *Zonotrichia capensis* (chingolo) y carancho *(Caracara plancus*), entre muchas otras.

1.5. Relevamiento de flora y fauna en el área del proyecto

Para una adecuada caracterización de la flora y fauna presente en el área de emplazamiento de la futura ampliación se efectuó, en primer lugar, un análisis en el ámbito de las herramientas GIS que permitió obtener una idea general de la biodiversidad que, potencialmente, podría ser registrada.

El predio se encuentra inmerso en un paisaje de interfaz rural-natural. Encontrando numerosas parcelas agrícolas al Oeste y Sur del mismo. Y una mayor “naturalidad” (interrumpida por picadas, alambrados y caminos) al Este y Norte respecto de este.

A partir de esta descripción previa y considerando la aproximación conceptual regional, se diseñó la metodología del relevamiento; indicando los sitios de interés a recorrer. El diseño experimental contempla la clasificación ambiental efectuada para la zona mediante la superposición de unidades geomorfológicas y asociaciones vegetales predominantes. Debido a la envergadura del proyecto se toma solamente una clasificación ambiental, entendiendo que para el registro de componentes de interés de este apartado resulta suficiente.

1.5.1. Diseño de muestreo de componentes del ecosistema.

Los componentes que integran los ecosistemas y que se desarrollan en el área de influencia directa e indirecta del proyecto presentan cierta homogeneidad física. La diagramación de los sitios de muestreo para la obtención de datos se realizó con un criterio sistemático, ubicando un sitio de muestreo del siguiente a intervalos regulares de 105 m en el eje "x", evitando incurrir en saltos de gradiente.

1.5.1.1. Inventario Florístico

Para el inventario florístico se consideraron las especies registradas por medio de la metodología "línea de intercepción/ Point Quadrat" (Matteucci y Colma, 1982) y se obtuvieron datos como: riqueza específica, cobertura vegetal y frecuencia de aparición. Se realizaron 3 transectas de muestreo de 50 metros lineales cada una (2 en el área del proyecto y una de control). La lista de especies se completó con el registro de aquellos taxones no interceptados por la metodología de relevamiento implementada pero que fueron detectadas mediante observaciones puntuales en el sitio de interés.

Foto E 3: Vista al Oeste, desde el método de línea/intersección TV-1. En segundo plano se aprecia la estación transformadora existente.

1.5.1.2. Relevamiento de Fauna

Perpendicularmente a cada sitio definido para el muestreo de vegetación se realizaron transectas de 500 m largo por 10 m de ancho de faja. Las mismas se transitaron lentamente a pie y se registraron sistemáticamente las observaciones de vertebrados, fundamentalmente mamíferos, reptiles y aves mediante identificación directa como a través de indicios o signos de presencia.

La metodología de muestreo fue equivalente para cada recorrido. Cabe destacar que el método de muestreo de fauna seleccionado, presenta un claro sesgo hacia especies que tienen mayor actividad diurna. Aquellas de hábitos crepusculares, nocturnos y fosoriales pueden haber resultado subestimadas o directamente no alcanzadas por el mismo.

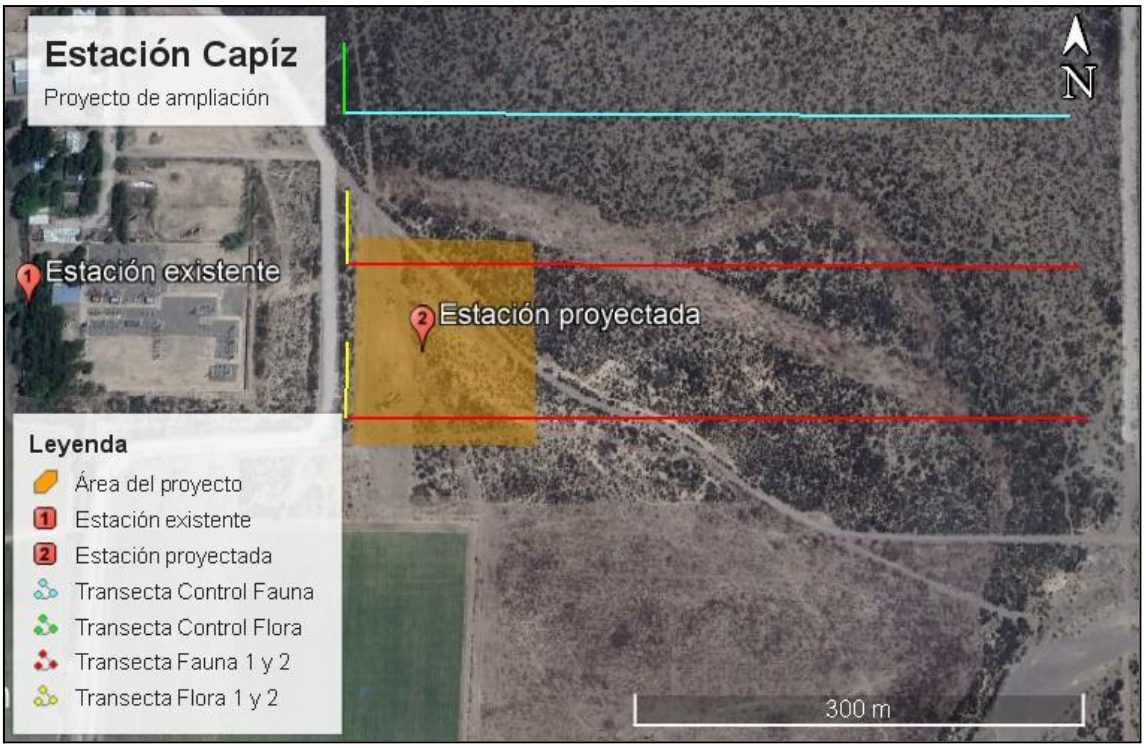


Imagen satelital E 2: Planteo metodológico aplicado para la caracterización de la biodiversidad en el sector. Elaborado en el ámbito GIS (Google Earth).

1.5.2. Flora Registrada en el Proyecto

1.5.2.1. Riqueza específica, estrato, valor forrajero y origen

Durante el relevamiento de campo, realizado el día 8/05/23, se registraron un total de 20 especies correspondientes a 9 familias, siendo las Poáceas y Cactáceas las que exhibieron mayor riqueza de especies seguidas, en orden decreciente, por las Fabáceas (leguminosas). Otras familias registradas fueron: Zigofiláceas, Quenopodiáceas, Solanáceas, Ramnáceas, Anacardiáceas y Verbenáceas.

Referido a los estratos presentes se encontraron cuatro estratos:

- Arbustivo con potencial arbóreo en las especies *Neltuma flexuosa* y *Parkinsonia praecox*,
- Arbustivo de *Larrea cuneifolia* y *nítida*, entre otros,
- Sub arbustivo de *Lycium chilense y Lycium elongatum*, entre otras,

- Herbáceo de *Digitaria califórnica*, entre otras.

Se incluye un esquema de los estratos presentes, adoptando criterios del Manual para el Ordenamiento de Bosques Nativos de la provincia de Mendoza (Ongay et al. 2011).

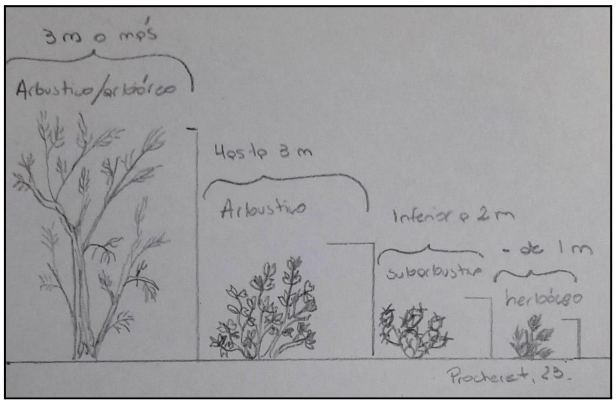


Figura E.2: Principales estratos registrados en el área del proyecto. Se considera el estrato arbóreo al encontrar especies que potencialmente alcanzarían un desarrollo superior a 3 m de altura (*Neltuma flexuosa y Parkinsonia praecox*).

Referido al valor forrajero, cabe destacar que del total de las especies de flora registradas, el 65% de ellas resultan palatables por el ganado doméstico y fauna nativa, siendo aprovechado el fruto y/o follaje de las mismas. Ciertas especies de la fauna nativa tales como *Microcavia australis* (cuis chico) y *Ctnomys sp* (tunduque o tuco tuco), forrajean (prácticamente) en la totalidad de los elementos florísticos registrados.

En cuanto al origen de las especies registradas, el 90% de ellas pertenece a la flora autóctona (con amplias áreas de distribución en la diagonal árida) y sólo el 10% son endémicas (regionales). No se registraron especies exóticas e invasoras pero cabe aclarar que el muestreo se realizó en época desfavorable para detectar especies caducifolias y estacionales- efímeras. Se incluye un resumen de lo antepuesto en formato de tabla.

Tabla E.1: Nombre científico, popular, familia, estrato al que pertenece, valor forrajero y origen de las especies registradas en el ámbito del proyecto.

Nombre científico	Nombre popular	Familia	Estrato	Valor forrajero	Origen
Parkinsonia praecox	Chañar brea- Brea	Fabáceas	Arbustivo/ arbóreo	Sí (fruto)	Autóctono
Neltuma alpataco	Alpataco			Sí (fruto)	Autóctono
Neltuma flexuosa	Algarrobo dulce- Alpataco			Sí (fruto)	Autóctono
Larrea cuneifolia	Jarilla macho	Zigofiláceas	Arbustivo	No	Endémico
Larrea nitida	Jarilla crespa			No	Autóctono
Atriplex lampa	Zampa	Quenopodiáceas		Sí	Autóctono
Suaeda divaricata	Vidriera			No	Autóctono
Condalia microphylla	Piquillín	Ramnáceas		Sí	Endémico
Lycium elongatum	Desconocido	Solanáceas		Sí	Autóctono
Lycium chilense	Llaollín- Llaullín			Sí	Autóctono
Schinus jhonstonii	Molle negro- blanco	Anacardiáceas		Sí	Autóctono
Junellia seriphioides	Tomillo macho	Verbenáceas	Sub arbustivo	No	Autóctono
Aristida mendocina	Flechilla crespa	Poáceas	Herbáceo	Sí	Autóctono
Bothriochloa barbinodis	Pajilla plateada			Sí	Autóctono
Digitaria californica	Pasto plateado			Sí	Autóctono
Leptochloa crinita	Plumerito- Cola de caballo			Sí	Sin concenso
Cereus aethiops	Cardón- Cardoncito	Cactáceas	Sub arbustivo	No	Autóctono
Opuntia sulphurea	Penca- Tunilla			Sí - emergencia	Autóctono
Echinopsis leucantha	Quisco- Cardón			No	Endémico
Trichocereus candicans	Manca caballos			No	Autóctono

1.5.2.2. Cobertura vegetal por punto de muestreo

La cobertura vegetal es un importante indicador del grado de perturbación que sufre un sitio o una especie en particular por diversos factores, de origen antrópico (sobrepastoreo - desmonte selectivo) o climáticos, los cuales nos pueden brindar información para tomar medidas de manejo o mitigación acordes.

De manera análoga, el porcentaje de mantillo, compuesto principalmente de vegetación seca y hojarasca, y de suelo desnudo, responden a procesos sinérgicos como las escasas precipitaciones y recurrentes vientos que dificultan el desarrollo

edáfico y propician al aumento de procesos de desertificación a los que se suma la incidencia de factores antrópicos que se desarrollan en la zona.

A los fines de facilitar el análisis e integración de los datos obtenidos, se propone la siguiente clasificación para los grados de cobertura vegetal obtenida en cada punto de muestreo.

Cobertura	
Muy Baja	0% a 20%
Baja	20% a 40%
Moderada	40% a 60%
Alta	60% a 80%
Muy alta	>80%

Tabla E 2: Porcentaje de cobertura vegetal por cada método de muestreo

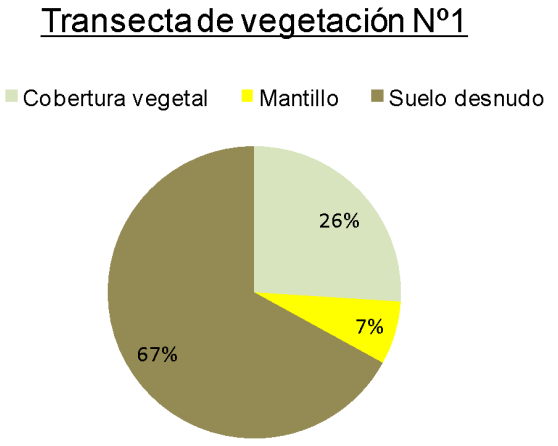


Gráfico E 1: Método aplicado en la transecta de vegetación Nº1, el procentaje de suelo desnudo es notable.

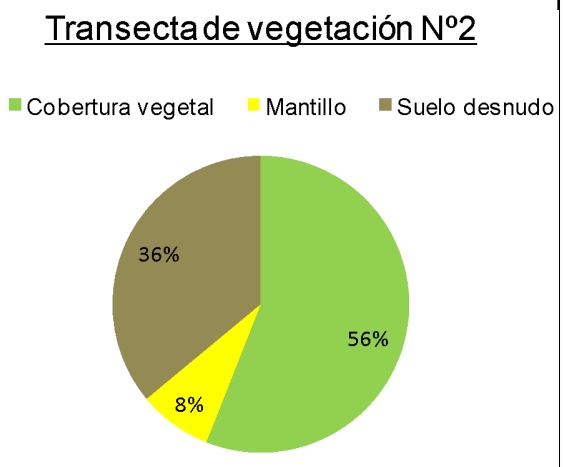


Gráfico E 2: Método aplicado en la transecta de vegetación Nº2, el porcentaje de suelo desnudo disminuye respecto del antecesor y en consecuencia aumenta la cobertura.

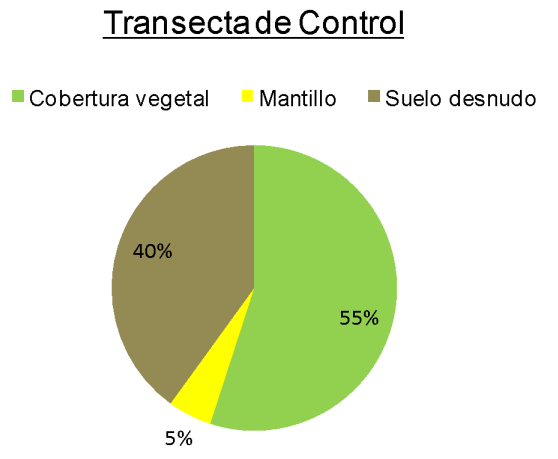


Gráfico E 3: Método aplicado en la transecta de control (fuera del área del proyecto). Los porcentajes obtenidos son muy similares a los de la transecta de vegetación Nº2 pero ambos notoriamente diferentes respecto a la Nº1.

1.5.2.3. Abundancia relativa flora

La abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie respecto a la cantidad de transectas realizadas amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros independientemente de la cobertura vegetal. Se incluyen gráficos discriminados por método aplicado.

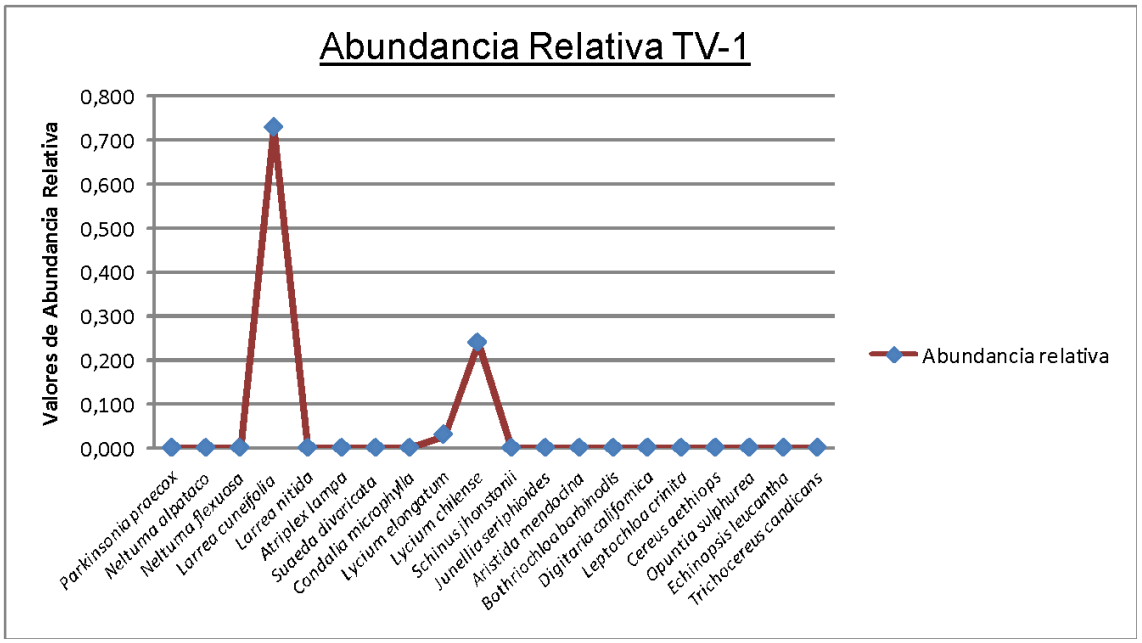


Gráfico E4: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de vegetación N°1, Larrea cuneifolia es dominante y la riqueza de especies es baja, registrándose sólo 3 de las 20 especies observadas en terreno.

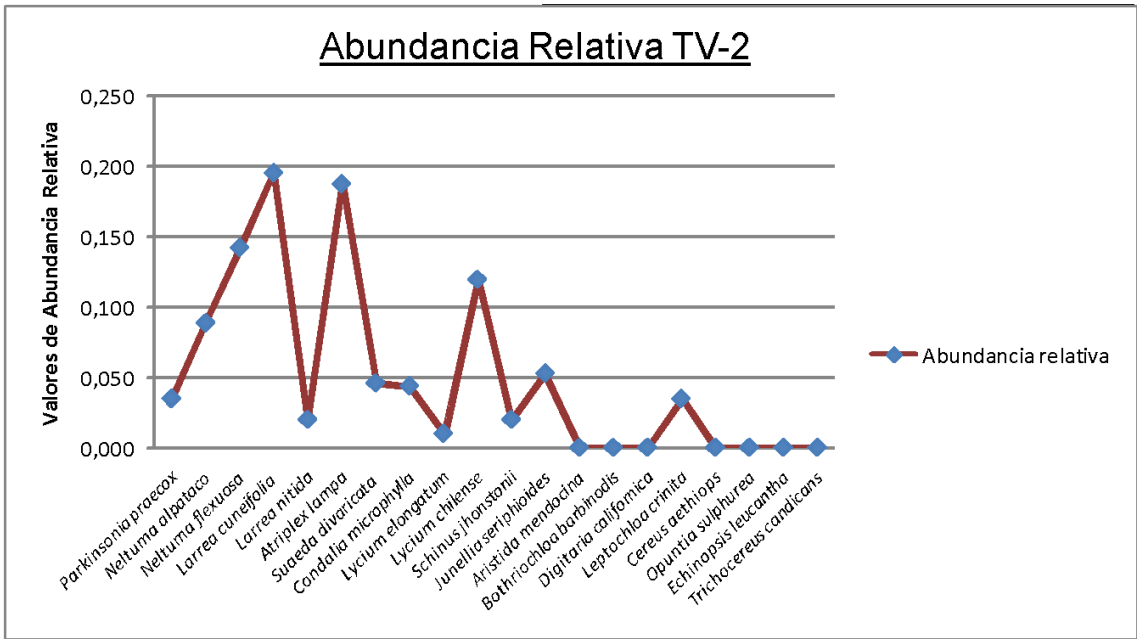


Gráfico E5: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de vegetación N°2, Larrea cuneifolia (jarilla macho) continúa siendo dominante, pero se recupera la riqueza de acompañantes.

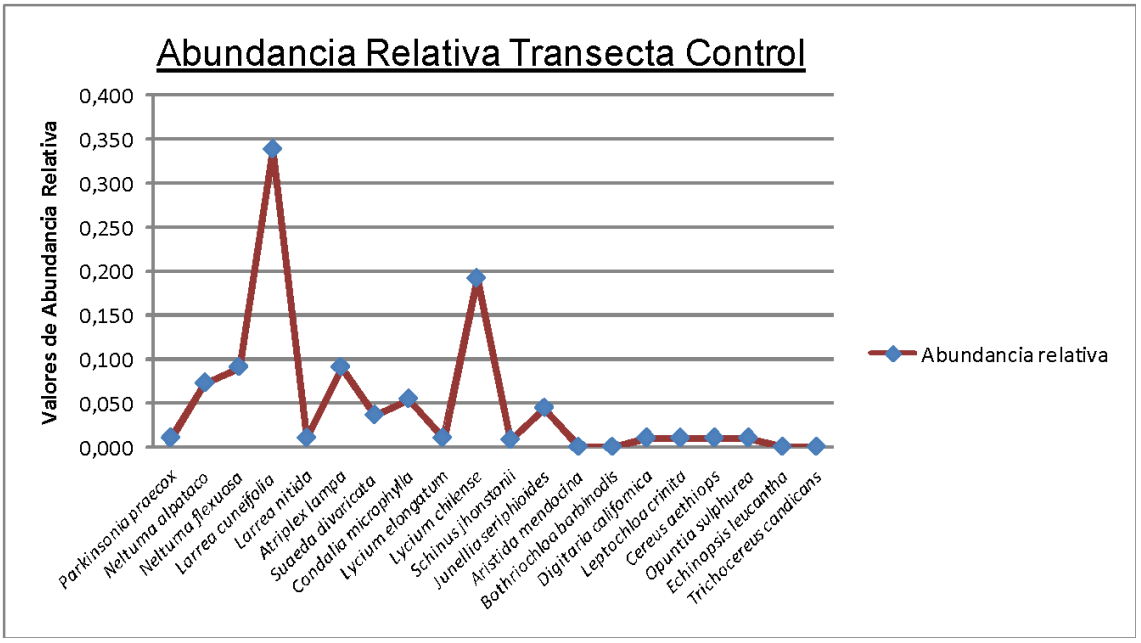


Gráfico E6: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de control, Larrea cuneifolia (jarilla macho) continúa siendo dominante, pero se recupera la riqueza es mayor que las antecesoras.

1.5.2.4. Registro Fotográfico de flora

Foto E4: Fabácea registrada en el ámbito de estudio. Parkinsonia praecox (Chañar- chañar brea). Especie que puede alcanzar porte arbóreo.

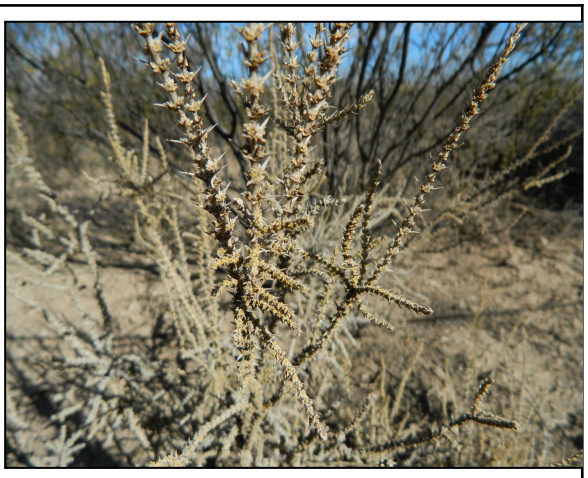


Foto E5: Verbenácea registrada en el ámbito de estudio. Junelia seriphioides (Tomillo macho).

Foto E6: Fabácea registrada en el ámbito de estudio. Neltuma alpataco (Alpataco). Detalle de hojas, espinas y fruto. Recurso forrajero apreciado por el ganado doméstico y la fauna autóctona.

Foto E7: Cactácea registrada en el ámbito de estudio. Cereus aethiops (Cardón- cardoncito

1.5.3. Fauna registrada en el proyecto

1.5.3.1. Riqueza específica, abundancia relativa y categoría de conservación

Se presenta el detalle de cada ensamble de vertebrados registrado durante el relevamiento de campo (8/05/23), su clasificación taxonómica e información respecto a su ecología. En el esfuerzo de muestreo se registró una riqueza total de 11 especies. El ensamble registrado se conformó por 3 taxones de mamíferos, 1 reptil y 7 aves. Cabe aclarar que, teniendo en cuenta la época del año en la que se efectuó el relevamiento (estación de otoño), ciertos grupos de aves migratorias pueden haber quedado fuera del inventario obtenido. Así mismo, especies de lagartos (ectotérmicos típicos) pueden haberse encontrado en brumación. Ciertos grupos de mamíferos y aves pueden haber escapado al método de relevamiento por tratarse de especies con hábitos crepusculares y nocturnos.

En lo subsiguiente se incluye un listado de las especies registradas y un gráfico de riqueza total en el que se discrimina la participación porcentual de aves, reptiles y mamíferos en la totalidad del relevamiento efectuado.

Tabla E3: Detalle de riqueza total de mamíferos registrados en el área del proyecto y transecta de control (= 3).

Mamíferos			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea
Rodentia	Cavidae	*Microcavia australis.*	Cuis chico
	Ctenomyidae	*Ctenomys sp.*	Tunduque – tuco tuco

La mastofauna se registró integrada por 2 órdenes, 3 familias y 3 especies. Siendo el orden Rodentia el que mayor cantidad de especies (dos) presentó

Tabla E4: Detalle de riqueza total de reptiles registrados en el área del proyecto y transecta de control (= 1

Reptiles			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Squamata	Elapidae	*Micrurus pyrrhocryptus*	Coral- coral chaqueña

La herpetofauna se registró integrada por 1 orden, 1 familia y 1 especie. Destaca que la especie registrada es de importancia médica.

Tabla E5: Detalle de riqueza total de aves registradas en el área del proyecto y transecta de control (= 7).

Aves			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimango*	Chimango
		Falco sparverius	Halconcito colorado
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas maculosa*	Paloma manchada
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chingolo
	Furnariidae	*Asthenes modesta*	Canastero pálido
	Mimidae	*Mimus patagonicus*	Calandria mora
	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito pico negro

La avifauna se registró integrada por 3 órdenes, 6 familias y 7 especies. Destaca que la especie que presentó mayor cantidad de registros (abundancia) fue Daptrius chimango (Chimango).

1.5.3.2. Composición de riqueza total fauna

Se incluye gráfico que ilustra la participación porcentual en la riqueza de mamíferos, reptiles y aves en el ámbito del proyecto.

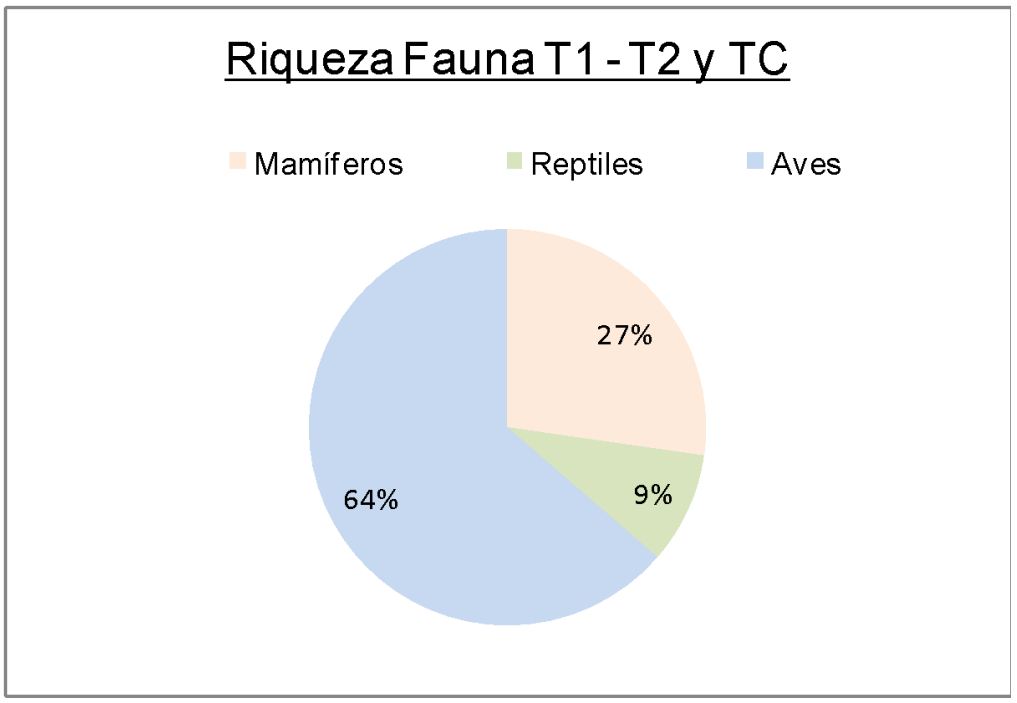


Gráfico E7: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en el ámbito del proyecto. El ensamble de aves fue el más rico.

1.5.3.3. Riqueza total por punto de muestreo fauna

Se presenta la riqueza de especies de fauna relevada por cada punto de muestreo Transecta 1 y Transecta 2 más la Transecta de Control.

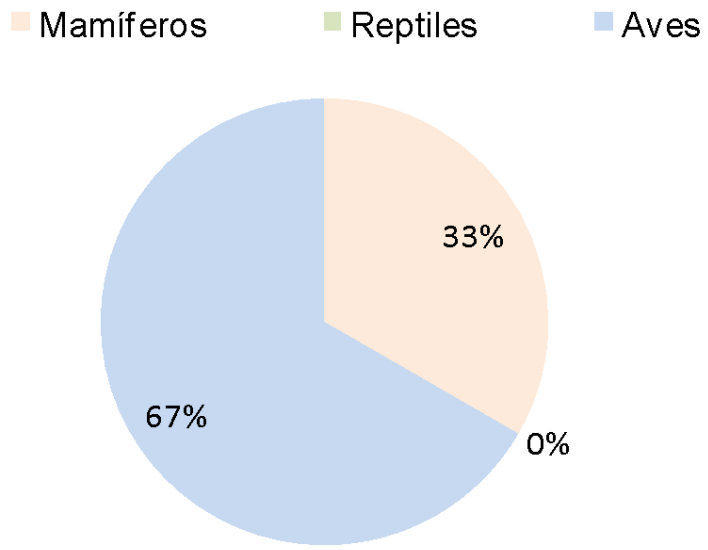


Gráfico E8: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta Nº1. No se encontraron especies de reptiles en este punto. El ensamble de aves fue el más abundante.

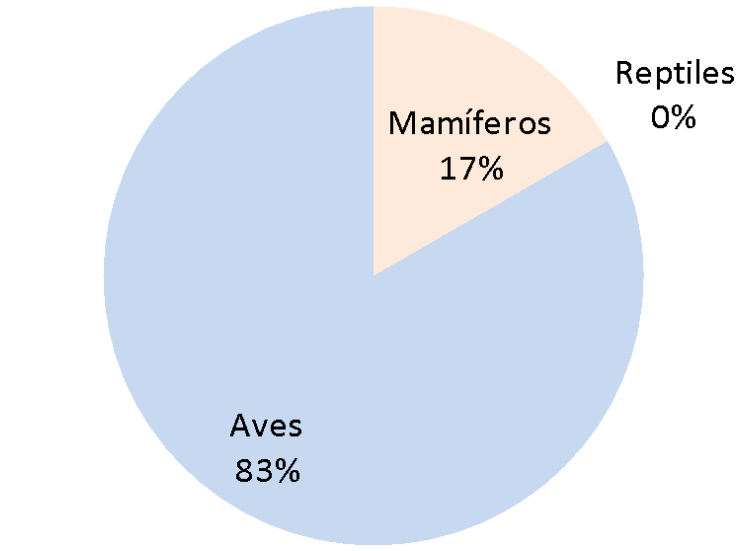


Gráfico E9: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta Nº2. No se encontraron especies de reptiles en este punto. El ensamble de aves fue el más abundante

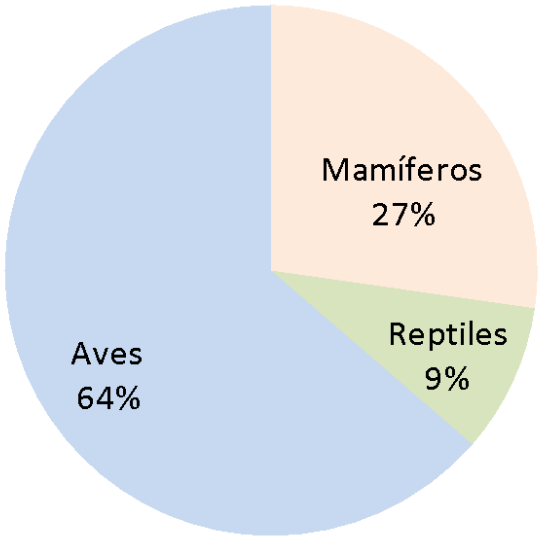


Gráfico E10: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta de Control. Este punto fue el de mayor riqueza.

1.5.3.4. Abundancia relativa mamíferos

Se presenta la abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie de mamífero respecto en cada transecta realizada. Se amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros. Se incluyen gráficos discriminados por método de relevamiento aplicado.

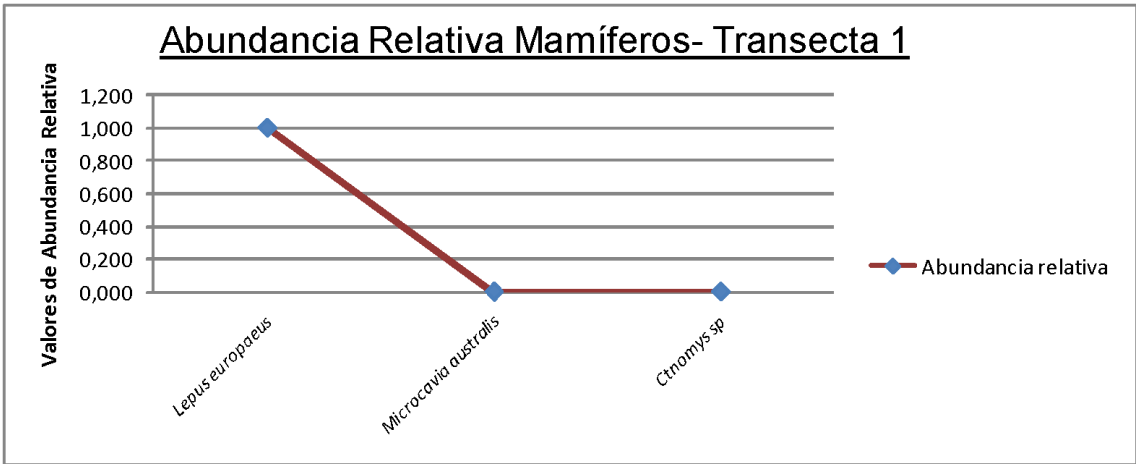


Gráfico E 11: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Nª1. La especie exótica e invasora *Lepus europaeus* (Liebre europea) fue la única registrada.

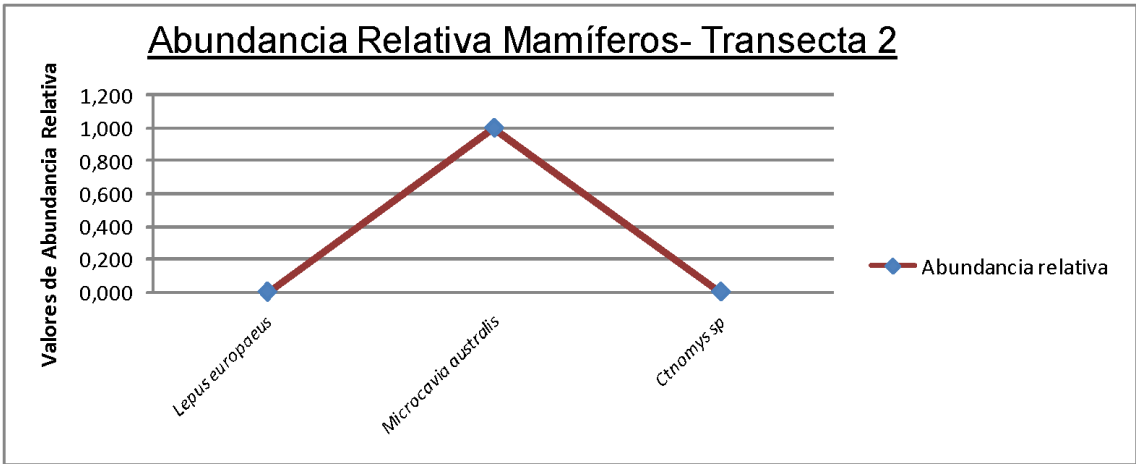


Gráfico E 12: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Nª2. La especie *Microcavia australis* (Cuis chico) fue la única registrada.

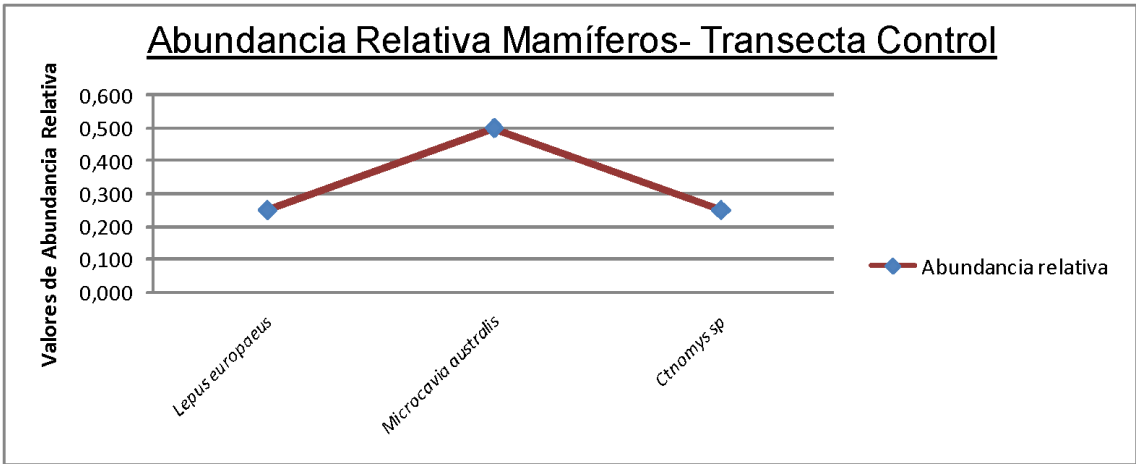


Gráfico E13: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Control. La especie *Microcavia australis* (Cuis chico) fue la única la más abundante.

1.5.3.5. Abundancia relativa reptiles

Este apartado no podrá ser desarrollado ya que para el ensamble se registró una sóla especie. Es esperable que en el sector existan, cuanto menos, algunos Liolaémidos no detectados en el presente estudio. En capítulos introductorios se explica el fundamento biológico de esta baja detección de especies.

1.5.3.6. Abundancia relativa aves

Se presenta la abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie de ave respecto a cada transecta realizada. Se amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros independientemente de la. Se incluyen gráficos discriminados por método aplicado.

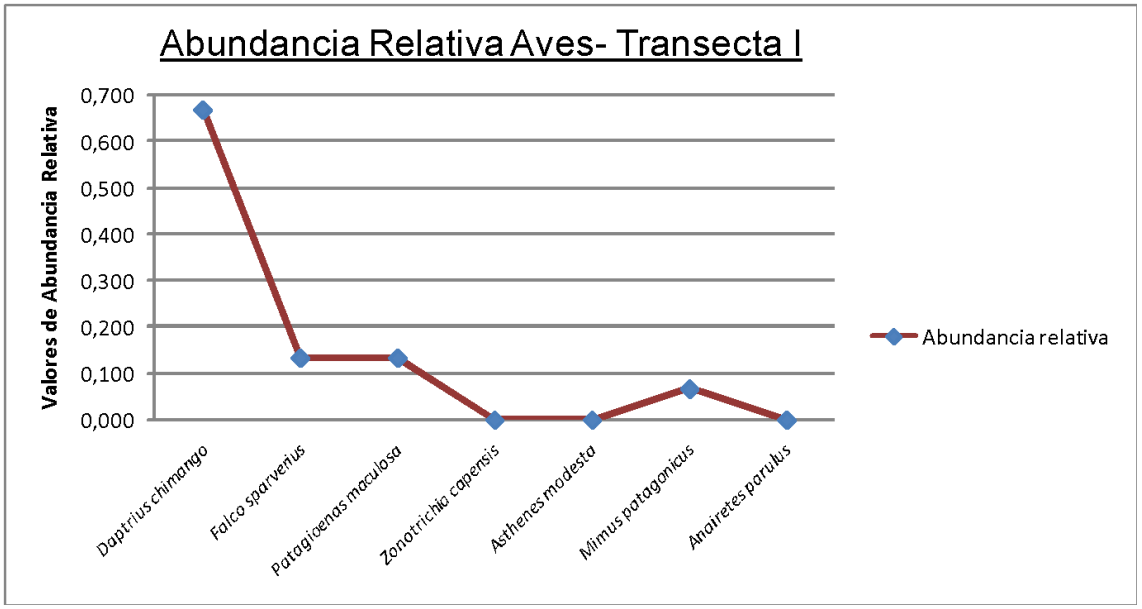


Gráfico E14: Abundancia relativa de aves en Transecta Nª1. La especie *Daptrius chimango* (chimango) fue la más abundante. Coincide con el sector en el que se registró basural de emergencia

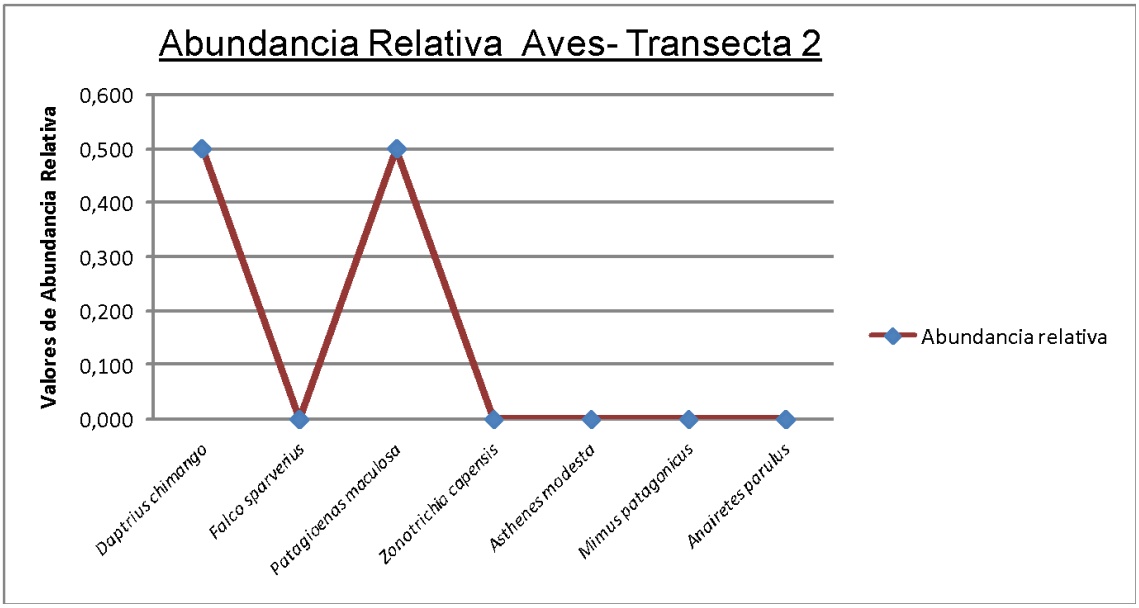


Gráfico E 15: Abundancia relativa de aves en Transecta Nº2. Las especies *Daptrius chimango* (chimango) y *Patagioenas maculosa* (Paloma manchada) fueron las más registradas. La riqueza de la transecta fue baja.

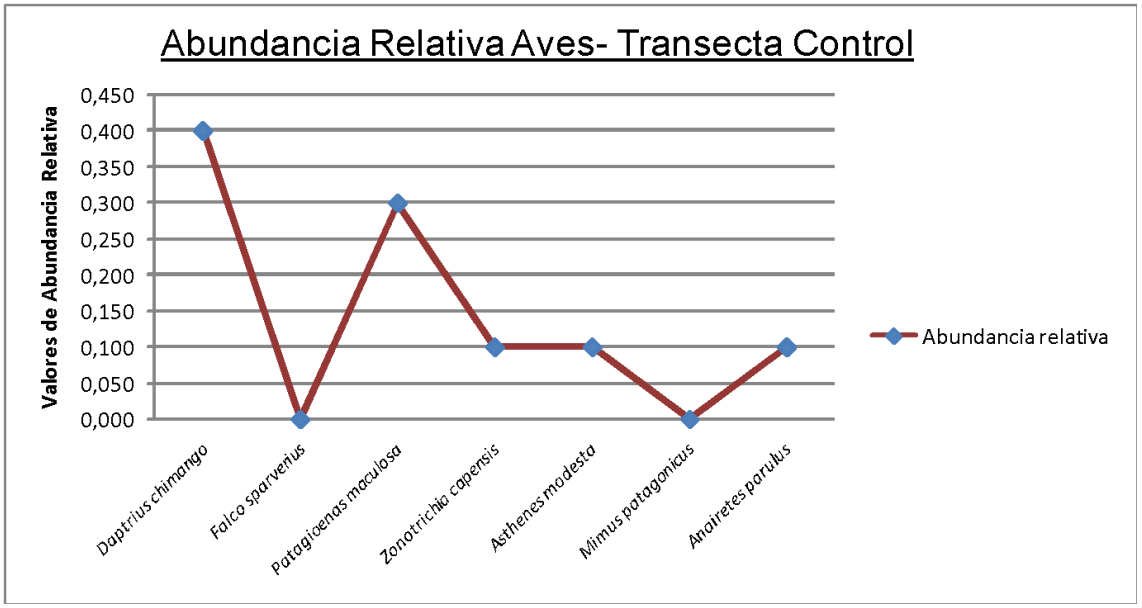


Gráfico E16: Abundancia relativa de aves en Transecta Control. Las especies *Daptrius chimango* (chimango) y *Patagioenas maculosa* (Paloma manchada) continúan siendo las más registradas. La riqueza de la transecta fue la más alta de las tres transectas consideradas.

1.5.3.7. Registro fotográfico

Foto E 8: *Microcavia australis* (Cuis chico), en Transecta de Control.

Foto E 9: *Micrurus pyrrhocryptus* (Coral o coral chaqueña), en Transecta de Control.

Foto E 10: *Daptrius chimango* (Chimango), en Transecta N°1. Fue la especie que presentó mayor abundancia del ensamble.

1.6. Interacciones ecológicas clave

La propuesta del presente proyecto se emplaza en un sector que se encuentra en condiciones degradadas. El relevamiento de terreno permitió constatar la

existencia de un basural de emergencia, desmontes, aperturas de caminos, picadas, entre otros. La superficie de la estación proyectada no implica un desmonte de gran superficie por lo antes expuesto. El sector Sur se encuentra prácticamente degradado.

Como interacciones ecológicas clave que podrían verse modificadas vale destacar que al momento del movimiento de suelo ciertos taxones (micromamíferos y reptiles) pueden quedar en situación desfavorable y con mayor riesgo de depredación. Sin embargo, las especies de flora y fauna aquí relevadas no presentan problemas de conservación por lo que el impacto que ha de producirse, probablemente, tendrá una incidencia baja.

Vale destacar que la oferta forrajera se verá disminuida en el sector afectando a especies que dependen directamente del recurso y de esta manera al resto de la cadena trófica. El ganado doméstico (bovino) que también ha sido considerado en el desarrollo del capítulo se verá igualmente afectado por tal disminución.

Finalmente poner en valor que se ha registrado una especie exótica invasora, Lepus europaeus, y que ésta puede beneficiarse de la transformación asociada al proyecto y competir por alimento con los taxones del ensamble de mamíferos que ya fueron detallados.

2. Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para c/u de los aspectos ambientales definidos.

El área de influencia consiste en el espacio físico donde los impactos ambientales derivados del proyecto en estudio, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta. Además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras.

Se pueden distinguir dos áreas de influencia: directa (AID) e indirecta (AII). El AID puede definirse como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado, tanto positiva como negativamente, por las actividades de construcción y operación del proyecto. En base a esto, se definió como AID a la zona directamente afectada por proyecto, es decir, el sitio donde se construirá la Nueva ET, considerando la superficie de la playa de maniobras y una franja aledaña que también sufrirá impacto, así como también el espacio correspondiente a las servidumbres de las vinculaciones de la ET con las LLAATT (ver siguiente imagen).

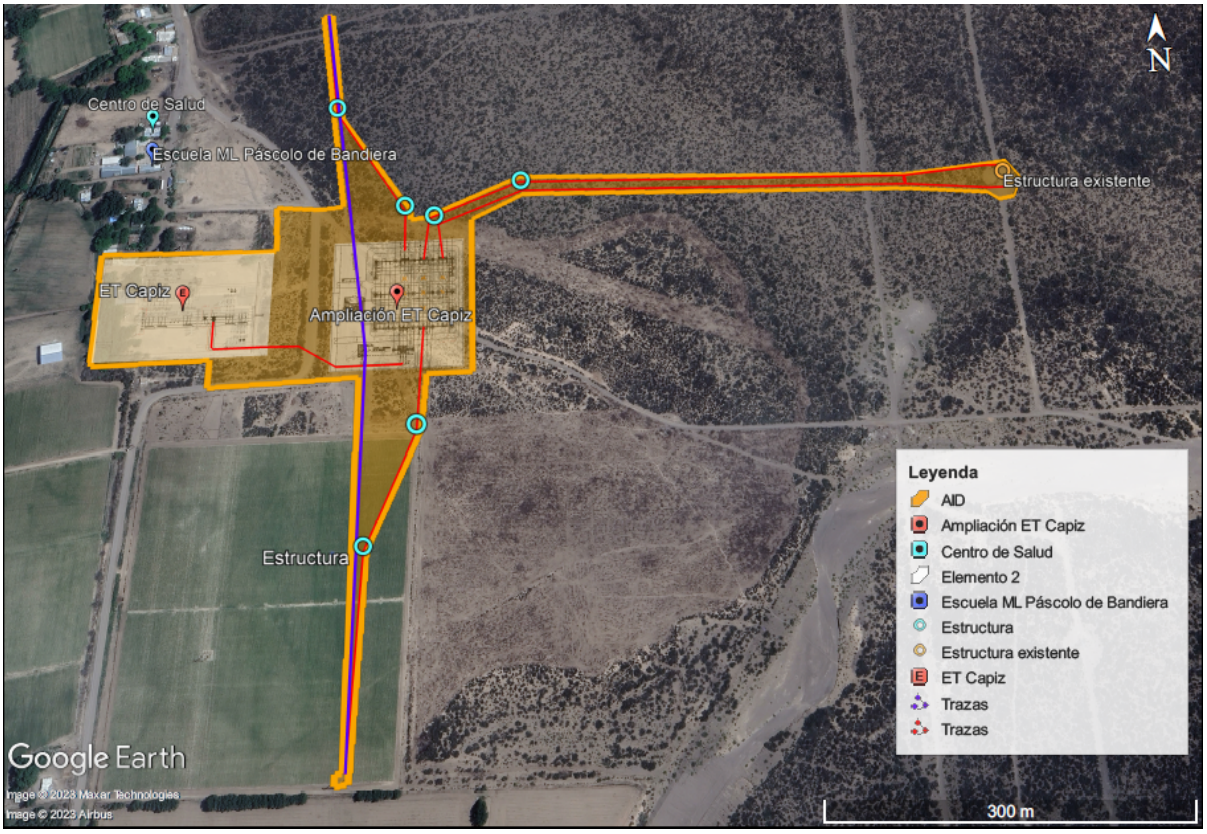


Imagen E3: área de influencia directa (AID) del proyecto Ampliación ET Capiz.

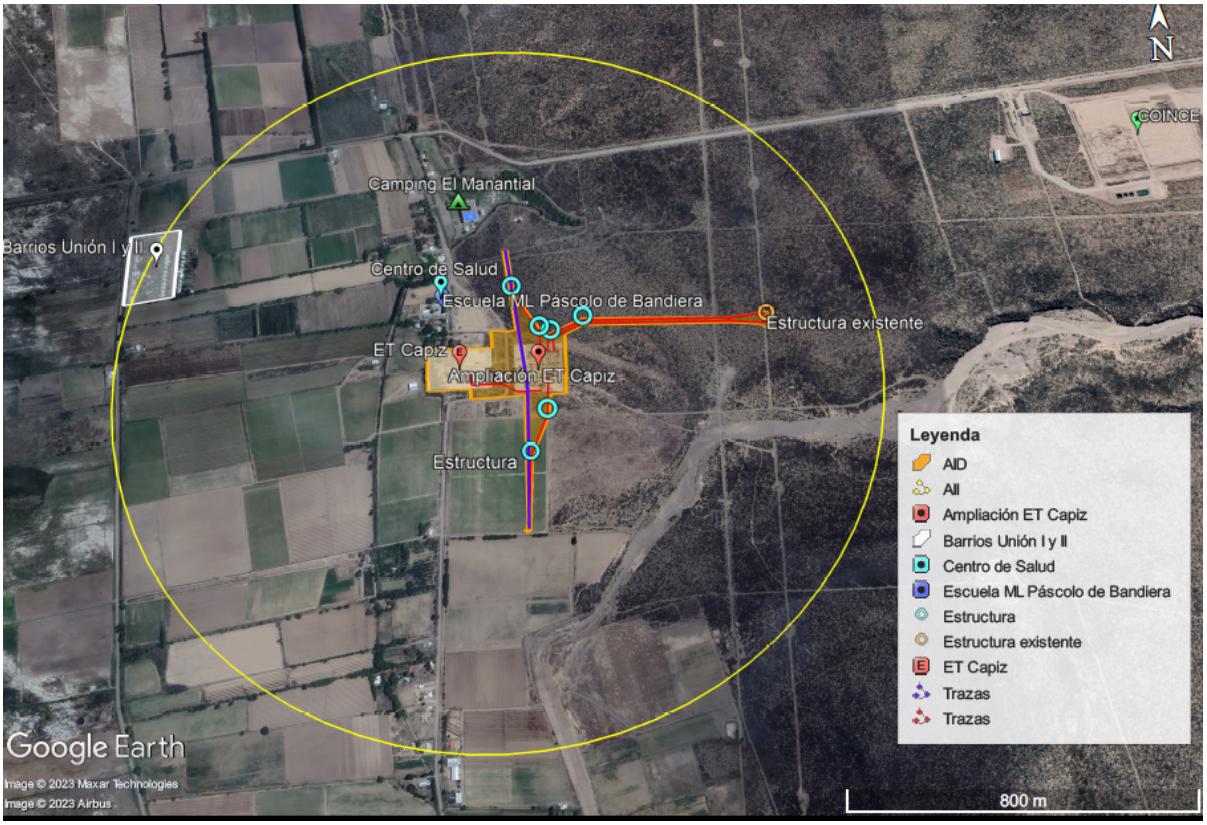


Imagen 2: área de influencia indirecta (AII) general del proyecto Ampliación ET Capiz.

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

El **AII** consiste en aquel espacio físico donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto, es decir, donde los efectos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Cabe resaltar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Estos espacios pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. Es por ello que el AII es variable, según se considere el componente físico, biótico o socioeconómico; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado. Es el área externa al AID que contiene los componentes auxiliares del proyecto, las vías de acceso que unen los centros poblados con el proyecto y la geografía de la zona.

En base a esto, el AII podría variar desde 50 m a partir de los límites del proyecto, el Paraje Capiz, el Departamento de San Carlos, hasta, incluso, las áreas beneficiadas por las LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y LAT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza. De manera general, se considerará como AII a los fines de este proyecto al espacio comprendido por una circunferencia de 1 km de radio aproximadamente desde el centro de la ET y su ampliación, tal como se puede ver en la imagen 2. Más allá de esta generalización, se detallará a continuación qué incluiría el AII para cada uno de los aspectos ambientales considerados.

3. Medio físico

3.1. Aspecto ambiental: Suelo

La afectación directa del suelo será de manera puntual en el AID ya descripta. El suelo se verá afectado al removerse la capa vegetal del suelo, realizar los trabajos de nivelación, compactación, terraplenado y las posteriores obras civiles. Potencialmente, en caso de producirse alguna contingencia (como derrames de

lubricantes, aceites o cualquier otra sustancia) podría llegar a sufrir algún tipo de contaminación.

Por otro lado, los residuos que sean generados (como escombros, cables, aisladores, embalajes, entre otros), sobre todo durante la etapa de construcción, podrían llegar a afectar el suelo más allá del AID sí su disposición final no fuera la adecuada. Sin embargo, se espera que los mismos sean tratados, de ser posible reutilizados y gestionados en el COINES, relleno sanitario donde el suelo ya ha sido afectado, por lo que no se esperaría encontrar impactos más allá del AID.

3.2. Aspecto ambiental: agua

Los impactos al recurso hídrico se producen por la afectación a la cantidad disponible (por consumo para distintos usos) ó a su calidad (por contaminación, por ejemplo, ante una contingencia de vuelcos de combustibles, aceites, lubricantes o cualquier otra sustancia).

A 500 m hacia el sureste del área del proyecto se encuentra el Río Seco Divisadero Negro, el cual se dirige hacia un colector aluvional que luego descargará en el Arroyo San Carlos y éste, a su vez, en el Río Tunuyán.

Por otro lado, la profundidad del nivel del acuífero más superficial oscila entre 0 y 2m en el área de estudio, por lo que las percolaciones superficiales que ocurren en la zona tienen como destino el acuífero freático y finalmente podrían ser drenados y conducidos por cauces superficiales al Río Tunuyán.

3.3. Aspecto ambiental: aire

La contaminación del aire siempre puede producirse por la afectación de gases de combustión, eventuales fugas del gas SF6, generación de partículas en suspensión y ruidos molestos durante la etapa de construcción. Durante la operación, estos

impactos podrán consistir en campos electromagnéticos, radiointerferencias y ruido, como también posibles vibraciones y emisiones fugitivas del gas SF6.

Para el caso de los ruidos, depende de su intensidad, pero se espera que podría llegar a afectar a las viviendas más aledañas al proyecto. Por otro lado, eventuales fugas del gas SF6, podrían impactar de manera global, al ser un gas de efecto invernadero 23.500 veces mayor que el CO_2.

4. Medio biológico

4.1. Aspecto ambiental: Biota (flora y fauna)

Respecto a la biota, la superficie que sufrirá impacto será equivalente a la del AID. Tal como se indica en el capítulo correspondiente *1.6. Interacciones ecológicas clave*, el área que será impactada actualmente se encuentra en condiciones degradadas, lo cual se evidencia por la presencia de un basural de emergencia, desmontes, aperturas de caminos y picadas.

En cuanto a la fauna, se espera un impacto de baja intensidad, dada la capacidad de movilidad de los animales y que las especies relevadas no presentan problemas de conservación.

Ver mayor desarrollo en la sección E.

5. Medio socioeconómico y cultural

La Línea de Base Social (LBS) ofrece una caracterización de la situación inicial de la población del área de influencia social del proyecto, siendo el estudio de base para la evaluación del contexto socioeconómico actual y futuro. A continuación se expone un extracto del estudio sociológico realizado con los datos de relevancia. Se adjunta como Anexo II el informe completo

La LBS le permite al proponente del proyecto contar con una sólida comprensión del entorno poblacional del área en la que se inserta el proyecto, brindando la

información social y territorial necesaria para evaluar el impacto de la actividad a desarrollar por el emprendimiento en todas sus etapas.

Dentro de la EIA, se encuentra como ítem fundamental la participación pública, la cual constituye un componente transversal obligatorio dentro del procedimiento de evaluación, que en general se efectiviza mediante la realización de una consulta o audiencia pública, convocada por la autoridad ambiental siempre en forma previa a la toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

5.1.1. Aspecto: Infraestructura y servicios (energía eléctrica, gestión de residuos, otros)

Tal como se indicó en la descripción del proyecto, la construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existentes. Esto contribuirá a garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos a poblaciones y emprendimientos del Valle de Uco, dando así cobertura y beneficios directos a aproximadamente 150.000 habitantes.

Al tratarse de una ampliación del Sistema de Transporte por Distribución Troncal en 220 kV, su cobertura real es mucho más extensa y afecta positivamente a toda la red de Alta Tensión que en la Provincia de Mendoza se interconecta a través de dicho Sistema. Además, en razón de la estratégica ubicación que tendrá la nueva Estación Transformadora que se propone, los beneficiarios indirectos incluyen también los habitantes de los departamentos del Gran Mendoza y Lavalle así como a los de los departamentos del sur de la Provincia (San Rafael, General Alvear y, en menor medida, Malargüe). De tal modo, el beneficio directo e indirecto de este proyecto alcanzará a aproximadamente a 1.400.000 habitantes de la Provincia de Mendoza.

Además, al facilitar un punto de inyección al SADI en zona de potencial fuente de energía eólica y solar (secano precordillerano al Este y Oeste de la Ruta Nacional Nro. 40), permitirá aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas del país.

Para este aspecto, se consideran también los potenciales impactos en el relleno sanitario COINCE, ubicado a 1800 m aproximadamente de la ET Capiz.

5.1.2. Aspectos Socio-culturales: (Población y viviendas, calidad de vida, salud y seguridad, paisaje y usos del suelo, arqueología y paleontología)

Respecto a los aspectos socio-culturales, dentro del AID del proyecto, no se encuentran viviendas ni familias en el lugar. El AII abarcaría principalmente a las aproximadamente 50 familias que viven en en el Paraje Capiz, en las inmediaciones del predio (10 familias a menos de 300 m de la ET Capiz; y 40 familias en el Barrio Unión I y II ubicado a 850 m aproximadamente), así como también el Camping El Manantial (ubicado a menos de 200 m de la ET Capiz).

5.1.3. Aspectos económicos: ingresos a la economía local y empleo

En este caso, se considera como AII a todo el Valle de Uco, ya que el proyecto contribuirá a cubrir la demanda creciente de energía eléctrica registrada en los últimos años como consecuencia del aumento de inversiones y desarrollos de emprendimientos en la zona. Esta demanda no ha podido ser debidamente satisfecha, dada la insuficiencia de potencia y energía. A ello se agrega la disminución de la seguridad y confiabilidad del servicio que se manifiesta en el progresivo aumento del incumplimiento de los índices de las Normas de Calidad

de Servicio del Suministro. Esta limitación ha incidido directamente sobre el nivel de actividad económica en los departamentos de Tupungato, Tunuyán y San Carlos, deteriorándola y afectando la calidad de vida de la población

6. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada.

Actualmente, el sitio donde se plantea la construcción de las dos alternativas para la ampliación de la Estación Transformadora, tal como se puede ver en la siguiente imagen, y como se menciona en otros apartados, se encuentra ya impactado por la presencia de basurales, picadas, flora en estado de degradación y con baja cobertura vegetal. Se podría esperar, como escenario tendencial, que el grado de degradación siga aumentando con el tiempo.

Por otro lado, actualmente el Sistema Eléctrico del Valle de Uco sufre restricciones, con bajos perfiles de tensión, especialmente en época de verano, y susceptible de pérdida de demanda ante cualquier eventualidad en algún vínculo del Sistema de Transporte o Distribución. Sumado a ello, esta zona registra en los últimos años un proceso de inversión y desarrollo de variados emprendimientos resultando en un crecimiento de la demanda de energía eléctrica por encima de la media provincial. Esta demanda no ha podido ser debidamente satisfecha, dada la insuficiencia de potencia y energía.

Mapa 1: imágen satelital actual del sitio del proyecto.

Mapa 2: imágen satelital actual del sitio con la primera alternativa.

Por su parte, la primera alternativa planteada, es decir, la ampliación de la ET hacia el este, de manera contigua a la edificación ya existente, tiene como contrapartida la obstrucción de una calle de tierra (ver mapa 2).

Es por ello que finalmente se decidió trasladar la ampliación a 60 m aproximadamente al este de la Estación Transformadora actual.

Tabla 1: Resumen de las principales diferencias entre la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada.

	Sin proyecto	**Con alternativa seleccionada**	**Con la alternativa original**
Actual	Monte degradado, con microbasurales, picadas. Sistema eléctrico con restricciones y problemas.	-	-
Futura	No existen otros planes para	Se inyectará potencia y	Se inyectará potencia y

	estos territorios, por lo que podría llegar a aumentar su degradación por el aumento de basurales a cielo abierto. La demanda de energía aumenta, y no se puede satisfacer en su totalidad y con buena calidad.	energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa. Se obstruirá una vía de circulación actual.	energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa. Se mantendrá la vía de circulación actual.

Sección F: Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta y en las alternativas

1. Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta

Para la identificación de los potenciales impactos se utilizó la "Matriz de Leopold Modificada" (Pinto et al, 2012). La misma está constituida por cuadros de doble entrada, donde las columnas corresponden a las acciones del Proyecto, y las filas a los factores ambientales susceptibles de ser afectados por cada acción. Se marcan con una cruz las intersecciones "acción-factor" en las que se considera que existe un posible impacto ambiental, el que posteriormente podrá ser valorado (Tabla F1).

ET Capiz	ETAPAS:		CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN							
	ACCIONES:		Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Movimiento de vehículos de la obra	Instalaciones provisorias (obrador)	Acopio de materiales	Obra civil y montaje de equipamiento	Gestión de residuos	Vinculación entre ambas ET	Contingencias	Estación Transformadora	Obra Civil	Movimiento de vehículos	Mantenimiento de electroducto y accesos	Contingencias	Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Mantenimiento de la línea
FACTORES SOCIO-AMBIENTALES				A	B	C	D	E	F	G	H	I		J	K	L	M		N	O
SUELO	Compactación o remoción	1		x	x	x	x	x		x	x				x	x				x
	Contaminación	2								x		x								
AGUA	Cantidad (consumo)	3					x		x			x								
	Calidad (contaminación)	4					x					x								
CALIDAD DE AIRE	Emisión de gases de combustión/SF6	5		x	x	x			x	x		x			x	x	x			x
	Emisión de material particulado	6		x	x	x		x	x	x		x			x	x				x
	Emisión de ruidos o campos electromagné	7		x	x				x	x		x		x		x	x		x	x
BIOTA	Flora	8		x							x	x				x				x
	Fauna	9		x	x	x						x			x	x			x	x
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Energía eléctrica	10					x				x	x		x		x	x			x
	Gestión de residuos	11		x						x		x				x				x
	Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	12					x							x						
ASPECTOS SOCIO - CULTURALES	Población y viviendas	13								x		x		x			x		x	
	Calidad de vida	14										x		x			x		x	
	Salud y seguridad	15					x					x		x			x		x	x
	Paisaje y usos del suelo	16		x			x	x	x	x	x	x		x		x				x
	Arqueología y Paleontología	17			x							x								
ASPECTOS ECONÓMICOS	Ingresos economía local	18				x	x	x	x	x	x	x		x	x					
	Empleo	19		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x

1.1. Valoración de los efectos

Para la valoración de los potenciales impactos identificados, se utilizó la "Matriz de Importancia". Este método, permite medir a través de la fórmula de la "Importancia del Impacto Ambiental", el grado de manifestación cualitativa del efecto producido. Así, la Importancia del impacto quedará definida según la siguiente expresión (Pinto et al, 2012):

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En la siguiente tabla se detallan los criterios de evaluación considerados y los valores asignables a cada símbolo:

Tabla F2: Criterios de evaluación considerados para la valoración de la importancia de los impactos.

SÍMBOLO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	SIGNIFICADO	VALORES	
±	**Signo o naturaleza**	Carácter beneficioso o perjudicial de las acciones	Beneficioso	+
			Perjudicial	-
I	**Intensidad**	Grado de destrucción (de un impacto negativo) o de mejora (de uno	Baja	1

		positivo) que tiene la acción. Se lo pondera asignándole un peso de tres.	Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
			Total	12
EX	**Extensión**	Área de influencia teórica del impacto (% del área de influencia en la que se manifestará el efecto). Se le asigna un peso de dos.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
			Total	8
MO	**Momento**	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Corto plazo/ Inmediato	4
PE	**Persistencia**	Tiempo en que permanece el efecto desde su aparición, hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas (por acción natural o antrópica).	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
RV	**Reversibili-dad**	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado, por medios naturales.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
SI	**Sinergia**	Posibilidad de "reforzamiento" de dos o más efectos simples, cuya adición resultaría en un valor mayor que la simple suma de ellos.	Simple	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
AC	**Acumula-ción**	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
			Acumulativo	4
EF	**Efecto**	Relación causa-efecto.	Indirecto	1
			Directo	4
PR	**Periodicidad**	Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular	1
			Periódico	2
			Continuo	4
MC	**Recuperabi-lidad**	Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de la intervención humana (con medidas correctoras).	Recuperable	1

		Considerar según el impacto sea positivo (+) o negativo (-)		Recuperable a medio plazo	2
				Mitigable/Irrecuperable, c/medidas compensatorias	4
				Irrecuperable	8
			+	Temporal	4
				Permanente	8

Tabla F5: Proceso de cálculo de la valoración de los potenciales impactos.

ETAPA			INTERSECCIÓN	±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
CONSTRUCCIÓN	Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Compactación o remoción del suelo	-1	8	8	4	2	2	1	4	4	2	1	-60
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	4	4	1	1	4	-29
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
			Flora	-1	12	8	4	4	4	2	1	4	4	4	-79
			Fauna	-1	8	8	4	4	1	1	1	1	1	1	-54
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Paisaje y usos del suelo	-1	8	8	4	4	2	1	1	4	1	1	-58
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Compactación o remoción del suelo	-1	12	8	4	4	4	1	4	4	4	4	-81
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
			Arqueología y Paleontología	-1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Movimiento de vehículos de la obra	Compactación o remoción del suelo	-1	8	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-46
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Instalaciones provisorias (obrador)	Compactación o remoción del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Cantidad (consumo) de agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Calidad (contaminación) del agua	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20
			Energía eléctrica	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	-17
			Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Salud y seguridad	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	4	25
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Acopio de materiales	Compactación o remoción del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Obra civil y montaje de equipamiento	Cantidad (consumo) de agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Paisaje y usos del suelo	-1	8	8	4	4	2	1	4	4	1	1	-61
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Gestión de residuos	Compactación o remoción del suelo	-1	8	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-46
			Contaminación del suelo	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	2	4	-50
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
			Población y viviendas	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	8	32
			Paisaje y usos del suelo	-1	2	1	2	4	4	2	4	4	1	4	-33
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Vinculación entre ambas ET	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21
			Flora	-1	8	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-51
			Energía eléctrica	1	2	4	4	4	4	1	1	4	4	8	44
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	2	4	4	4	1	4	4	4	4	-36
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Contingencias	Contaminación del suelo	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	1	-26
			Cantidad (consumo) de agua	-1	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20
			Calidad (contaminación) del agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	-17
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	2	4	4	4	4	4	4	1	1	8	-44
			Emisión de material particulado	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	8	4	1	1	1	4	1	1	1	-33
			Flora	-1	12	8	4	1	2	2	1	1	1	2	-66
			Fauna	-1	1	8	4	1	3	1	1	1	1	4	-35
			Energía eléctrica	-1	12	8	4	1	4	2	1	1	1	1	-67
			Gestión de residuos	-1	1	1	1	2	2	2	1	4	1	4	-22
			Población y viviendas	-1	8	2	4	4	4	2	1	1	1	4	-49
			Calidad de vida	-1	2	8	4	1	1	2	1	4	1	1	-37
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	1	4	1	1	4	1	8	-50
			Paisaje y usos del suelo	-1	2	8	4	1	2	2	1	1	1	2	-36
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25

OPERACIÓN	Estación Transformadora	Operación	Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	1	8	8	5	4	4	2	4	4	4	8	75
			Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	1	8	2	4	4	4	2	1	1	4	8	56
			Población y viviendas	1	12	4	4	4	4	2	1	1	4	8	72
			Calidad de vida	1	12	4	4	4	4	2	1	1	4	8	72
			Salud y seguridad	1	8	2	4	4	4	2	1	1	4	8	56
			Paisaje y usos del suelo	1	2	2	4	4	4	2	1	1	4	8	38
			Ingresos economía local	1	12	8	4	4	4	4	1	1	4	8	82
			Empleo	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	8	32
		Movimiento de vehículos	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	2	4	2	1	4	4	2	2	-28
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Mantenimiento de electroducto y accesos	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	-21
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	2	4	-28
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Flora	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	4	1	-46
			Fauna	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	-1	1	2	4	1	4	1	1	1	2	4	-25
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-53
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Contingencias	Emisión de gases de combustión/SF6	-1	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	-40
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	8	4	1	1	1	4	1	1	1	-33
			Energía eléctrica	-1	12	8	4	1	4	2	1	1	1	1	-67
			Población y viviendas	-1	8	2	4	1	4	2	1	1	1	4	-46
			Calidad de vida	-1	2	8	4	1	1	2	1	4	1	1	-37
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	1	4	1	1	4	1	8	-50
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
	Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Población y viviendas	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
			Calidad de vida	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
			Salud y seguridad	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
		Mantenimiento de la línea	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	-21
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	2	4	-28
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Flora	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	4	1	-46
			Fauna	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	-1	1	2	4	1	4	1	1	1	2	4	-25
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-53
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22

Se presenta a continuación la Matriz resultante, elaborada para la Ampliación ET Capiz, con su correspondiente rango de valores.

Tabla F6: Matriz de valoración de potenciales impactos ambientales del proyecto.

ETAPAS:			CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN							
Ampliación ET Capiz — ACCIONES:		Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Movimiento de vehículos de la obra	Instalaciones provisorias (obrador)	Acopio de materiales	Obra civil y montaje de equipamiento	Gestión de residuos	Vinculación entre ambas ET	Contingencias		Estación Transformadora	Obra Civil	Movimiento de vehículos	Mantenimiento de electroducto y accesos	Contingencias		Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Mantenimiento de la línea
FACTORES AMBIENTALES			A	B	C	D	E	F	G	H	I			J	K	L	M			N	O
SUELO	Compactación o remoción	1		-60	-61	-46	-19	-19	0	-46	-21					-28	-21				-21
	Contaminación	2								-50		-26									
AGUA	Cantidad (consumo)	3					-18		-18			-20									
	Calidad (contaminación)	4					-20		0			-17									
CALIDAD DE AIRE	Emisión de gases de combustión/SF6	5		-29	-27	-27			-27	-27		-44				-23	-28	-40			-28
	Emisión de material particulado	6		-24	-24	-24		-21	-21	-24		-25				-21	-22				-22
	Emisión de ruidos o campos electromagn	7		-21	-21				-18	-19		-33		-18			-19	-33		-18	-19
BIOTA	Flora	8		-79							-51	-66					-46				-46
	Fauna	9		-54	-18	-19						-35				-19	-18			-19	-18
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Energía eléctrica	10					-17				44	-67		75			-25	-67			-25
	Gestión de residuos	11		-24						-20		-22					-24				-24
	Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	12					-18							56							
ASPECTOS SOCIO - CULTURALES	Población y viviendas	13								32		-49		72				-46		-32	
	Calidad de vida	14										-37		72				-37		-32	
	Salud y seguridad	15					25					-50		56			-53	-50		-32	-53
	Paisaje y usos del suelo	16		-58			-19	-19	-61	-33	-36	-36		36							
	Arqueología y Paleontología	17			-19																
ASPECTOS ECONÓMICOS	Ingresos economía local	18				19	22	22	22	22	22	22		82	19						
	Empleo	19		22	22	22	25	25	25	25	25	25		32	22	22	22				22

Tabla F7: Rango de valores para la calificación de los impactos positivos y negativos desde "muy bajo" hasta "muy alto"

	Rango valores			
Calificación	POSITIVOS		NEGATIVOS	
Muy bajo	13	28	-13	-28
Bajo	29	43	-29	-43
Medio	44	58	-44	-58
Alto	59	73	-59	-73
Muy alto	74	88	-74	-88

2. Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados para conocer su importancia relativa.

A continuación, los impactos potenciales, tanto positivos como negativos, son ordenados según su magnitud. Se identificaron un total de 122 impactos ambientales potenciales, de los cuales 32 fueron positivos, mientras que 90

resultaron negativos (Tabla E8). Se debe considerar que parte de los potenciales impactos negativos (20) corresponden a contingencias que pudieran llegar a suceder, como ser: inundaciones, incendios, vientos fuertes, accidentes laborales, liberación accidental de SF6, riesgos tecnológicos, entre otros.

La valoración promedio de los impactos negativos fue de -32 (bajo), mientras que el promedio de los impactos positivos resultó igual a 33 (bajo).

Tabla F8: Cantidad de potenciales impactos positivos y negativos identificados, por etapa.

Impactos	Calificación	Construcción	Op. ET	Op. LLAATT	Total	
Positivos	Muy bajo	17	4	1	22	32
	Bajo	1	2	0	3	
	Medio	1	2	0	3	
	Alto	0	2	0	2	
	Muy alto	0	2	0	2	
Negativos	Muy bajo	34	12	9	55	90
	Bajo	7	3	3	13	
	Medio	9	4	2	15	
	Alto	4	1	0	5	
	Muy alto	2	0	0	2	
	Total	75	32	15	122	

3. Evaluación global que permita una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

Dado que el proyecto se ubica en un sitio ya impactado, alejado de grandes poblados, en una zona de transición, y por las características de las actividades a realizar, se considera que los potenciales impactos negativos tanto en la etapa de construcción como de operación serán de baja intensidad, puntuales, de comienzo del efecto a corto plazo, fugaces, con posibilidad de reconstrucción a corto plazo, simples, indirectos, irregulares, y mitigables o recuperables a corto plazo.

No obstante, considerando la necesidad de prevenir y mitigar estos efectos para evitar que afecten la salud de las personas y el ambiente, se elaboró el Plan de

Gestión Ambiental y Social (PGAS), el cual consta de fichas de trabajo indicando medidas de prevención, corrección y de mitigación, además de medidas para maximizar impactos ambientales y sociales positivos, en la medida en que ello sea posible. Por otro lado, se elaboró un Plan de Contingencias que contempla la necesidad de definir roles y acciones a realizar en caso de emergencias como: derrame de sustancias peligrosas, incendios, sismos y vientos extraordinarios.

Este proyecto resulta beneficioso y necesario, ya que permitirá inyectar potencia y energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, lo cual beneficiará de manera directa a todos los usuarios del servicio eléctrico del Valle de Uco, pero también indirectamente a los de la red de Alta Tensión que en la Provincia de Mendoza se interconecta a través de dicho Sistema.

Además, en razón de la estratégica ubicación que tendrá la nueva Estación Transformadora que se propone, los beneficiarios indirectos incluyen también los habitantes de los departamentos del Gran Mendoza y Lavalle así como a los de los departamentos del sur de la Provincia (San Rafael, General Alvear y, en menor medida, Malargüe).

Finalmente, el proponente se compromete a realizar este proyecto en los términos y condiciones contenidos en este documento, la legislación vigente y lo que requiera la Autoridad de Aplicación y EPRE para la habilitación definitiva.

El proyecto propuesto no implica un riesgo para la población siempre que se respete lo establecido y detallado en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental y a lo solicitado por los organismos intervinientes. No se han detectado actividades del proyecto que puedan producir impactos negativos relevantes en la sociedad en el entorno de la zona, presentándose además medidas de mitigación en los casos en que se considere necesario.

En relación con los recursos en la zona, puede decirse que: no serán afectados de forma significativa, debido al desarrollo del proyecto, recursos fundamentales como el agua, ni el aire en su calidad, y no se contaminaría el suelo. Tampoco se verán afectadas en gran medida flora y fauna autóctonas, las que ya han sido afectadas por acción antrópica con anterioridad. Finalmente, no se generarán impactos negativos relevantes sobre la población y la economía del lugar, salvo los marcados oportunamente, de signo positivo.

Por todo ello, se concluye que las actividades previstas para la construcción y operación del proyecto no afectarán el equilibrio ecológico del ecosistema, pudiendo solicitar su autorización mediante la Declaración de Impacto Ambiental, previa realización de los dictámenes correspondientes y la Audiencia Pública.

Sección G: Establecimiento de Medidas Correctoras y Protectoras

1. Introducción

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales y sociales según el desarrollo y análisis realizado en la EIA, se ha elaborado el presente Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

El objetivo del mismo es proponer medidas adecuadas para el control de los impactos ambientales y sociales negativos esperados con la implementación del proyecto, con énfasis en aquellos considerados como más importantes de acuerdo a la valoración efectuada en la EIA.

A fin de lograr el control de los impactos negativos se diseñan medidas prevención, corrección y de mitigación. Asimismo se incorporan medidas para maximizar impactos ambientales y sociales positivos, en la medida en que ello sea posible.

Las medidas que se proponen se desarrollan en forma de (11) Fichas de trabajo

2. Fichas de Trabajo

Algunas de las medidas se han desarrollado en forma de fichas de trabajo, en las que se sintetizan diversos elementos de caracterización de los impactos, de las medidas de control propuestas y de medidas que permitan el seguimiento posterior de las acciones propuestas en cada caso.

Cada ficha se encuentra numerada y el título que encabeza la misma define el objetivo de la medida a desarrollarse, acompañada de una breve explicación. A

continuación se mencionan las acciones generadoras de impacto, el o los impactos a controlar con la medida, y su ubicación espacial. Posteriormente se describen resumidamente la o las medidas de control a aplicar y su tipología, el o los sitios en donde deben ser implementadas y el momento para su aplicación, junto con la identificación del responsable de implementarlas. Finalmente, se plantean acciones orientadas a la vigilancia de las medidas de control e indicadores básicos para su seguimiento los que se desarrollan en el Capítulo siguiente.

2.1. Responsables

Responsable Ambiental de la Obra

La obra deberá contar con un profesional que lleve a cabo las medidas del Plan de Gestión Ambiental. Deberá ser un profesional con título afín a las actividades que deban supervisar contratado por la empresa.

Las actividades a realizar por el Responsable Ambiental de la obra son:

- Llevar registro del cumplimiento en tiempo y forma de las medidas del Plan de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA) previstas para el proyecto.
- Capacitar al personal de obra y de mantenimiento en la aplicación de procedimientos implícitos en cada medida del PVCA.
- Desarrollar medidas de control y vigilancia de impactos ambientales en casos no previstos en la EIA del proyecto.
- Elaborar un informe final acerca del nivel de cumplimiento del PVCA.
- Llevar a cabo y en otros casos coordinar el Plan de Vigilancia Ambiental.

ALMACENAMIENTO Y USO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	**FICHA Nº 1**
Objetivo	
Evitar y controlar la contaminación de agua superficial y del suelo por derrames de sustancias potencialmente contaminantes desde la operación de maquinaria, utilización de combustibles, solventes, residuos peligrosos, etc., por parte de los operarios en el sitio de la obra y en el obrador.	
Acciones generadoras de impactos	
-Instalación y operación del obrador (Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas en obrador y frentes de obra. Generación y almacenamiento de residuos peligrosos) -Uso y mantenimiento de máquinas y vehículos -Provisión y almacenamiento de insumos y materiales de construcción (aceites, pinturas).	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Dispersión de materiales por viento fuerte Pérdidas por Incendios Contaminación por ocurrencia de derrames	
Ubicación de impactos	
Área operativa: obrador y frentes de obra.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Uso de sistemas de disposición de residuos sólidos y líquidos, específicamente de recipientes cerrados, que eviten el contacto de las sustancias con el recurso hídrico superficial y/o suelo. Ubicarlos en función de los lugares donde se realizan cada tipo de actividad.	Preventiva
Colocación de material impermeable o bandejas contenedoras en el área donde se ubican las maquinarias y recipientes contenedores de aceites, solventes y otras sustancias peligrosas, al igual que en el área de almacenamiento de residuos peligrosos.	

La disposición transitoria de sustancias peligrosas para uso en el frente de obra deberá realizarse sobre membranas o soportes para aislarlos del contacto directo con el suelo. De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos se apoyarán sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estarán rodeados de un muro de contención o bateas contenedoras, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo. No se permitirá el acopio de recipientes de estas sustancias en las cercanías de áreas de escurrimiento de agua pluvial.	
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas a fin de prevenir y/o corregir pérdidas (ej, combustible).	
Se aislarán aquellas rejillas, desagües u otros sumideros que potencialmente puedan ser afectados por un derrame ocasional y que puedan permitir una contaminación de pluviales o cloacales.	
Disponer de Plan de Contingencias y capacitar al personal acerca de su efectiva implementación en caso de derrames, incendios y cualquier otra situación de emergencia que involucre sustancias peligrosas. El Plan de Contingencias deberá contener medidas que permitan responder de manera inmediata a posibles emergencias ambientales dentro del área del proyecto. Asimismo, capacitaciones del personal relacionadas, previsión de elementos necesarios para controlar la emergencia (extintores, arena, absorbentes, etc., un Plan de llamadas (interno y externo) así como la previsión simulacros periódicos a lo largo de la ejecución de la obra.	
Existirán matafuegos y material absorbente fijos en el obrador y matafuegos y absorbentes portátiles que se trasladarán con los frentes de obra.	
Prohibir la limpieza y/o lavado de vehículos y demás equipos en cursos y cuerpos de agua superficial.	

Prohibir en los frentes de obra la disposición temporal o permanente y el abandono de restos de sustancias peligrosas (aceite, pinturas, etc.) cerca de acequias y canales de riego, cauces de agua temporal y suelo desnudo.	
No se permitirá el recambio de combustibles o aceites en las cercanías de desagües pluviales, así como tampoco llevar a cabo reparaciones o puestas en marcha de equipos.	
Los depósitos y recipientes de combustibles, de residuos de limpieza de maquinaria, lubricantes usados, etc. deberán estar debidamente sellados y deberán contener pretil contenedor a fin de evitar filtraciones ante vuelcos accidentales. Deberán ubicarse como mínimo a cincuenta metros de cursos de agua.	
Si fuera necesario realizar tareas que impliquen el uso de equipos de soldadura, se extremarán las precauciones durante estas tareas, siendo necesario el uso de carpas o pantallas durante su uso, evitando que puedan dispersarse las chispas	
Todo el personal de empresa de servicios contratada deberá estar capacitado en el contenido de esta ficha.	
Tras finalizar cada tramo construido, verificar que no queden residuos a lo largo de la LAT y predios en donde se hayan construido las edificaciones. En caso de detectarse, proceder a su retiro y a la remediación de posibles afectaciones.	Correctiva
En caso de derrames accidentales, los combustibles, lubricantes, aceites, etc. deberán ser recolectados de inmediato, para lo cual se deberá disponer de material absorbente granulado u otro similar que permita contener el posible derrame. Los residuos deberán ser enviados a tratamiento como residuos peligrosos.	Mitigación
Ante el eventual desarrollo de una emergencia, dar aviso a la autoridad correspondiente para mitigar el impacto.	
Sitios de implementación	
Área operativa: obrador y frentes de obra Ampliación ET CAPIZ y LAT	
Momento de aplicación	

Etapa de construcción en general. Durante las actividades de mantenimiento de las ET LAT. Etapa de cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental (RA)
Monitoreo
Inspecciones in situ para verificar el cumplimiento de las medidas. Para prevenir derrames, el Responsable Ambiental deberá inspeccionar periódicamente los sitios de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas.
Indicadores de cumplimiento
Registro del estado de los recipientes de residuos y de su señalización en informes del RA. Registros de capacitación en el Plan de Contingencias. Infraestructura y recursos materiales adecuados para un correcto almacenamiento y uso de sustancias peligrosas. Ausencia de suelos contaminados con sustancias peligrosas.

PRESERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	**FICHA Nº 2**
Objetivo	
Minimizar el nivel de emisiones gaseosas y de partículas que puedan contaminar el aire. Minimizar molestias a la población por ruidos.	
Acciones generadoras de impactos	
-Movimiento de suelos -Limpieza y preparación del terreno - Excavaciones. -Obra civil y construcción de accesos -Movimiento de maquinarias y vehículos -Descarga de materiales	
Impactos a controlar	

Contaminación del aire por gases de combustión Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Molestias a la población urbana Dispersión de materiales por vientos fuertes	
Ubicación de impactos	
Frente de obra y obrador.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Selección de los sitios más adecuados para el acopio de materiales de construcción, y delimitar zonas de circulación de maquinarias y peatones a fin de evitar la proximidad con potenciales personas que puedan percibir molestias.	Preventiva
Uso de vehículos y maquinarias con antigüedad menor a 10 años.	
Revisión técnica mecánica de camiones y vehículos de carga anualmente.	
Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y vehículos.	
Puesta a punto de maquinarias, manteniendo los motores en buenas condiciones para una correcta combustión.	
Se exigirá que los vehículos sean sometidos a un regular mantenimiento para limitar las emisiones de ruido; esto incluirá afinamientos e inspecciones de los sistemas de escape. En lo posible, contar con silenciadores o reductores de ruidos.	
Se deberá cubrir la carga transportada de áridos en forma adecuada por medio de carpa o tela media sombra, de modo de no incrementar la suspensión de partículas de polvo hacia la atmósfera. Adicionalmente circular a velocidades moderadas para evitar caída de material transportado.	
Los camiones deberán mantener en buen estado su carrocería y respetar las alturas de carga, a efectos de evitar pérdidas de material en el recorrido.	
Se deberá cumplir con la normativa vigente en cuanto al transporte de cargas (kg/eje) y se deberá circular por rutas definidas previamente.	
Señalización de zonas de carga y descarga de materiales. Colocación de elementos de seguridad.	

Los montículos de tierra permanecerán sólo por un breve período de tiempo, para evitar que en jornadas ventosas la dispersión del polvo que afecte al ambiente. Tapar con nylon negro de 100 micrones los materiales acopiados que se descargan a granel si se estiban por varios días.	
Humedecer el terreno periódicamente para evitar polvo en suspensión en forma desmedida, especialmente durante los días de viento, en donde la frecuencia de humectación del terreno deberá al menos duplicarse.	Mitigación
En sitios de concentración poblacional dar aviso de inicio de actividades de obra en general y en particular cuando se haga uso de maquinarias y vehículos con mayor generación de ruidos que las actividades de construcción rutinarias.	
En sitios en donde el frente de obra coincida con residencias, respetar los horarios de descanso (14hs a 16hs y de 20hs a 08hs), planificando las tareas que impliquen mayor generación de ruidos fuera de estos horarios.	
Sitios de implementación	
Sitio de obrador y frentes de obra. AMPLIACIÓN ET CAPIZ y LAT	
Momento de aplicación	
Labores previas y construcción de obras. Etapa de cierre.	
Responsable de la ejecución	
Responsable Ambiental	
Monitoreo	
Inspecciones periódicas por parte del RA para verificar que se cumplan los criterios y las medidas de control mencionadas en obrador y en frentes de obra.	
Indicadores de cumplimiento	
El responsable ambiental, emitirá informes en donde consten registros de la aplicación de las medidas. No se registran quejas ni reclamos por parte de la población circundante a la obra en relación a molestias por ruido y/o polvo.	

GESTIÓN DE RESIDUOS Y EFLUENTES	**FICHA Nº 3**

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

Objetivo	
Preservar la calidad de los recursos naturales (agua, suelo, etc.) ante incorrecta disposición de residuos y efluentes. Evitar la generación de sitios propicios y/o favorables para el desarrollo de vectores de enfermedades. Asegurar la correcta disposición final de los residuos y efluentes generados en obra y operación.	
Acciones generadoras de impactos	
-Instalación y operación del obrador. -Excavaciones, movimientos de suelo. - Limpieza y adecuación del terreno. -Obra civil - Desmonte - Generación de residuos y efluentes. - Actividades del personal de obra. - Emergencias.	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Proliferación de vectores de enfermedades	
Ubicación de impactos	
-Obrador y frentes de obra	
Control	
Medidas	**Tipo**
Clasificar los residuos como mínimo en: asimilables a urbanos, peligrosos y de obra	Preventiva
Colocar recipientes y contenedores adecuados para cada tipo de residuos, identificados con cartelería visible y entendible.	
Utilizar contenedores con tapa para la disposición de los residuos asimilables a urbanos, para evitar el ingreso de agua, animales, insectos, otros.	

Acondicionar los sitios para la acumulación de residuos hasta su retiro por transportistas autorizados a fin de evitar voladuras, lixiviados y exposición a contingencias climáticas. El sitio de almacenamiento deberá estar impermeabilizado, protegido de contingencias climáticas, alejado de cauces o cursos de agua y cercado, para evitar el ingreso de animales.	
Evitar que el sitio seleccionado para acopio de materiales y/o escombros, por su ubicación, produzca áreas potencialmente inundables y de contaminación hídrica.	
Capacitar al personal de obra en gestión de efluentes, residuos peligrosos, asimilables a urbanos y de obra.	
Instalar baños químicos para el personal, y retirarlo periódicamente hacia sitios de disposición final habilitados. En su defecto prever otro tipo de sanitario adecuado con descarga a cloaca o a tratamiento de efluentes habilitado.	Correctiva
Retirar residuos y escombros generados durante las actividades de la obra periódicamente hacia sitios de disposición autorizados por el Municipio.	
Disponer los residuos asimilables a urbanos en sitios autorizados por el Municipio.	
Separar residuos reciclables para su posterior venta o donación (metales, plásticos, vidrios, etc.).	
En caso de registrarse ejemplares de arbolado publico.La madera resultante de la erradicación de forestales deberá ponerse a disposición del propietario (Municipio, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, la Inspección de Cauce) para que, previa autorización, sea puesta en venta.	
Disponer finalmente o enviar a tratamiento los residuos peligrosos con transportistas y operadores autorizados por la Dirección de Protección Ambiental.	
El lavado de Mixers y/u Hormigoneras deberá realizarse en sitios habilitados para tal fin por la Jefatura de Obra ya sea en el obrador y/o en los frentes de obra. Esta disposición se mantendrá hasta que los lodos se sequen y de esta manera proceder al traslado hacia final en escombreras habilitadas por el Municipio.	
Mantener los registros que demuestren el cumplimiento de las acciones de control descriptas.	

Sitios de implementación
Obrador y frentes de obra.
Momento de aplicación
Durante toda la fase de construcción. Etapa de cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental
Monitoreo
El RA deberá inspeccionar periódicamente el correcto manejo y retiro de desechos, y deberá controlar periódicamente su adecuada disposición final.
Indicadores de cumplimiento
Ausencia/presencia de desechos acumulados (frecuencia de retiro a establecerse) en sectores no adecuados a lo largo de los frentes de obra. Comprobantes de retiro de empresa transportista de residuos asimilables a urbanos. Habilitación de escombreras y comprobante de descargas realizadas Comprobante de gestión de rezagos de metales (aluminio, acero, cobre, bronce). Manifiesto ambiental de los residuos peligrosos transportados y enviados a disposición final Uso de baños químicos en cada frente de obra o habilitación de descarga de efluentes cloacales. Contrato con proveedores “lavaderos de vehículos y maquinarias” habilitados como generadores de residuos peligrosos. Verificación y registro de la ejecución de las acciones de capacitación previstas, incluyendo la firma de los asistentes. Registro de implementación de las medidas en los informes del RA.

PRESERVACIÓN DE FLORA	**FICHA Nº 4**
Objetivo	
Prevenir la afectación de la flora y fauna de los sitios a intervenir.	
Acciones generadoras de impactos	

- Limpieza del terreno. - Actividades del personal de obra. -Excavaciones -Construcción de caminos -Mantenimiento	
Impactos a controlar	
Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	
Ubicación de impactos	
- Zonas naturales y rurales de la zona del proyecto. - Traza de la Linea de Alta Tensión -Ampliación ET CAPIZ	
Control	
Medidas	**Tipo**
Capacitar al personal de obra en preservación de flora.	Preventiva
Prohibir eliminar o entresacar material vegetal fuera de las áreas autorizadas durante la construcción de las obras.	
Se prohíben efectuar implantaciones, cortes, despuntes, podas aéreas o radiculares, talas o erradicaciones del arbolado público sin la autorización de la autoridad ambiental correspondiente.	
Se prohíbe fijar en el arbolado público elementos tales como: clavos, alambres, hierros, ganchos, parlantes, artefactos eléctricos, letreros, avisos, pasacalles, enredaderas o plantas trepadoras, etc. Asimismo queda prohibido encalar, barnizar o pintar, (cualesquiera sean los elementos empleados), troncos y/o ramas del arbolado público, como así también realizar tratamientos fitosanitarios sin la debida autorización.	
No se deberá dañar u obstruir el sistema de riego	
Se prohíbe la realización de fuegos en banquinas y bordes de cauces de riego, en zonas con vegetación.	
Todo proyecto, en la medida de lo posible, deberá adaptarse y respetar el trazado del arbolado público.	
En caso de modificarse la traza relevar la cantidad de forestales a erradicar indicando estado vegetativo y especie. Mantener registro fotográfico y/o audiovisual.	Correctiva

Gestionar mediante la Dirección de Recursos Naturales Renovables (DRNR) el permiso de erradicación de forestales que vegetan en sobre la traza o área de influencia. Ningún forestal deberá ser erradicado sin contar con el permiso correspondiente.	
En conjunto con la solicitud de corta de forestales, presentar el Plan de Reforestación indicando los sitios en donde se reforestará, la cantidad de forestales a implantar dependiendo del factor de reforestación solicitado por la DRNR, las especies a implantar, el sistema de riego, cupo de riego y turnado asignado y responsabilidades en el mantenimiento y riego del arbolado. El Plan deberá ser elaborado por un Ing. Agrónomo.	
Entre las especies forestales nativas más comunes y aptas para la utilización como arbolado público, se pueden destacar: Prosopis flexuosa y Prosopis chilensis (algarrobos), Bulnesia retama (retamo), Parkinsonia aculeata (cina cina), Acacia atramentaria y Acacia caven (espinillos), Acacia aroma (aromo), Geoffroea decorticans (chañar) y Cercidium praecox ssp. glaucum (brea).	Recomendación
Sitios de implementación	
Áreas de servidumbre, traza de Línea de Alta Tensión, ET.	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción Etapa de Operación y Mantenimiento.	
Responsable de la ejecución	
Responsable Ambiental.	
Monitoreo	
El RA verificará in situ durante las actividades de obra el cumplimiento de las acciones de control.	
Indicadores de cumplimiento	
Permisos de corta y Plan de reforestación aprobados por la DRNR. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA. Reforestación en buen estado de conservación, con sistema de riego instalado. Revegetación con flora nativa en sitios impactados.	

PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL FÍSICO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	**FICHA Nº 5**
Objetivo	
Prevenir la afectación del patrimonio cultural físico en el área.	
Acciones generadoras de impactos	
-Excavaciones, movimiento de suelos	
Impactos a controlar	
Posible afectación de recursos de patrimonio cultural físico (arqueológico y/o paleontológico).	
Ubicación de impactos	
- Traza de obras a construir - Terrenos lindantes a la traza de las obras	
Control	
Medidas	**Tipo**
Capacitar al personal de obra en el procedimiento a seguir en caso de hallazgos de material arqueológico y/o paleontológico, así como acerca de las consecuencias de no cumplirse con lo solicitado.	
Cualquier persona que por algún motivo descubra materiales arqueológicos o paleontológicos en forma casual, en la superficie, el seno del suelo, o en superficies acuosas durante la etapa de construcción, deberá dar aviso al RA de la obra, quien denunciará el hallazgo a la Autoridad provincial y lo entregará de inmediato al organismo competente, la que deberá comunicarlo al referido organismo.	
Ante un hallazgo se debe detener la acción de la maquinaria y proceder al rescate por parte de personal idóneo y a su registro detallado. Se deberá solicitar apoyo a la autoridad provincial, a fin de reforzar personal para efectuar los rescates correspondientes.	
Durante estas acciones se deberá señalizar el sitio, restringir el acceso y colocar vigilancia hasta que las autoridades se hagan cargo y liberen la zona para la continuidad de las obras.	
Dependiendo de la importancia de los hallazgos se deberá evaluar objetivamente el grado de alteración real y potencial del o los sitios que se vean afectados por los trabajos.	

Todo el material rescatado deberá ser entregado inmediatamente a la autoridad provincial para su guarda, previo inventario y puesta en valor de los hallazgos.	
Sitios de implementación	
- Traza y sitio de las obras. -Sitios naturales cercanos a la traza de obra.	
Momento de aplicación	
Etapa de construcción. Durante las tareas de movimiento de suelos.	
Responsable de la ejecución	
Empresa constructora	
Monitoreo	
El responsable ambiental de la obra verificará in situ durante las actividades de obra el cumplimiento de las acciones preventivas.	
Indicadores de cumplimiento	
Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA	

PRESERVACIÓN DEL SUELO	**FICHA Nº 6**
Objetivo	
Reducir la afectación del suelo en el área operativa de la obra.	
Acciones generadoras de impactos	
- Instalación y operación del obrador. - Movimientos de maquinarias. - Limpieza, excavaciones y movimiento de suelos. -Montaje y Mantenimiento de instalaciones -Cierre	
Impactos a controlar	
Compactación del suelo Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames Poda o erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	
Ubicación de impactos	
-Área operativa: obrador y zona de circulación de maquinarias y vehículos -ET y LAT	
Control	
Medidas	**Tipo**

Realizar un minucioso control de excavaciones y de movimiento de suelos en sectores de obra evitando afectar sitios no involucrados en el área operativa de la obra y procurando mantener húmedo el suelo para evitar voladuras hasta tanto se revegete naturalmente, entendiendo que el sitio se encuentra en una zona rural.	Mitigadora
Delimitar las zonas de trabajo y afectar la menor extensión posible con cobertura vegetal.	Preventiva
Transitar por calles, caminos y/o picadas existentes.	
Sólo se utilizará material de ripieras autorizadas por entes de control prioritariamente.	
Las obras no deberán obstruir el normal drenaje natural. Asegurar que los sistemas de drenaje preexistentes no sean obstaculizados y que sean adecuados.	
Realizar el adecuado mantenimiento de las obras de drenaje tanto longitudinales y transversales.	
Después de cada lluvia, realizar inspecciones visuales para determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones	
Evitar que la mayor actividad constructiva se realice en los períodos de fuertes lluvias y/o vientos.	
Escarificar el suelo del obrador y, en caso de ser necesario revegetar.	Mitigadora
Si se hace necesario la eliminación de vegetación, revegetar las superficies utilizando especies autóctonas, propias del área afectada, y con una densidad suficiente como para garantizar la no presencia de procesos erosivos.	
Las zonas de maniobra de los vehículos y demás maquinaria pesada se delimitarán mediante cintas de señalización, y el tráfico se limitará a las vías de servicio y zonas de actuación, sobre todo durante las fases de construcción y desmantelamiento.	
Cuando el suelo resulte contaminado por sustancias y/o residuos peligrosos y/o restos de hormigón se procederá a la excavación del suelo afectado y dispuesto como residuo peligroso Y48 (en caso de contaminación con residuo peligroso) o como residuo de obra en escombreras (restos de hormigón).	Correctiva

Sitios de implementación
Área operativa: traza de la LAT o sitio de obras, sitio de obrador. Ampliación ET Capiz
Momento de aplicación
Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento Etapa de Cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental (RA) de la Obra.
Monitoreo
El RA deberá participar de las acciones previas, realizar monitoreos periódicos en las zonas de movimiento de suelo y sitios de excavación y al finalizar las obras.
Indicadores de cumplimiento
Registro de presencia o ausencia de problemas erosivos en los sectores de obra. Las obras se encuentran estabilizadas. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA.

PRESERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EXISTENTE	**FICHA Nº 7**
Objetivo	
Mitigar los efectos que el aumento del tránsito de maquinarias y vehículos de obra produzca en el área y alrededores del proyecto. Evitar cortes accidentales de servicios.	
Acciones generadoras de impactos	
Transporte de insumos y materiales de construcción Transporte de personal Excavaciones Limpieza de zonas de obra Obra civil	
Impactos a controlar	
Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada	
Ubicación de impactos	
Área operativa del proyecto.	
Control	

Medidas	Tipo
Respetar normativa de carga por ejes.	Preventiva
Planificar y respetar rutas de circulación de maquinarias y vehículos seleccionando caminos con resistencia a las cargas que se pretendan hacer circular.	
Evitar circular en caminos de tierra con cargas pesadas durante eventos pluviales.	
Mantener los camiones pesados fuera de las rutas más vulnerables.	
Antes de proceder a tareas de movimientos de suelo, deberán solicitarse a los organismos pertinentes, las trazas de interferencias de gas, agua potable, cloacas, fibra óptica y otros servicios subterráneos a fin de evitar roturas accidentales durante la apertura o profundización de trazas.	
Previo a la ejecución de tareas con maquinarias de altura, señalizar la zona de maniobra de la máquina e identificar infraestructura que pueda dañarse.	
Contar con personal de apoyo que señale al chofer y/u operador de maquinaria la cercanía a infraestructura a preservar.	
En presencia de líneas eléctricas aéreas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores. Para mayor seguridad se solicitará el corte del servicio eléctrico durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección. En caso de que el servicio de recolección de residuos domiciliaria se viera afectado por cortes programados de calles, la empresa deberá presentar ante el municipio un cronograma para dar aviso a los vecinos y deberán disponerse contenedores en las cercanías para el depósito de RSU.	
En caso de afectar caminos se procederá a su corrección inmediata (relleno de pozos, emparejamiento, retiro de cargas derramadas, etc.) previo acuerdo con la Autoridad Municipal y/o Vial.	Correctiva
En caso de rotura de servicios existentes, se dará aviso inmediato al organismo operador y se paralizarán las obras en el sitio. Se evacuará, señalizará el sitio afectado y se colocará vigilancia hasta tanto se decida, en conjunto con el operador, las acciones a seguir.	

Las vías públicas utilizadas y/o afectadas durante la etapa de construcción deberán quedar perfectamente despejadas, limpias y en condiciones iguales o superiores a las originales al momento cero	
Sitios de implementación	
Frentes de obra. Rutas y caminos. Veredas, puentes vehiculares,	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción. Etapa de Cierre	
Responsable de la ejecución	
Jefe de obra Responsable de Higiene y Seguridad	
Monitoreo	
El responsable ambiental verificará la implementación de las medidas de control mencionadas.	
Indicadores de cumplimiento	
Ausencia de quejas de las autoridades y vecinos. Ausencia de accidentes viales. Ausencia de emergencias ambientales derivadas de accidentes viales. Mantenimiento de integridad de rutas y caminos. Ausencia de días con población sin provisión de servicios a causa de circunstancias accidentales de la obra.	

SEGURIDAD EN ZONAS CON CONCENTRACIÓN DE POBLACIÓN Y EN LA VÍA PÚBLICA	**FICHA Nº8**
Objetivo	
Evitar conflictos con la población y garantizar la seguridad de los frentistas, la asistencia a la escuela y centro de salud de la población circulante (peatones y vehículos) y de la circulación de maquinarias.	
Acciones generadoras de impactos	

Circulación de maquinarias y vehículos de obra. Estacionamiento de vehículos. Acumulación de residuos, vehículos y herramientas. Presencia de excavaciones. Desvíos de tránsito en calles, caminos y traza de obras.
Impactos a controlar
Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población urbana Accidentes de la población
Ubicación de impactos
Sitios en donde las obras de infraestructura coincidan con la presencia de concentración de población Sitios en donde las obras de infraestructura coincidan con caminos y rutas. Zanjas realizadas para ejecutar las obras de infraestructura.
Control

Medidas para zonas con concentración poblacional	**Tipo**
Evitar la permanencia de escombros y/o materiales de trabajo en sitios cercanos al acceso de viviendas, bordes de calles y/o caminos. En caso que deba mantenerse, señalizar para evitar accidentes hasta su retiro al final de la jornada laboral.	Preventiva
En el caso que se necesite el cruce de algún camino, para permitir la circulación sin riesgos a personas y/o vehículos, cubrir con planchas de acero las zanjas de hasta 1,20m de ancho y que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas.	
En caso que se necesitara erradicación de un forestal (hasta el momento la obra no lo contempla), durante la erradicación de los ejemplares deberá delimitarse el área con riesgo de caída. Los troncos deberán acumularse fuera del área de circulación de la población, retirándose al finalizar la jornada laboral.	
Delimitar los sitios para la circulación de personas, con cadenas, cintas de peligro, tambores o conos.	
El Encargado de Higiene y Seguridad, deberá tener mayor presencia en los sitios de mayor concentración de población y deberá evitar el ingreso de personas no autorizadas al área de obra.	
Medidas para control de tránsito	

Colocar señales preventivas, normalizadas según Vialidad Provincial y/o Nacional. Como mínimo: Cartelería: obra en construcción (señalizando la distancia), precaución y desvío. Dispositivos de canalización: vallas, conos, tambores. Dispositivos luminosos: lámparas, balizas destellantes o giratorias. Material refractario.	
Instalar en las zonas de trabajo, un esquema de control de tránsito, integrado por las siguientes áreas: Área adelantada de precaución, Área de transición, Área de prevención, Área de trabajo y Área final, según lineamientos de Vialidad Provincial y/o Nacional.	
Aprovisionar al personal que realice tareas en el camino de vestimenta adecuado, como mameluco o camisa y pantalón de color claro, con logotipo o elementos reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeña como banderillero deberá estar provisto con chalecos o ponchos reflectivos.	
Señalizar debidamente todos los equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, de acuerdo a las características de cada uno. Las movilidades deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ámbar.	
Prohibir totalmente el estacionamiento de elementos, equipos o materiales durante las 24hs del día en zonas de calzada, banquinas o zona de camino, que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.	
Restablecer el tránsito inmediatamente finalizados los trabajos. Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control provoque confusión a los conductores, deberá corregirse.	
Eestablecer horarios de circulación de máquinas y equipos, los cuales no podrán circular en horarios crepusculares o nocturnos.	
En caso de utilizar media calzada, mantener en condiciones el camino para su circulación evitando ondulaciones del terreno, charcos con agua, derrames de aceite y delimitando las áreas autorizadas para la circulación de la población.	
Garantizar la presencia de uno o dos banderilleros para controlar la circulación de vehículos en sectores donde la maquinaria de obra haga uso de media calzada.	
Medidas para el transporte de cargas	

Establecer rutas y horarios de transporte que alteren lo menos posible la vida cotidiana de los habitantes.	Preventiva
Contratar servicios que cuenten con choferes profesionales capacitados en manejo preventivo y transporte de sustancias y/o residuos peligrosos.	
Señalizar, cuando sea posible, las rutas establecidas con carteles que adviertan que aumenta el tránsito pesado del área principalmente en colindancias al ingreso y egreso del área operativa de la obra (obrador, frentes de obra).	
Respetar normativa de carga por ejes.	
Revisión técnica y mecánica de los vehículos y maquinaria de forma periódica.	
Se deberá cubrir la carga transportada en forma adecuada por medio de carpa o tela media sombra, de modo de no incrementar la suspensión de partículas de polvo hacia la atmósfera.	
Los camiones deberán mantener en buen estado su carrocería y respetar las alturas de carga, a efectos de evitar pérdidas de material en el recorrido.	
Sitios de implementación	
- Zonas con concentración de población: centro de salud, escuela, vivienda familiares y barrios - Caminos y rutas.	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento. Etapa de Cierre.	
Responsable de la ejecución	
Jefe de Obra Encargado de Seguridad e Higiene	
Monitoreo	
El responsable Ambiental verificará in situ la implementación de las medidas de seguridad detalladas. También deberá verificar que no ocurran conflictos con la comunidad.	
Indicadores de cumplimiento	
No se registraron accidentes viales, ni accidentes de peatones y no se formulan reclamos. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe del Responsable Ambiental.	

RESTAURACIONES POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL y MEJORAS COMPLEMENTARIAS PARA GARANTIZAR EL ACCESO Y LA SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN	**FICHA Nº 9**
Objetivo	
Restablecer las condiciones ambientales y paisajísticas de los sitios afectados por las obras de infraestructura a una condición equivalente a la situación previa, sin proyecto, o a una condición mejorada. Realizar mejoras complementarias a dichas condiciones.	
Acciones generadoras de impactos	
- Operación del obrador. - Instalaciones abandonadas del obrador. - Acumulación de residuos de obra. - Sitios en donde se procedió a la eliminación de vegetación. - Generación de escombros. - Demolición de acceso, de veredas y otros.	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas Proliferación de vectores de enfermedades Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población	
Ubicación de impactos	
Sitio de obrador. Área operativa de obra.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Gestionar los sitios de acumulación de escombros generados a lo largo de la traza y sitio de obra, eliminándose el efecto paisajístico negativo que pudiera haberse generado.	Correctiva
Escarificado de suelo compactado en sitios en donde se pretenda revegetar. Mantener el suelo compactado y libre de residuos en áreas de servidumbres.	

Desmantelar instalaciones del obrador.	
Excavar sitios contaminados (con derrames) y disponerlos como residuos peligrosos según legislación.	
Reconstrucción de veredas, caminos y otras instalaciones que pudiesen haber sido afectadas durante la ejecución de obras de infraestructura.	
Sitios de implementación	
Sitio de obrador. Área operativa de obra.	
Momento de aplicación	
Finalizada la traza de LAT y vinculaciones	
Responsable de la ejecución	
Empresa contratista	
Monitoreo	
El RA verificará in situ el cumplimiento de cada una de las acciones descriptas.	
Indicadores de cumplimiento	
Registro fotográfico de cumplimiento de tareas. En lo posible, comparar con fotos y/o videos previos al inicio de la obra. Ausencia de residuos y pasivos de la obra. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe del Responsable Ambiental. Ausencia de inconformidad de los propietarios a la afectación de la infraestructura de acceso a viviendas.	

FUNCIONAMIENTO Y VIGILANCIA DE ESTACION TRANSFORMADORA	**FICHA Nº 10**
Objetivo	
Minimizar riesgos para la salud humana. Minimizar generación de ruidos y vibraciones.	
Acciones generadoras de impactos	
Funcionamiento ampliación de ET	
Impactos a controlar	
Accidentes de la población y afección a la salud Generación de ruidos Afección a la salud de animales terrestres Interrupción o disminución de suministros de servicios	

Ubicación de impactos	
Ampliación Estación Transformadora Capiz	
Control	
Medidas	**Tipo**
El personal de mantenimiento deberá estar atento a posibles anormalidades en el nivel de ruido aceptable de las ET.	Preventiva
A fin de evitar tensiones inducidas peligrosas, la totalidad de los alambres del cierre perimetral y portones metálicos, deberán ponerse a tierra y seccionarse convenientemente. Su interrupción física se asegurará mediante el empleo de aisladores o espacios abiertos.	
Se debe considerar la observancia de la adecuada ubicación de letreros de peligro, verificación del estado de matafuegos, efectividad de las puestas a tierra y verificación de los sistemas de seguridad.	
Controlar anualmente el estado de las puestas a tierra, comprobando su continuidad y resistividad. En este punto es importante tener presente las épocas de sequía en las cuales los valores de resistividad son superiores.	
Verificar cuando la Autoridad de Aplicación lo indique el valor de los campos eléctrico y magnético. Estos valores, en el límite de la ET, deben estar por debajo de los 3 kV/m el campo eléctrico y 250 mG el campo magnético (medidos según lo establecido en la Res. SE 77/98).	
Detectar, mediante termografía realizada anualmente, posibles puntos de calentamiento.	
Verificar que el tipo de cerramiento de la ET esté en perfecta condiciones, ya que éste impide el acceso de terceros ajenos a la misma y hace que cualquier evento, tal como derrame, explosión, incendio, quede confinado en la misma. Colocar las correspondientes señalizaciones en el cerco de cierre.	
Verificación de protecciones eléctricas de la línea, ya que reducen el riesgo eléctrico y minimizan los tiempos de cortes en el servicio eléctrico.	
Sitios de implementación	
Estación Transformadora Capiz	
Momento de aplicación	
Etapa de Operación y Mantenimiento	
Responsable de la ejecución	
Responsable de la Estación Transformadora y personal de Higiene y Seguridad	

Monitoreo	
Medición de ruidos y vibraciones de las ET cuando la autoridad de aplicación lo indique Medición de campos eléctrico y magnético cuando la autoridad de aplicación lo indique Auditorías periódicas de Seguridad	
PLAN DE CIERRE	**FICHA Nº 11**
Objetivo	
Minimizar los peligros y los riesgos a la salud y la seguridad pública. Rehabilitar el área en forma consistente con las condiciones sociales y naturales circundantes. Minimizar los efectos sobre la dinámica económica en el área del proyecto.	
Acciones generadoras de impactos	
-Desmontaje y retiro de equipos -Reordenamiento y Remediación de áreas alteradas -Uso futuro de edificios	
Impactos a controlar	
Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Generación de residuos Accidentes de la población Contaminación por ocurrencia de derrames	
Ubicación de impactos	
Traza electroducto Ampliación ET Capiz	
Control	
Medidas *Como se indico en la identificación y valoracón de impactos se mencionan medidas generales de la etapa decierre. Las medidas específicas y los monitoreos a implementar en la etapa de cierre serán delineados al momento en que esté finalizando la vida útil del proyecto y de acuerdo a la tecnología y a los requerimientos legales vigentes.*	**Tipo**

Asegurar la estabilidad ambiental de largo plazo del sitio, y en particular de las instalaciones remanentes.	Preventiva
Controlar la erosión mediante el establecimiento de superficies de drenaje superficial.	
Restablecer la utilidad de la tierra en caso de ser pertinentes, después de la operación.	
Planificar el destino de las estructuras operativas físicas, tanto de las que se vayan a reciclar in situ en función de alternativas de uso posterior, como de las que se vayan a desmontar.	
Desarrollar un plan de monitoreo pos-cierre para verificar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos de cierre.	
Retirar y gestionar residuos peligrosos y de obra relacionados con el desmontaje de las instalaciones.	Correctiva
Revegetar y/o reforestar cuando corresponda.	
Durante la ejecución de las tareas de desmontaje y rehabilitación del sitio deberán tenerse en cuenta las fichas de: ● Almacenamiento y uso de sustancias y residuos peligrosos ● Traslado, carga y descarga de combustibles y lubricantes ● Preservación de la calidad del aire ● Gestión de residuos y efluentes ● Preservación del suelo ● Preservación de la infraestructura pública existente ● Seguridad en zonas con concentración de población y en la vía pública	
Sitios de implementación	
Ampliación ET y LAT	
Momento de aplicación	
Etapa de cierre	
Responsable de la ejecución	
Responsable ambiental y de Higiene y seguridad	
Monitoreo	
Fichas referenciadas Auditoría de cumplimiento al finalizar las acciones del cierre.	
Indicadores de cumplimiento	
Se han implementado las acciones de esta ficha y las fichas referenciadas.	

Plan de Contingencia

Contingencias

Un Plan de Contingencias lo constituyen las acciones a tomar en los casos que se produzcan eventos no deseados y no previstos que puedan afectar a la ejecución de la obra. Implica la preparación de planes y procedimientos de emergencia que deben ser activados rápidamente si ocurre algún episodio inesperado.

Con la finalidad de brindar al Plan de Gestión Ambiental un marco de seguridad ante eventuales contingencias y emergencias que pudieran afectar directa o indirectamente a la vida de las personas, a los bienes y al medio ambiente, se aplicarán las siguientes medidas generales:

- Se brindará capacitación en seguridad y medio ambiente al personal de construcción en donde se brindarán los lineamientos para aplicar los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger la vida, los bienes y el ambiente.

- La empresa deberá prever un sistema de comunicación (radios, teléfonos, alarma, otros) inmediato entre personal de la empresa y entre los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso de que una contingencia supere las medidas de control por parte del personal de obra y funcionamiento.

- Se deberá asegurar la provisión de recursos materiales para dar respuesta a cada tipo de emergencia. Estos recursos deben estar orientados a proteger la salud e integridad física de las personas que dan respuesta y controlan la emergencia, como por ejemplo, máscaras con filtros, guantes, botas, lentes, casco, etc. También se debe contar con recursos para tratar los problemas

ambientales por ejemplo, bomba para extraer derrames, palas antichispa, bolsas, absorbentes, otros y, por último, elementos para la logística durante la emergencia: camionetas, camillas, cuellos, alarmas, cuerdas, extintores, arena, cinta de peligro, otros.

- Antes de iniciar la obra, se deberán definir roles. Para esto se procederá a identificar actores claves a los cuáles se les encomendarán diferentes responsabilidades mediante capacitación y entrenamiento.
- Se deberán identificar zonas de seguridad y vías de evacuación que dirijan al personal a evacuar hacia éstas.
- Se deberán señalizar los peligros.
- Se redactarán los procedimientos de trabajo seguro para la suspensión controlada del servicio durante emergencia y para su rehabilitación post-emergencia.

Plan de Emergencia

Entre las situaciones de emergencia se contempla la posibilidad de ocurrencia de las siguientes:

- Derrame de sustancias peligrosas (aceites, otros).
- Incendio.
- Sismos.
- Vientos extraordinarios.

Se presentan a continuación un listado de acciones a implementar durante las diferentes emergencias identificadas.

Derrame de sustancias peligrosas

Ante un derrame se procederá a:

- Colocar la cinta de demarcación de peligro.
- Evacuar a toda persona no esencial del área del derrame.
- Si el derrame es de material inflamable, eliminar las fuentes de ignición y las fuentes de calor.
- En sitios cerrados, ventilar.
- Utilizar los elementos de protección personal (EPP).
- Detener el derrame (ejemplo; regresando el recipiente a su posición vertical, cerrando una válvula, colocando en el lugar un segundo recipiente para recuperar la sustancia que se está derramando)
- Confinar o contener el derrame usando material absorbente. Evitar que se extienda hacia cursos de agua temporarios o permanentes. Para ello aplicar en el contorno material absorbente. Debe esparcirse material absorbente sobre toda el área del derrame, trabajando en círculos desde afuera hacia dentro.
- Si el derrame ha alcanzado cursos de agua o temporarios colocar barreras para evitar que continúe esparciéndose.
- Luego de colocar material absorbente sobre el derrame, dejar actuar.
- No limpiar un derrame si el material está reaccionando, ejemplo; hace un ruido silbante, borbotea, humea, emite gas o se está quemando. Si hay otros

indicios de que está ocurriendo una reacción química, evacue inmediatamente el área y solicite Ayuda Externa.

- Recoger con material que no genere chispa (plástico, maderas sin clavos, otros) y colocar en una bolsa de polietileno de alta densidad (recomendable 120 micrones). Ciérrela. Si ocurre un derrame sobre el suelo, es posible que sea necesario cavar para retirar la tierra contaminada y reemplazar luego por tierra sin contaminar.

- Una vez que haya recogido el material, mantenerlo en observación, porque puede ocurrir una reacción retardada.

- Clasificar como residuo peligroso para su posterior a envío a tratamiento y/o disposición final.

Incendio de instalaciones eléctricas

- La persona que detecte el principio de incendio deberá dar aviso al Coordinador de la Emergencia y a la Ayuda Externa.

- Las personas que procedan a extinguir el fuego procederán a suspender el servicio.

- Eliminar elementos inflamables y combustibles que pudieran estar en el área de influencia del incendio.

- Extinguir las llamas.

- Controlar que se haya extinguido completamente el fuego y delimitar el área afectada.

Incendio que involucre sustancias peligrosas (gasoil, solventes, aceite)

- La persona que detecte el principio de incendio deberá dar aviso al Coordinador de la Emergencia y a la Ayuda Externa.
- Identificar la sustancia y aplicar los procedimientos indicados en la hoja de seguridad.
- Señalizar el área y restringir el acceso
- Proceder a extinguir el fuego (de acuerdo a la sustancia es el agente extintor que debe utilizarse) según indicaciones generales para incendio.

Incendio de vehículos

- En el caso de que se declare un incendio sobre el vehículo es importante que siga los siguientes pasos:
- Si está en movimiento, alejarlo de otros vehículos y/o combustibles y apagar el motor dejando las llaves de contacto puestas.
- No abra el capot, tenga en cuenta que un ingreso abrupto de oxígeno avivaría las llamas.
- Intente direccionar el gas del matafuego sobre la base del foco ígneo. Para esto aplíquelo por debajo de las ruedas o del motor.
- Si el fuego alcanza una cierta magnitud no se acerque al vehículo, manténgase a resguardo y evacue al personal, hay muy poco por hacer, llame inmediatamente a los Bomberos.

Sismos

- Dar aviso en caso de cualquier afectación de la Ampliación ET o de LAT.
- Suspender el servicio.
- Evacuar hacia la zona de seguridad.

Vientos extraordinarios

Al detectarse la presencia de condiciones de vientos extraordinarios:

- Suspender actividades de obra civil y/o montaje.
- Retirar al personal a sitio cerrado lo más herméticamente posible, para evitar la entrada del aire seco y caliente del exterior.
- Mantenerse alejado de árboles grandes, líneas eléctricas, acumulación de materiales, etc.
- No realizar actividades que involucren el manejo de materiales inflamables y elementos que pueden provocar chispas o fuego, ya que la sequedad del ambiente durante la presencia del viento zonda eleva la posibilidad de incendios. Asegurar que las colillas de cigarrillos queden completamente apagadas.

Sección H: Programa de Vigilancia Ambiental

1. Plan de Vigilancia Ambiental

El responsable ambiental de la obra hará seguimiento del cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras identificadas principalmente a través de inspecciones periódicas para lo cual implementará una lista de verificación con las medidas de control de impactos ambientales propuestas en este estudio para corroborar su cumplimiento. Además se incorporarán mediciones de algunos parámetros para reforzar y demostrar el cumplimiento de las medidas de control.

Se presentan en el siguiente cuadro los principales indicadores a monitorear durante las diferentes etapas del proyecto y con el que se pretende medir el desempeño y el cumplimiento de las medidas de control.

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
Ficha 1: Almacenamiento y uso de sustancias y residuos peligrosos	Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames Generación de residuos Contaminación de agua Dispersión de materiales por viento fuerte Pérdidas por Incendios	Etapa de construcción en general.	Área operativa: obrador y frentes de obra	m^3 de suelo contaminado generado / m^3 enviados a tratamiento.	100% de suelos contaminados a tratamiento.	Mensual
		Durante las actividades de mantenimiento de las ET y LAT Etapa de cierre.	Ampliación ET y LAT	Nº de veces que se detectaron residuos peligrosos fuera del sitio de disposición previsto.	Cero	Semanal
				Cantidad de residuos peligrosos generada /cantidad enviada a disposición final autorizada	100% de residuos enviados a disposición final autorizada	Mensual
				Cantidad de falencias detectadas relacionadas con el estado de los recipientes de residuos y de su señalización en informes del Registro ambiental.	Cero	Mensual
				Cantidad de personal afectado al proyecto / cantidad de personal afectado al proyecto capacitado en el Plan de Contingencias.	75% del personal capacitado en Plan de Contingencias	Trimestral
				Cantidad de Infraestructura y recursos materiales adecuados para un correcto almacenamiento y uso de sustancias peligrosas necesario / Infraestructura y recursos materiales adquiridos.	100% de infraestructura y recursos materiales adquiridos	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
Ficha 2. Preservación de la calidad del aire	Contaminación del aire por gases de combustión Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Molestias a la población urbana Dispersión de materiales por vientos fuertes	Labores previas y construcción de obras. Etapa de cierre.	Sitio de obrador y frentes de obra. Ampliacion ET y LAT.	Cantidad de quejas y/o reclamos de la población relacionadas con el proyecto / cantidad de quejas que hacen referencias a molestias por ruido, polvo y/o dispersión de residuos.	No se registran quejas ni reclamos por parte de la población circundante a la obra en relación a molestias por ruido, polvo y/o dispersión de residuos.	Mensual
				Cantidad de vehículos afectados a la obra / cantidad de vehículos afectados a la obra que cuentan con revisión técnica obligatoria anual.	100% de vehículos afectados a la obra que cuentan con revisión técnica obligatoria anual.	Semestral
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 3. Gestión de residuos y efluentes	Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Proliferación de vectores de enfermedades	Durante toda la fase de construcción. Etapa de cierre.	Obrador y frentes de obra.	Cantidad de residuos generados por el proyecto / cantidad de residuos generados por el proyecto que cuentan con comprobantes de disposición final correcta	El total de los residuos generados cuenta con comprobantes que garantizan su correcta disposición final	Mensual
				Presencia de baños químicos o baños		Semanal
				Cantidad de vehículos afectados al proyecto / cantidad de vehículos afectados al proyecto que se envían a lavar a lavaderos con tratamiento de efluentes aprobado por la DPA.	El 100% de vehículos afectados al proyecto que se envían a lavar a lavaderos con tratamiento de efluentes aprobado por la DPA.	Mensual

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 4. Preservación de flora	Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	Etapa de Construcción Etapa de Operación y Mantenimiento.	Áreas de servidumbre, traza de electroducto, caminos de acceso, ET.	M2 de superficie desmontada/m2 de superficie revegetada	100% de sitios afectados revegetados	Al finalizar la obra civil.
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 5. Preservación del patrimonio cultural físico durante las actividades de construcción	Posible afectación de recursos de patrimonio cultural físico (arqueológico y/o paleontológico).	Etapa de construcción. Durante las tareas de movimiento de suelos.	Traza y sitio de las obras. Sitios naturales cercanos a la traza de obra.	Cantidad de personal afectado a la obra civil / cantidad de personal afectado a la obra civil que ha sido capacitado en Procedimiento de Hallazgo fortuito	El 100% del personal afectado a la obra civil ha sido capacitado en Procedimiento de hallazgo fortuito	Trimestral
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 6. Preservación del suelo	Compactación del suelo Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames	Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento Etapa de Cierre.	Área operativa: traza /sitio de obras, sitio de obrador. Ampliación ET Y LAT.	Metros lineales de traza de obra/metros lineales con problemas erosivos sobre la traza de la obra	No se presentan problemas erosivos a lo largo de la traza	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
	Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas					
Ficha 7. Preservación de la infraestructura pública existente	Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada	Etapa de Construcción. Etapa de Cierre	Frentes de obra. Rutas y caminos. Veredas, puentes vehiculares, acequias	Cantidad de quejas y/o reclamos de la población relacionadas con el proyecto / cantidad de quejas que hacen referencia a provisión de servicios, integridad de infraestructura pública y accidentología vial provocada por el proyecto.	Ausencia de quejas de las autoridades y vecinos. Ausencia de accidentes viales // Ausencia de emergencias ambientales derivadas de accidentes viales. Mantenimiento de integridad de rutas y caminos. Ausencia de días con población sin provisión de servicios a causa de circunstancias accidentales de la obra.	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 8. Seguridad en zonas con concentración de población y en la vía pública	Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población urbana Accidentes de la población	Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento. Etapa de Cierre.	Zonas con concentración de población Caminos y rutas.	Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 9. Restauraciones posteriores a la finalización	Contaminación del suelo Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	Finalizado del electroducto y/o línea eléctrica.	Sitio de obrador. Área operativa de obra.	Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
de la obra civil y mejoras complementarias para garantizar el acceso a viviendas y la seguridad de la población	Proliferación de vectores de enfermedades Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población					
Ficha 10. Vigilancia en estaciones transformadoras	Accidentes de la población y afección a la salud Generación de ruidos Afección a la salud de animales terrestres Interrupción o disminución de suministros de servicios	Etapa de Operación y Mantenimiento	ET CAPIZ Y LAT			
				Medición de ruido	Los transformadores y otros equipos deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM N° 4074- 1 /88 “Medición de niveles de presión sonora”. Se deberá cumplir con la norma IRAM N° 4062 “Ruidos molestos al vecindario”.	Al menos anual
				Medición de campo eléctrico	Se realizaran cuando a criterio de la Autoridad de Aplicación se solicite	Entre 3 a 5 años
				Medición de campo magnético	DOSCIENTOS CINCUENTA MILI GAUSSIOS (250 mG)	Entre 3 a 5 años

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
					Resolución ENRE Nº 1.724/98	
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

Anexo I

Planos

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	06/2022	PARA LICITACIÓN	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	05/01/22	D. Oshiro
Reviso	11/01/22	E. Bernal
Aprobo	11/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–001

ESCALA: –

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

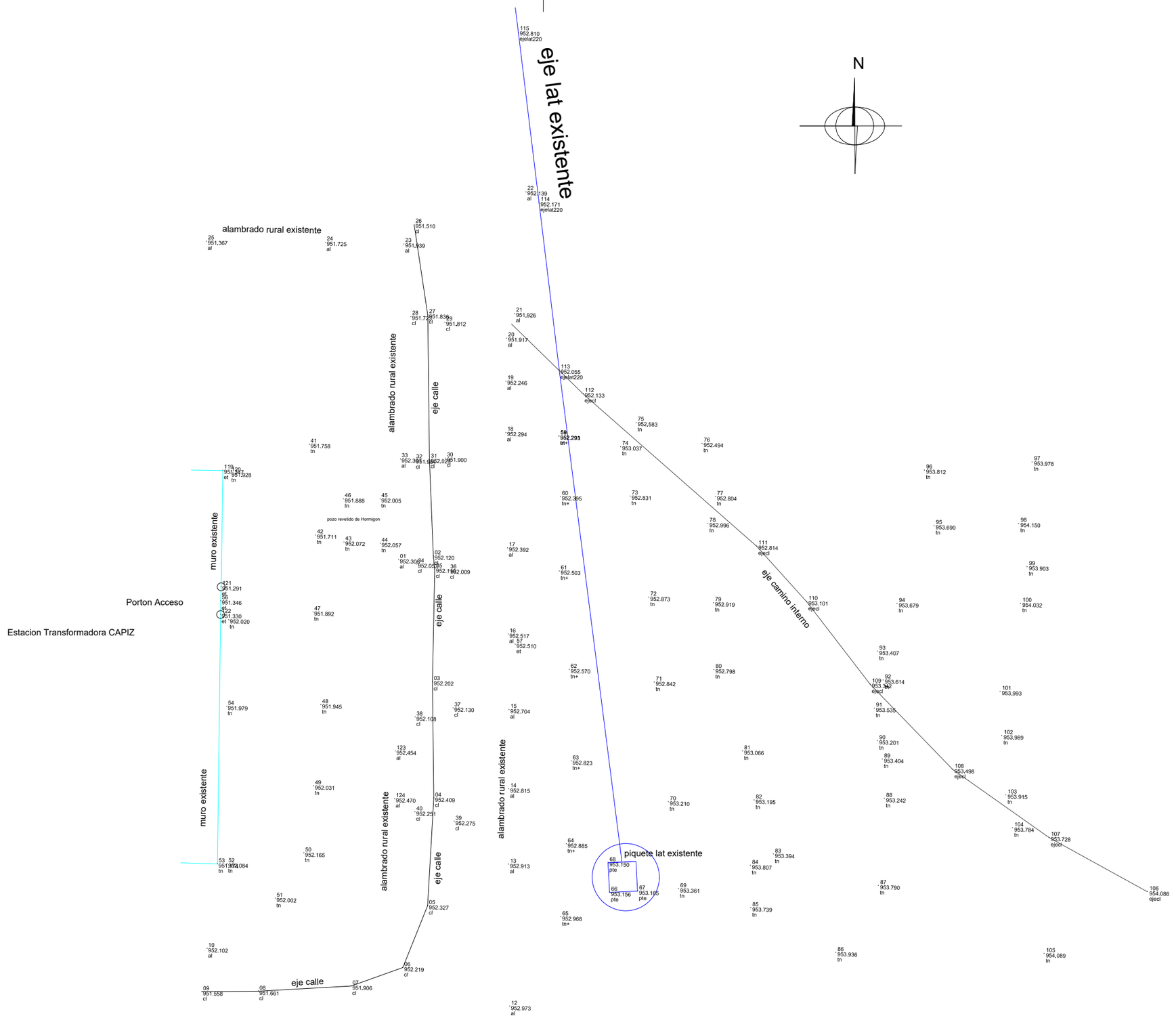
Plano:
UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y PLANTA

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

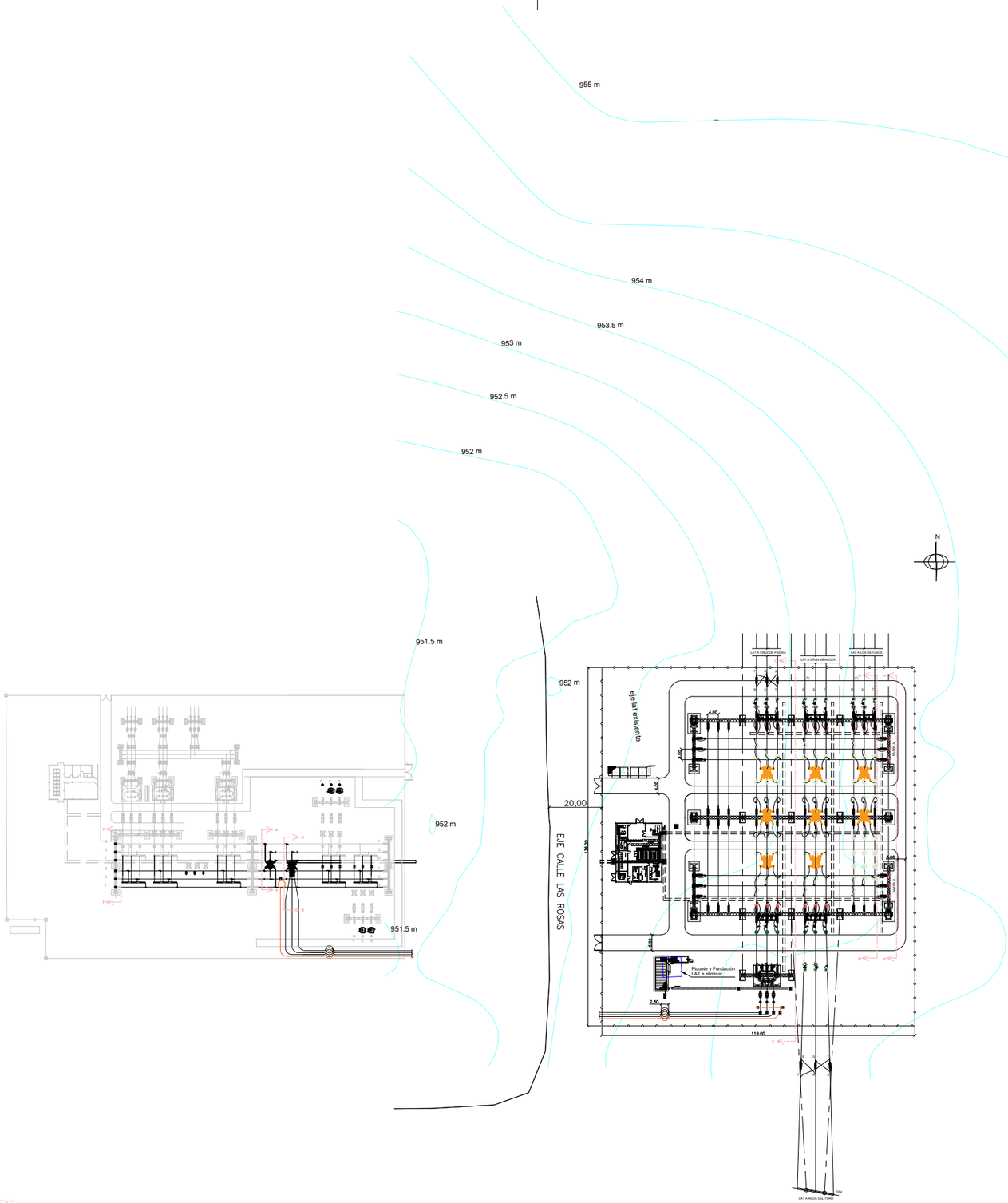
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–001

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: FOTOGRAFIA SATELITAL				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E		REV. 0	EPRE-CZ-CIV-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 0 EPRE-CZ-CIV-PL-001



NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 06
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO			DOCUMENTO N°:	
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 0	EPRE-CZ-CIV-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:

LAS DIMENSIONES INDICADAS SON ESTIMADAS. EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 10

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–EM–PL–001

ESCALA:–

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

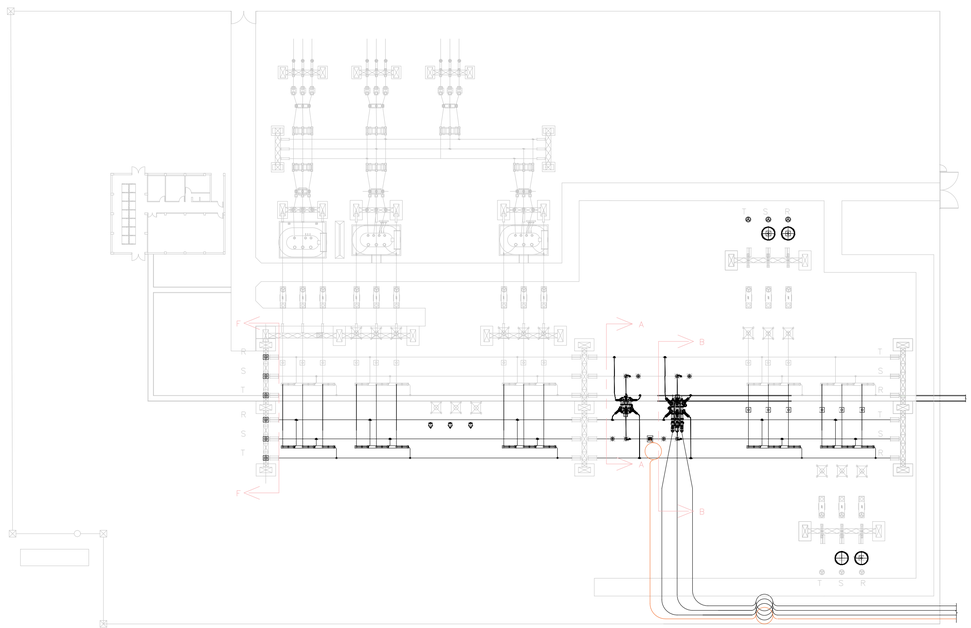
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
PLANTA Y CORTES SOLUCIÓN
BÁSICA 1 (MHC)

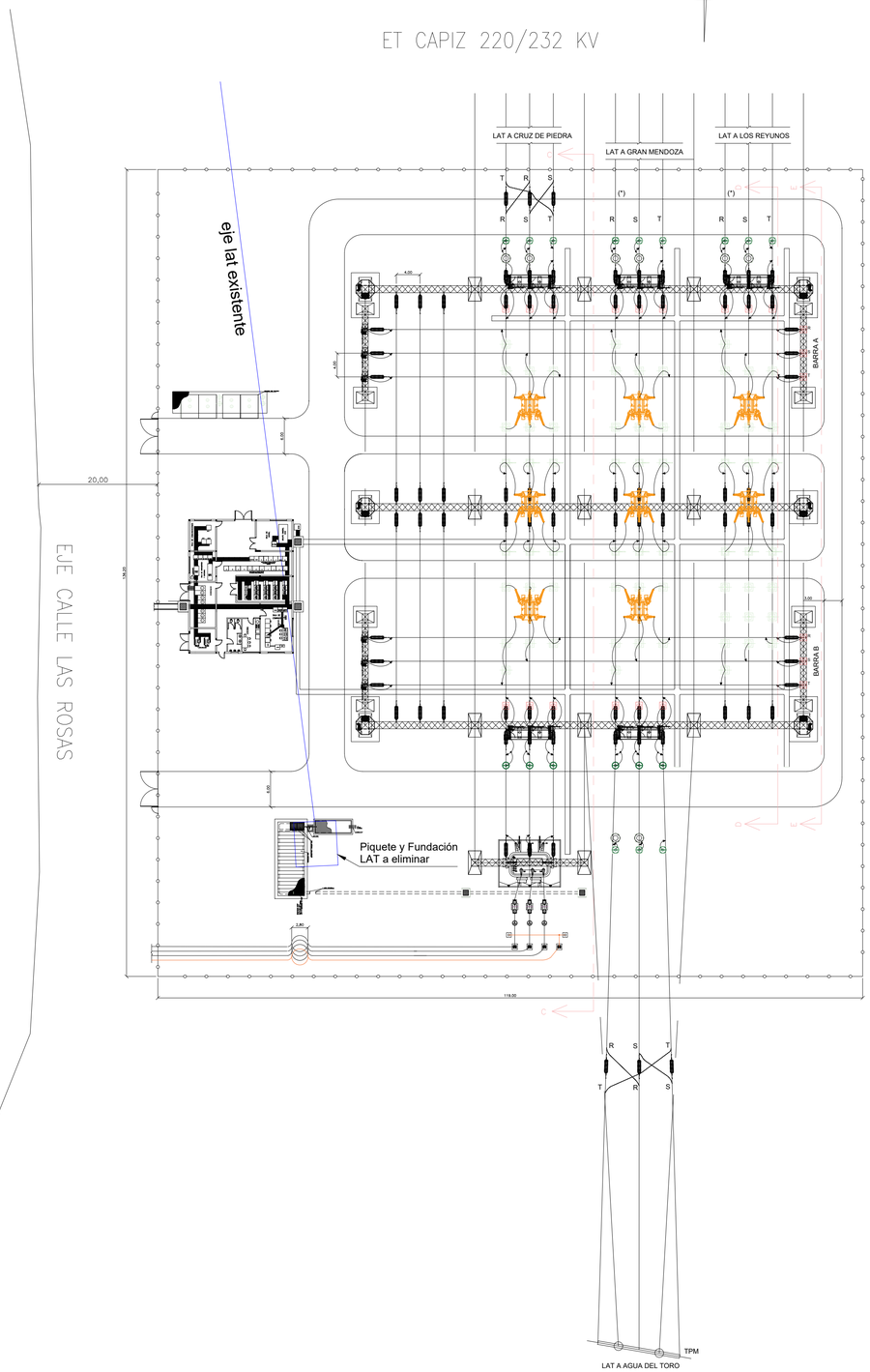
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–EM–PL–001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

ET CAPIZ 132/66/13,2 KV



ET CAPIZ 220/232 KV



NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 06
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

(*) EL CONTRATISTA DEBERÁ READECUAR LA SECUENCIA DE FASES DE ACUERDO A LA HOJA 5 DEL PRESENTE PLANO PARA MANTENER LA SECUENCIA DE FASES DE LAS LINEAS "GRAN MENDOZA" Y "LOS REYUNOS".

ESJN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): PLANO DE PLANTA	DOCUMENTO N.:

TPM

DERIVACION LAT 220 KV A CRUZ DE PIEDRA

HUELLA

DERIVACION LAT220 KV a ET GRAN MENDOZA

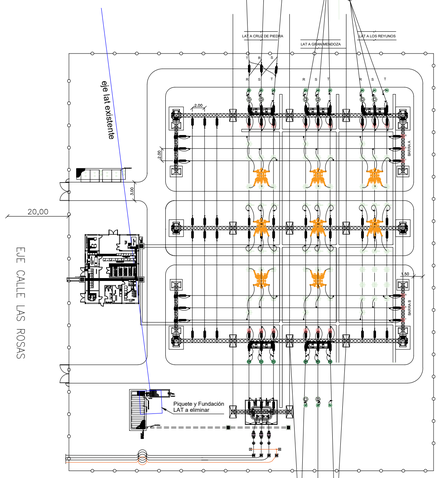
TEM

TEM

EMS (284)

TPM

TEM



DERIVACION LAT220 KV a ET LOS REYUNOS

TPM

DERIVACION LAT 220 KV a ET AGUA DEL TORO

TPM

ESJN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: ACOMETIDAS DE LÍNEAS	DOCUMENTO N.:

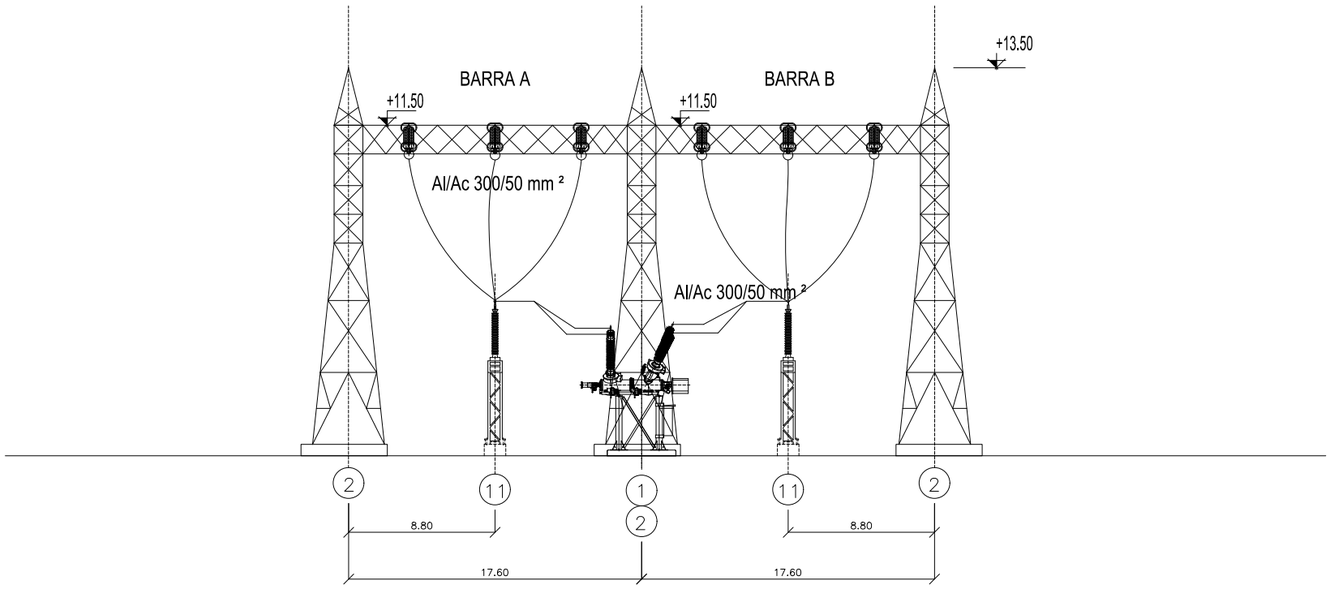
PLAYA 132 kV

ACOPLAMIENTO DE BARRAS A - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
11 – AISLADOR SOPORTE
○ – DISCONNECTING LINK

CORTE A-A



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): ACOPLAMIENTO BARRAS 132 kV					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

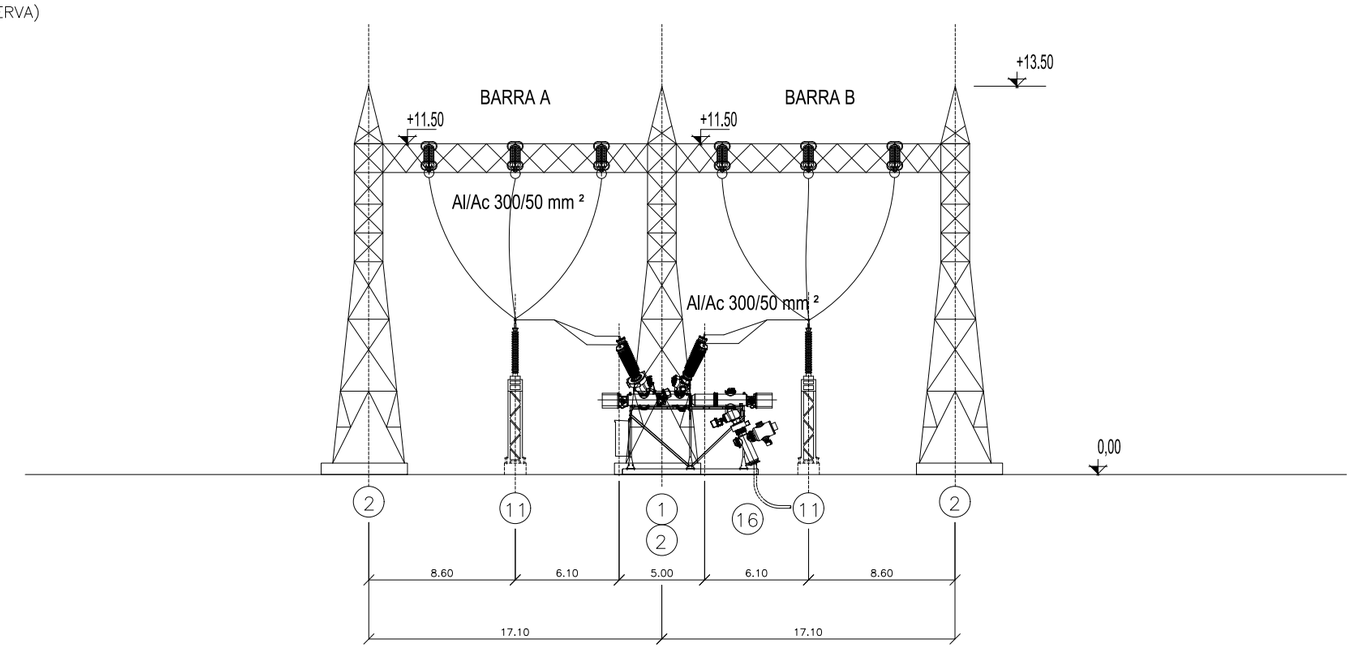
PLAYA 132 kV

ACOMETIDA C.A.S. DE VINCULACION PLAYAS 220/132 kV

CORTE B - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
11– AISLADOR SOPORTE
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV)
20– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV) (RESERVA)
o – DISCONNECTING LINK



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): ACOMETIDA C.A.S. A PLAYA 132 KV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 5 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

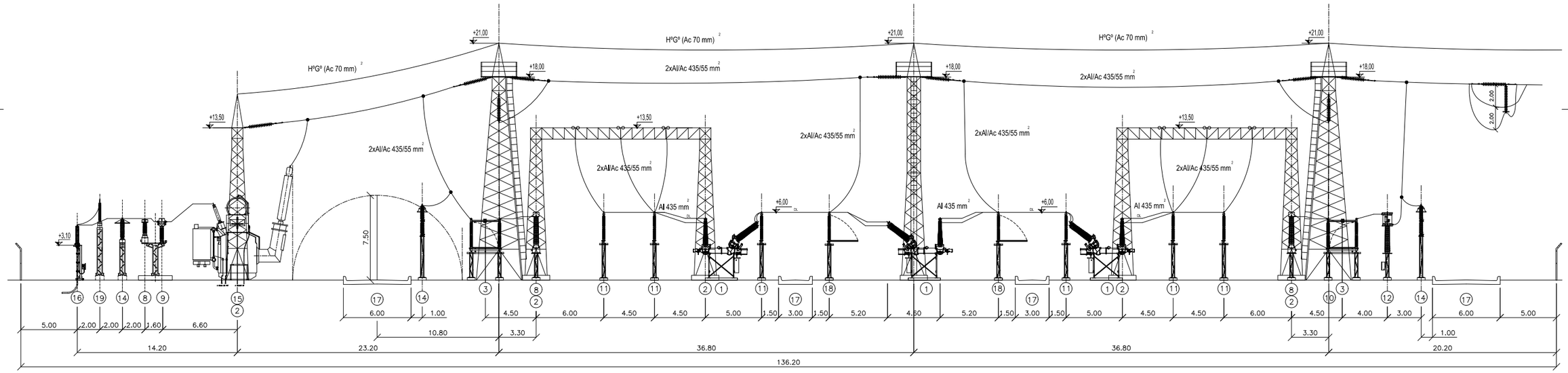
1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10 – MASTIL DE PORTICO
11 – AISLADOR SOPORTE
12 – TRAMPA DE ONDA
13 – CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14 – DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15 – TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16 – CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17 – CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18 – CUCHILLA P.A.T.
19 – BARRA DE TRANSFERENCIA PARA RESERVA
o – DISCONNECTING LINK

PLAYA 220 kV

(VANO 03-04)

SALIDAS A TRANSFORMACION Y LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS

CORTE C-C



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 6 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

DESIGNACION:

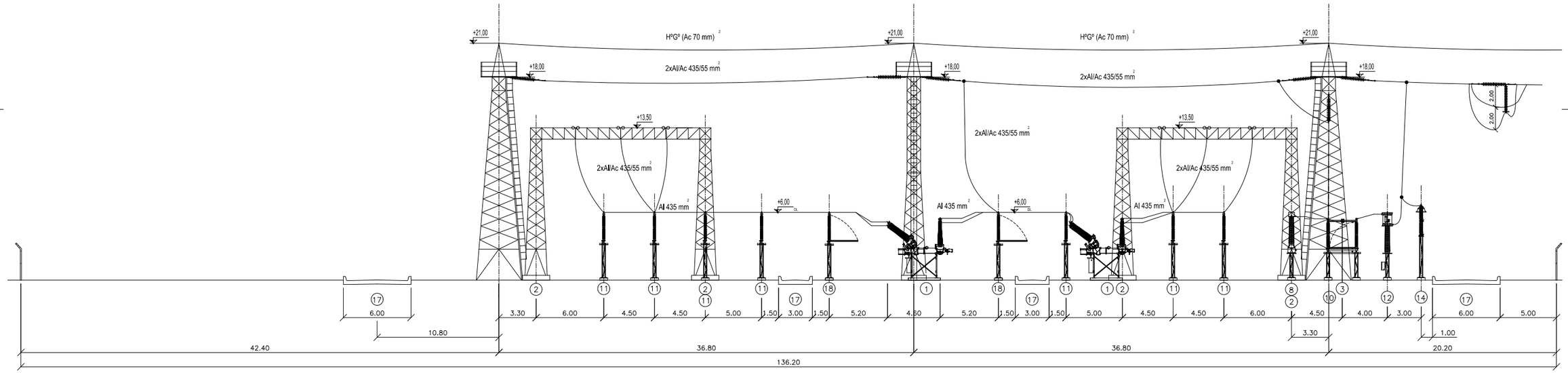
1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10– MASTIL DE PORTICO
11– AISLADOR SOPORTE
12 – TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO DE OP
13– CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15– TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18– CUCHILLA P.A.T.
o – DISCONNECTING LINK

PLAYA 220 kV

(VANO 07-08)

CAMPO RESERVA Y SALIDA LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS

CORTE D-D



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 7 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

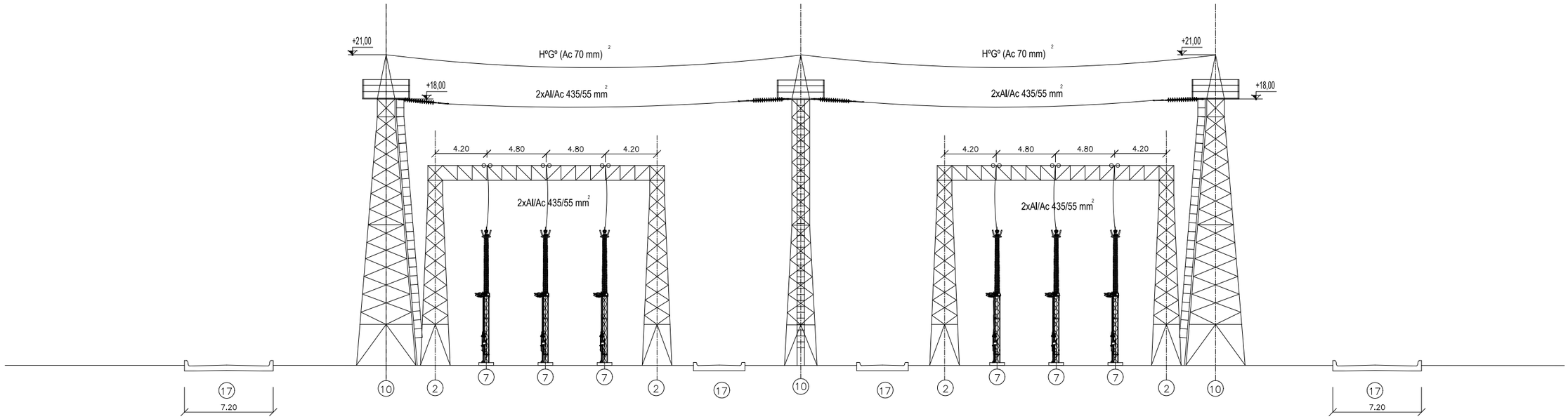
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): PUESTA A TIERRA DE BARRAS				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 8 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

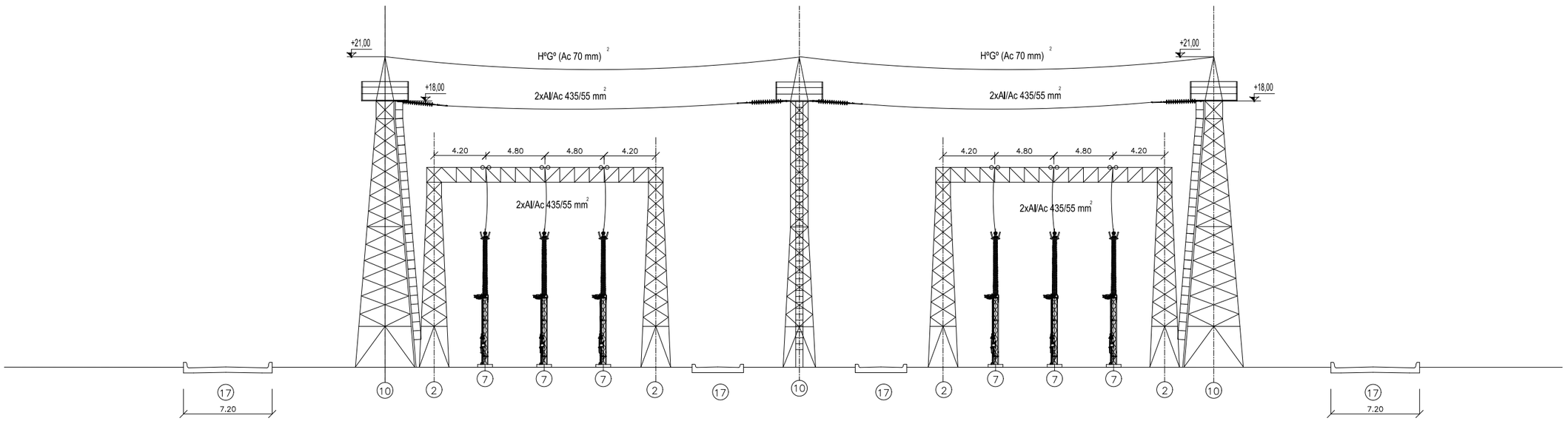
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SECCIONADORES CONVENCIONALES DE PAT BARRA A y BARRA B					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 9 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

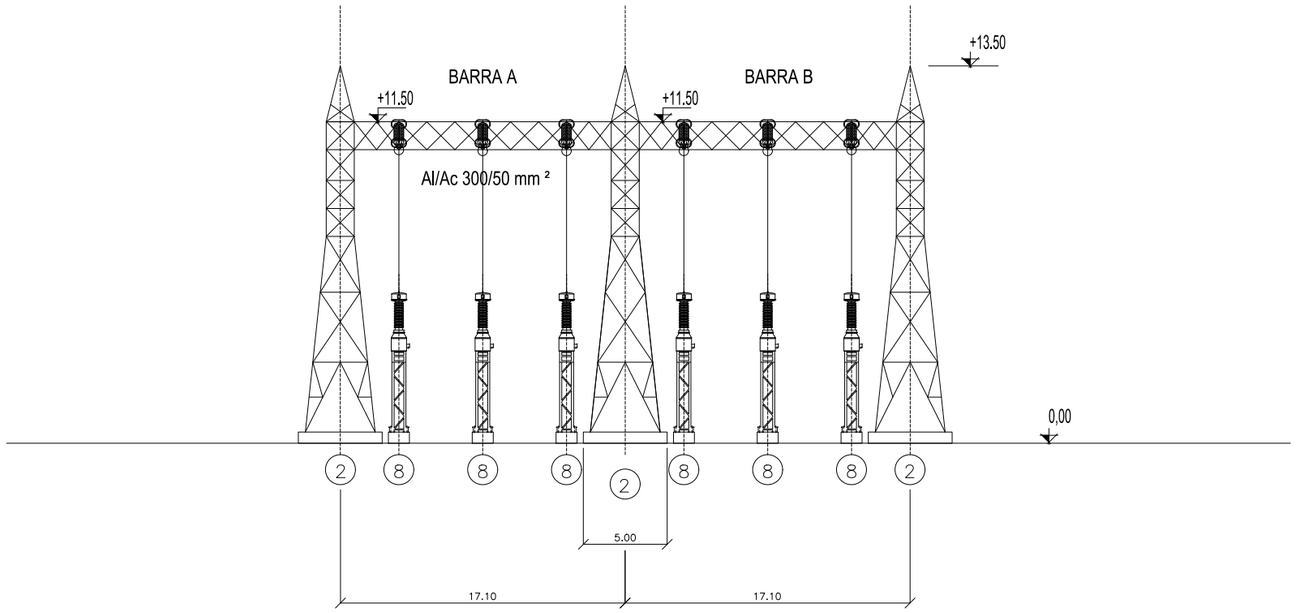
DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA

8 – TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV

PLAYA 132 kV - CORTE F-F

TRANSFORMADORES DE TENSION BARRAS A-A Y B-B



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE BARRAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 10 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. CADENAS

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–002

ESCALA: –

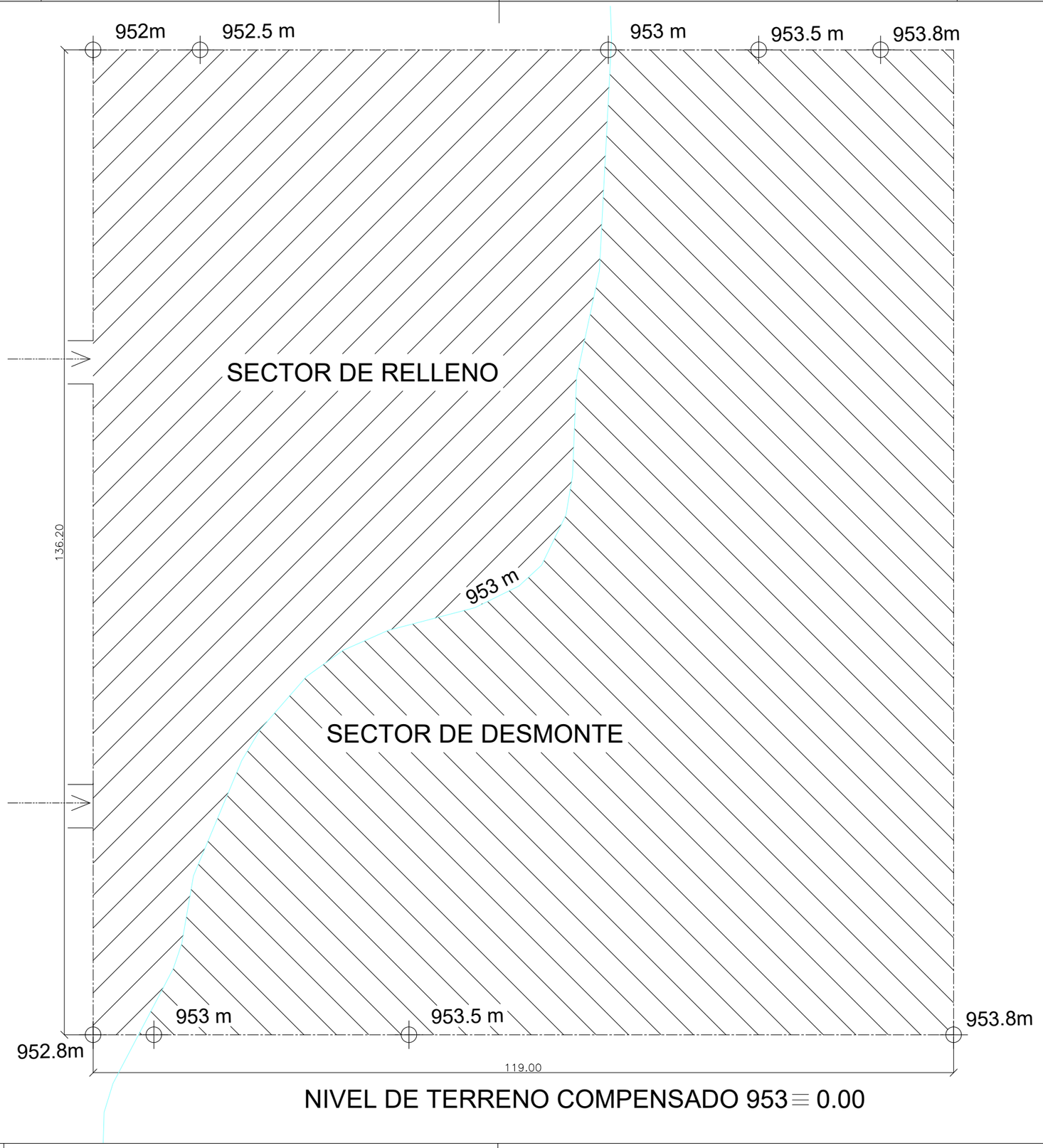
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
MOVIMIENTO DE SUELOS

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–002



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: MOVIMIENTO DE SUELOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-002	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-002

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3

Rev. B

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	05/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-010

ESCALA:-

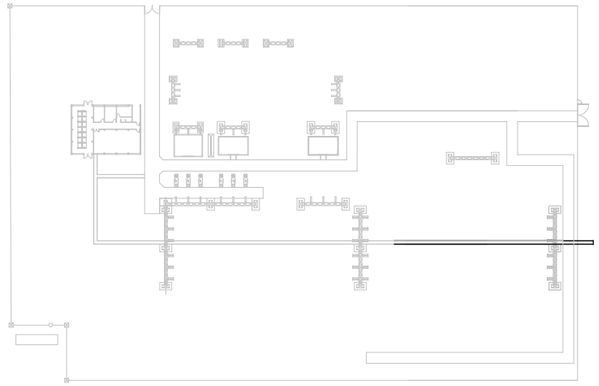
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

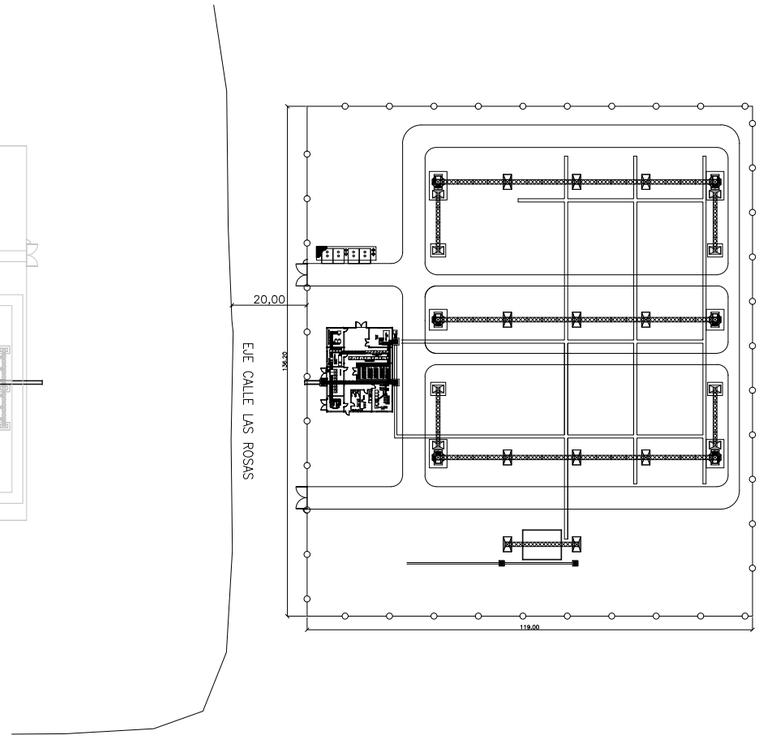
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
CANALES DE CABLES Y CRUCES

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-010





NOTA:

– EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

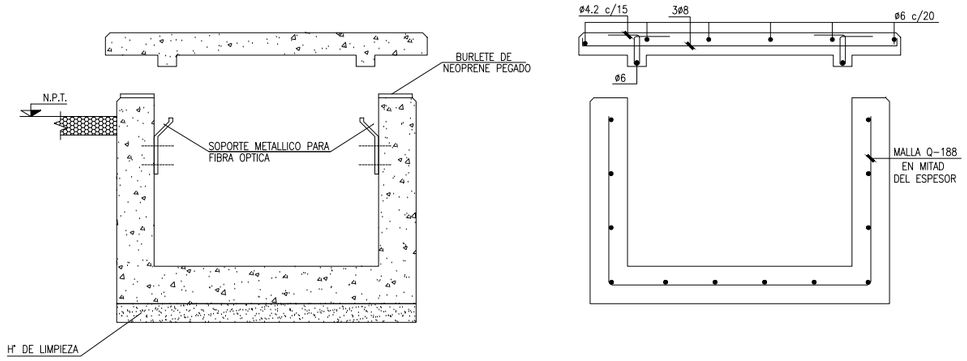
– EN PLAYA 132 KV EL CANAL DE CABLES ES EXISTENTE.
LOS NUEVOS EQUIPOS SE DEBEN "CONECTAR" AL CANAL MEDIANTE CAÑOS Y CÁMARAS

——————— NUEVOS CANALES, CRUCES Y CAMINOS A REALIZAR

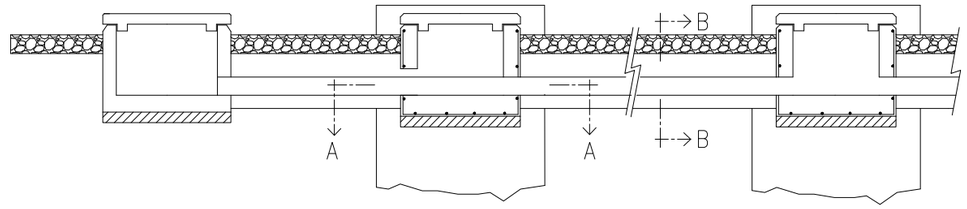
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–010	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CANAL DE CABLES TIPO "A"

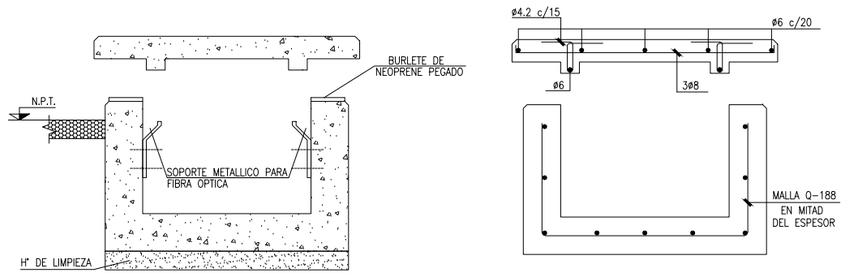


ACOMETIDA A EQUIPOS DESDE CANALES

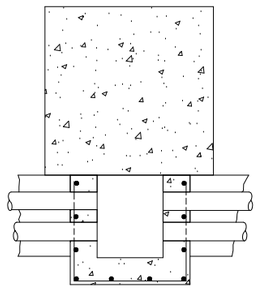


CANAL DE CABLES TIPO "B"

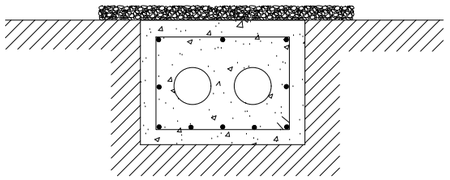
(ESC=1:10)



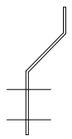
SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A



SECCION B-B



DETALLE PLANCHUELA

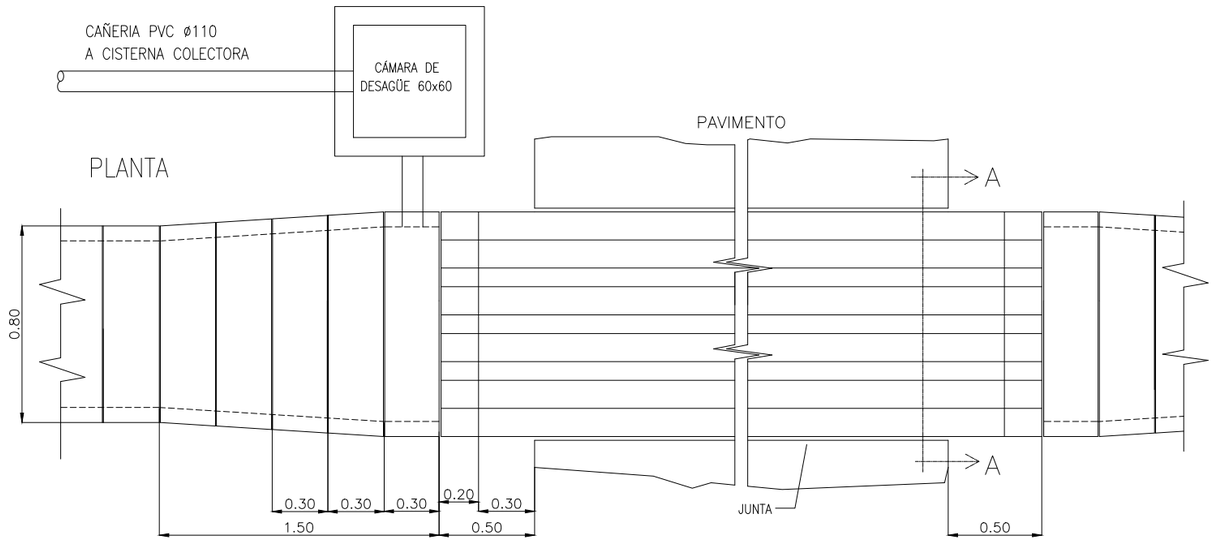
(5mm x 25mm , GALVANIZADA)

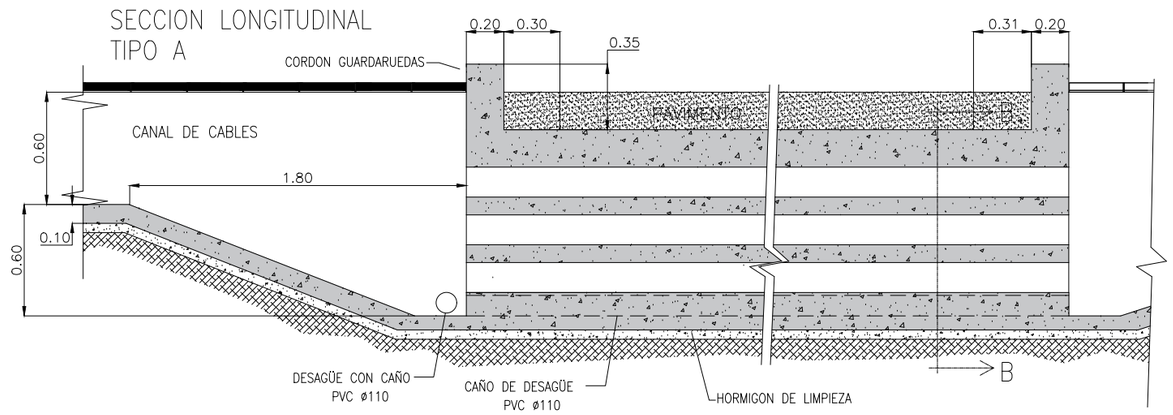
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-010	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

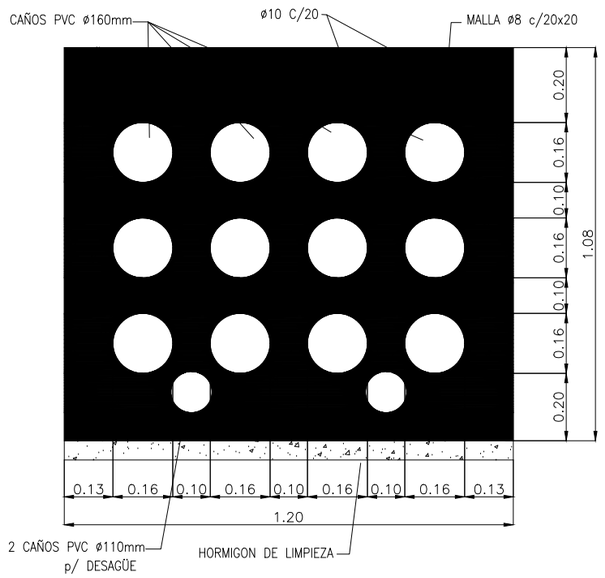
CRUCE CANAL DE CABLES BAJO PAVIMENTO

Medidas en metros





SECCION TRANSVERSAL A–A



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–010	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:

- ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, AL EFECTO DE UNA PRIMERA ESTIMACION DE MAGNITUDES LAS CANTIDADES DE CAMARAS, UBICACIÓN, COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJE DEBERAN SER VERIFICADOS POR EL PROYECTO EJECUTIVO FINAL.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-020

ESCALA: –

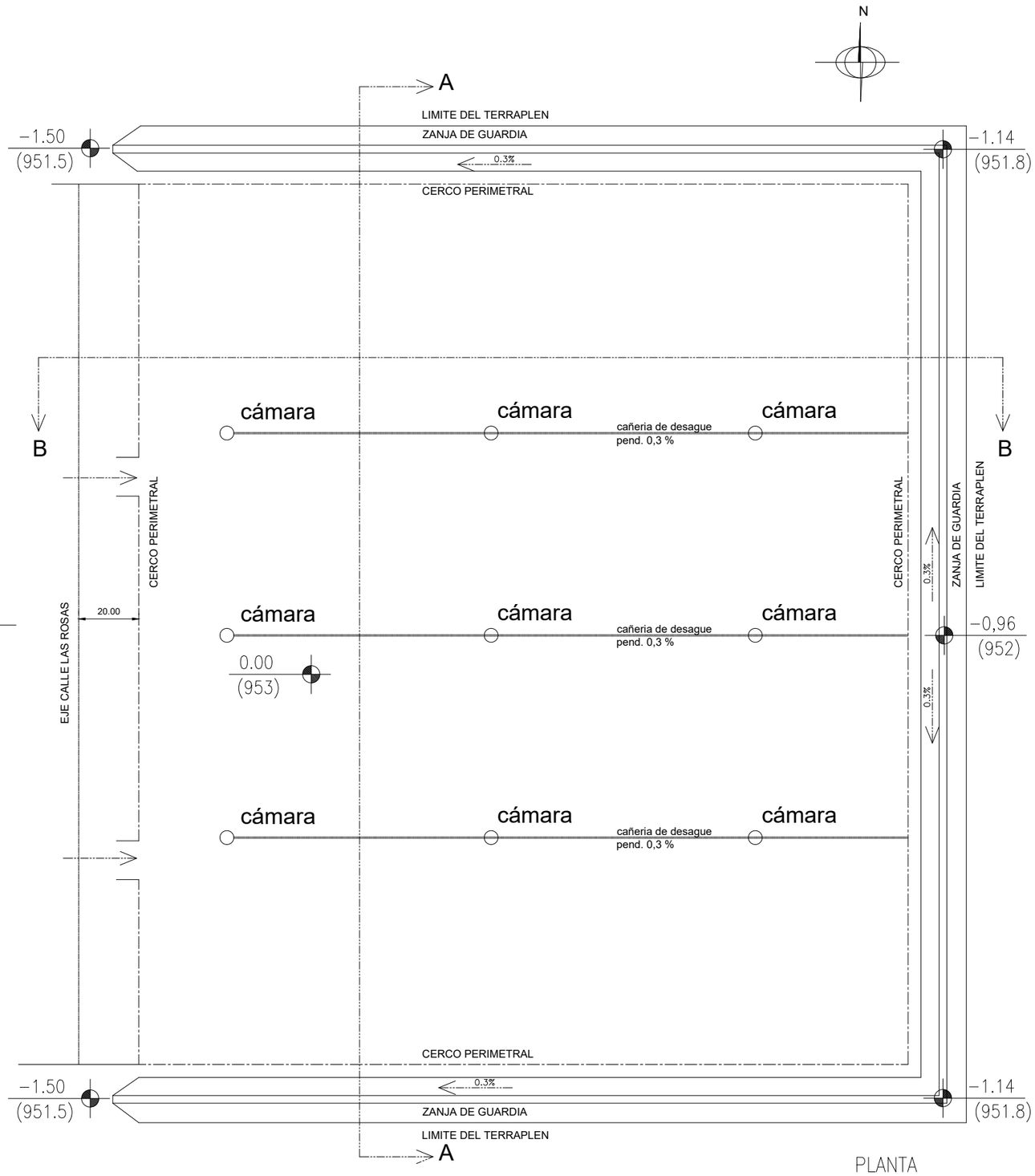
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

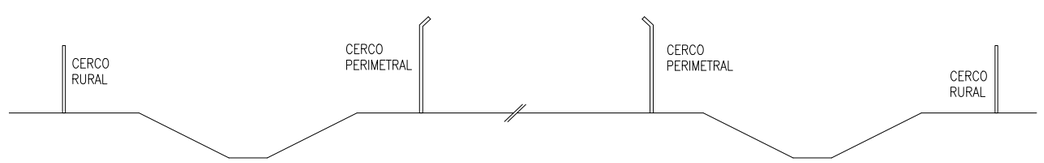
Plano:
ZANJA DE GUARDIA Y DRENES

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

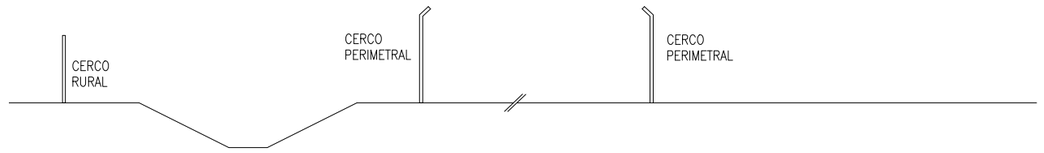
DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-020



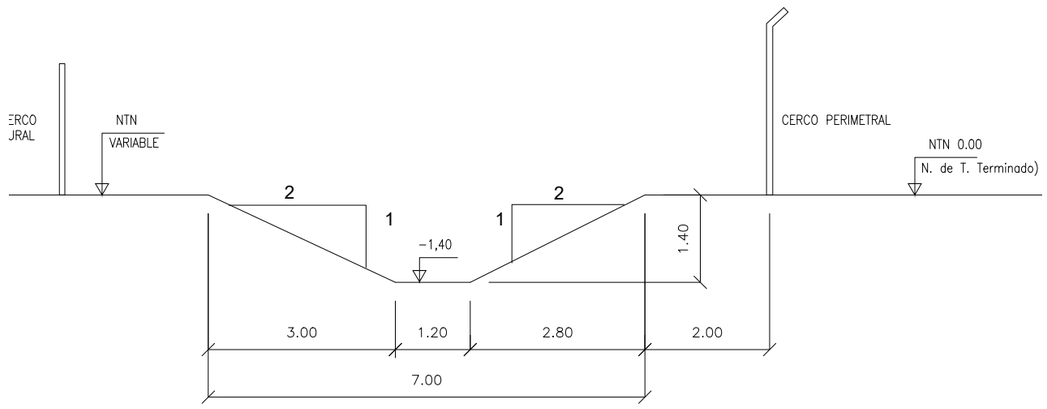
PLANTA



CORTE A–A



CORTE B–B



DETALLE ZANJA DE GUARDIA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: ZANJA DE GUARDIA Y DRENES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–020	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–020

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–025

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

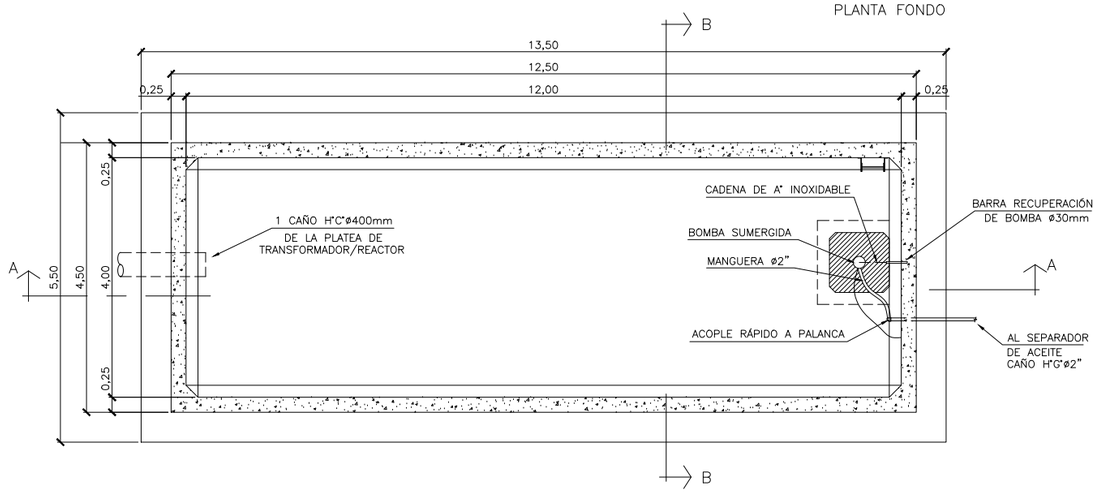
Plano:
CISTERNA COLECTORA DE ACEITE

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

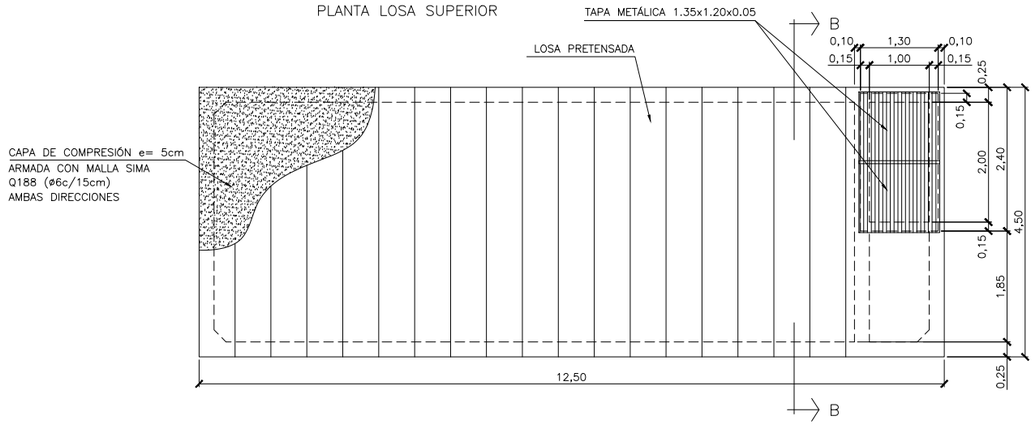
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–025

CISTERNA RECOLECCIÓN DE ACEITE

PLANTA FONDO

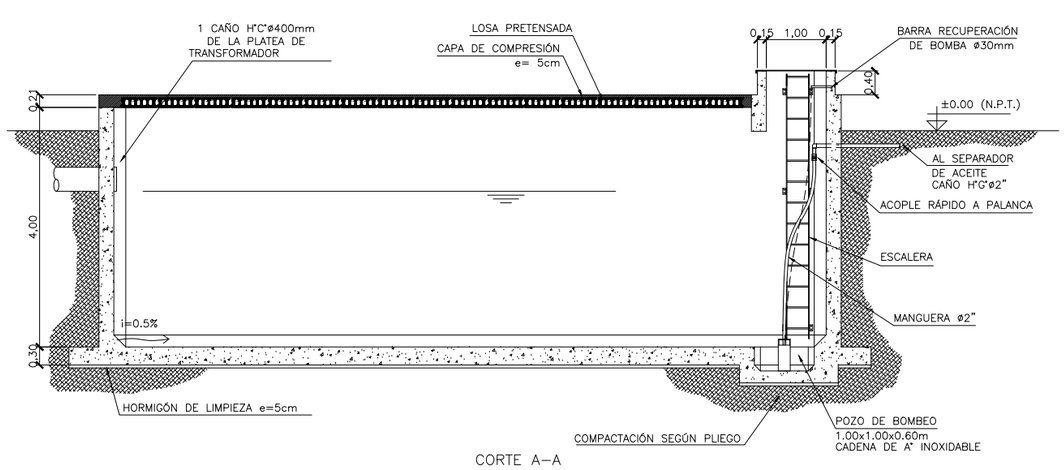


PLANTA LOSA SUPERIOR

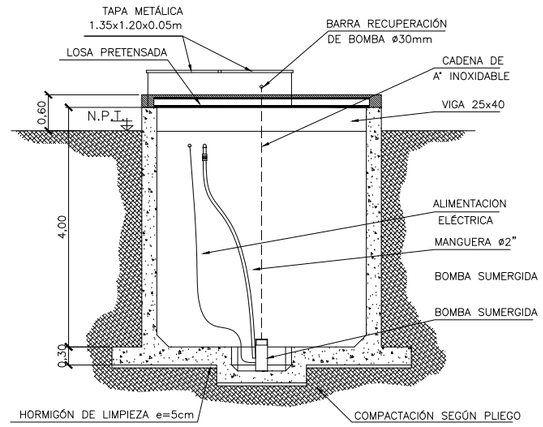


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV					DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-025	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-025

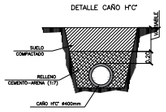
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



CORTE A–A



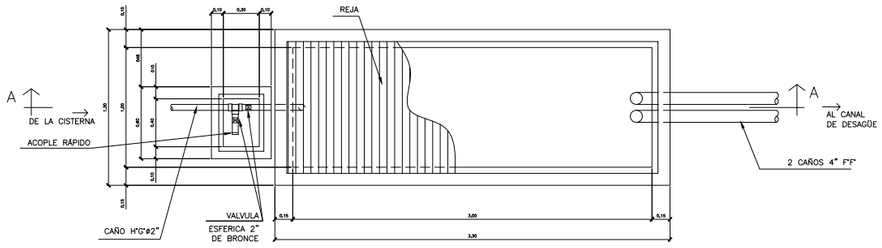
CORTE B–B



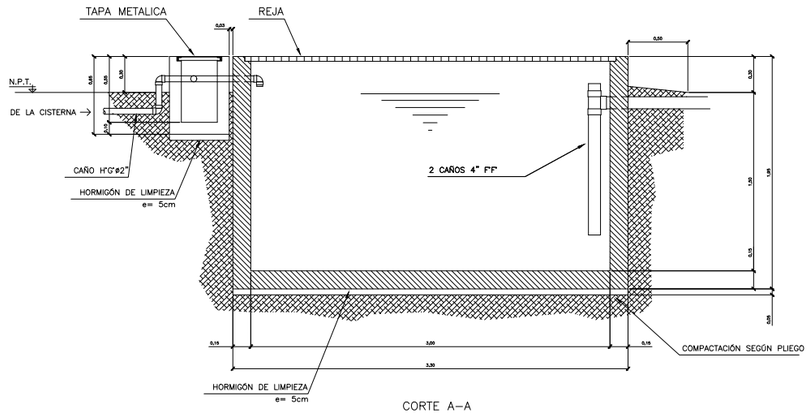
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–025

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

SEPARADOR DE ACEITE



PLANTA



CORTE A–A

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–025

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-026

ESCALA:-

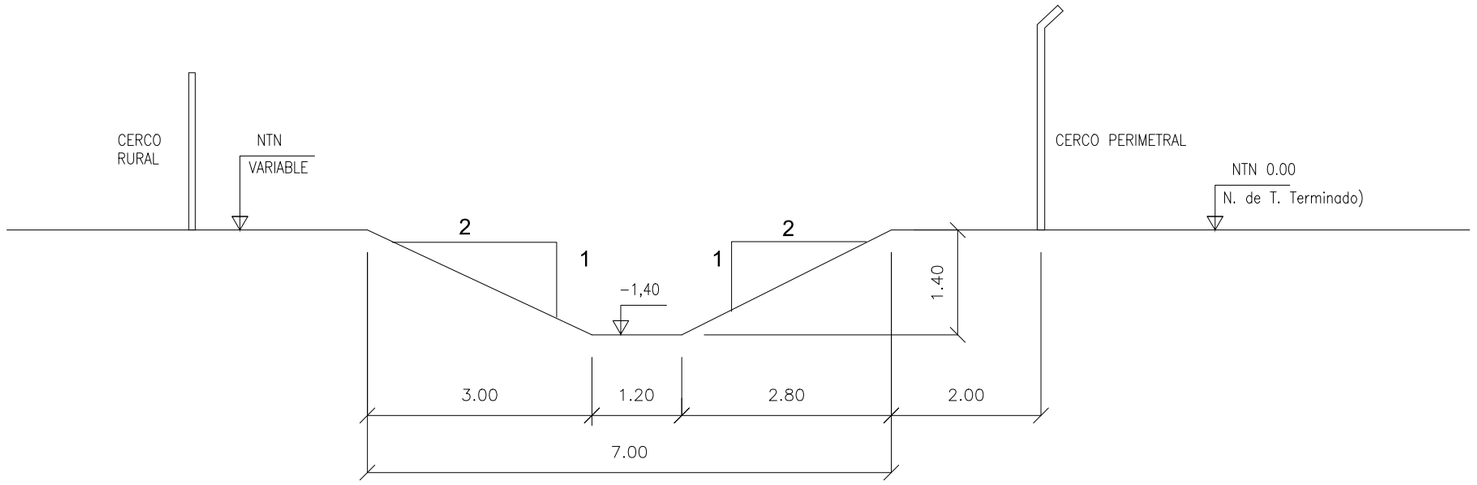
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

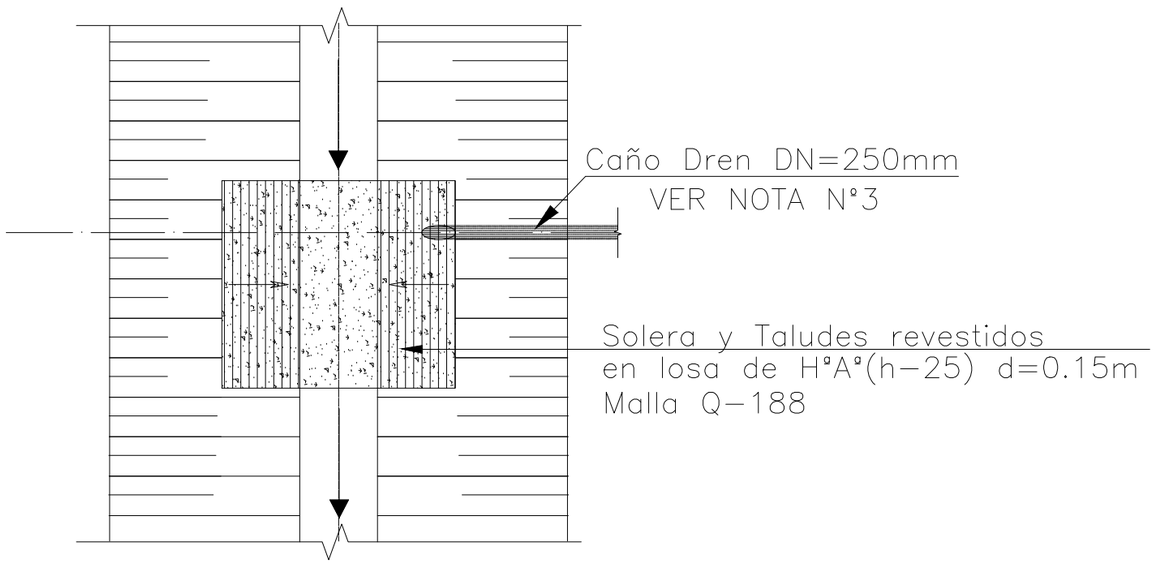
Plano:
DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRA
Y TRANSFORMACIÓN 220 kV

DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-026

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



DESEMBOCADURA TIPICA A ZANJA DE CAÑERÍA DRENAJE ET.

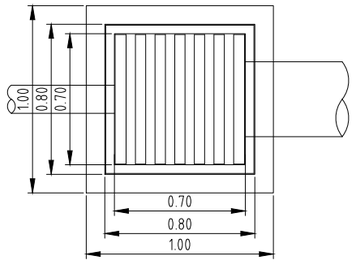


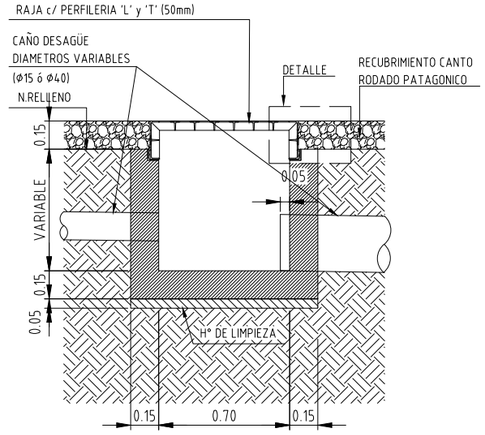
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:	
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-026	

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CAMARA DE INSPECCION DE DESAGÜES

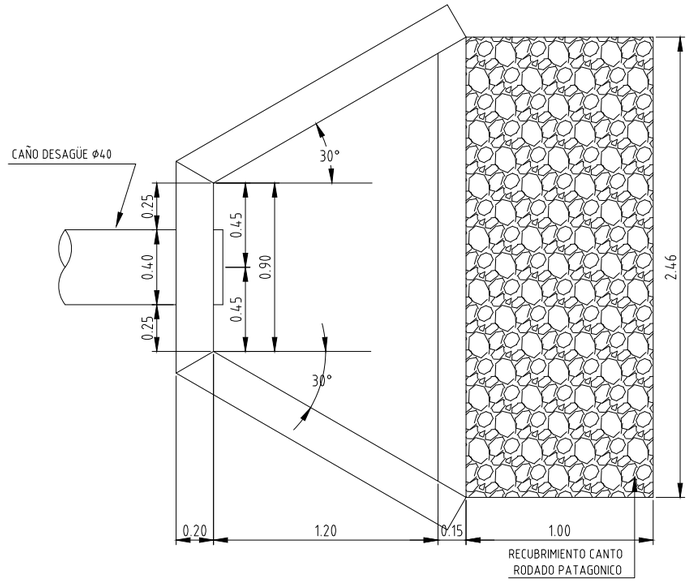
PLANTA 0.70x0.70

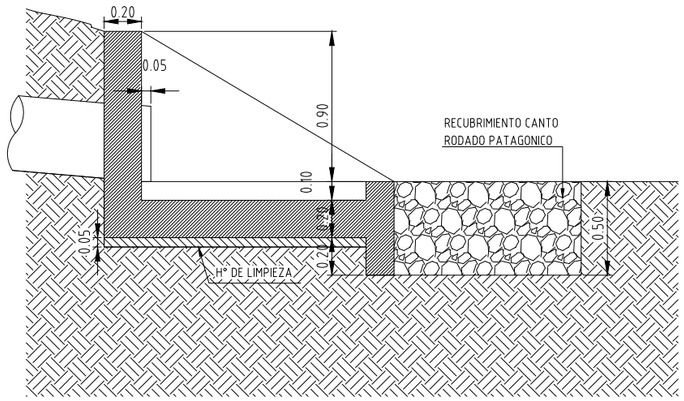




CORTE

DESEMBOCADURA SISTEMA DE DRENAJES





CORTE DESEMBOCADURA

NOTAS:

1- CALIDAD DE LOS MATERIALES:

GEOTEXTIL	ESPESOR 2mm
CAÑOS PARA TRAMOS TRANSVERSALES	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAÑOS RANURADOS	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAMARAS DE INSPECCION	H° A° H-25
HORMIGON PARA ARMAR EN DISIPADORES DE ENERGIA EN LAS SALIDAS	H° 25
ACERO MALLA	AM 500

TEPES DE REVESTIMIENTO DE ZANJA PERIMETRAL SEGUN PLIEGO CLAUSULA A.2.3

RECUBRIMIENTO DE SOLERA CON GRAVA EN PEDIENTES MAYORES O IGUAL A 3 % 20/30 Esp.=0.20

2- LOS CAÑOS TRANSVERSALES SERAN DE IGUAL DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, SIN RANURAR Y SIN TAPADA ABSORBENTE. ESTOS PERMITIRÁN LA EVACUACIÓN ALTERNATIVA ANTE OBSTRUCCIONES DE LOS DRENAJES PRINCIPALES

3- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

4- EL CAÑO DESDE SUMIDERO A CAMARA DE DRENAJE SERAN DEL MISMO DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL DE DRENAJE SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

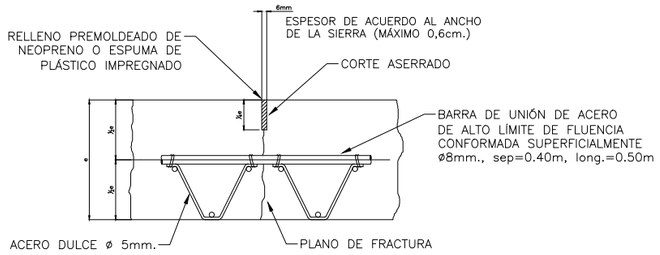
5- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE DE P.V.C 350 mm

6- CAÑO RANURADO CON ZANJA DRENANTE

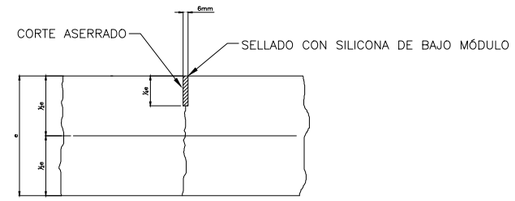
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-026

CALZADA DE HORMIGÓN Y TIPO DE JUNTAS

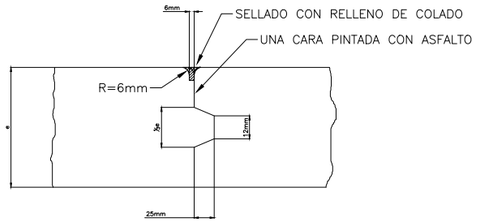
DIMENSIONES			
A [m]	TIPO PAV.	E [m]	B [m]
3.00	SIN ARMAR	0.15	0.20
3.40	SIN ARMAR	0.15	0.20
6.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
7.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
9.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00 (TRAFO)	ARMADO ø12c/20cm	0.40	0.20



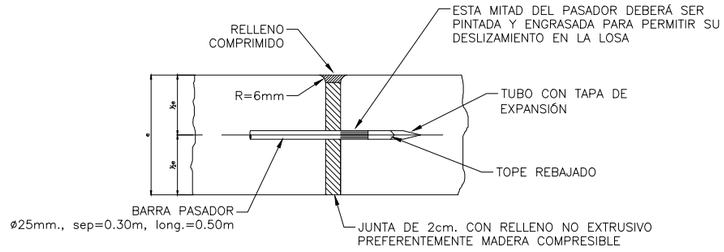
(1) JUNTA LONGITUDINAL TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



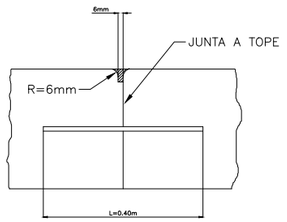
(2) JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



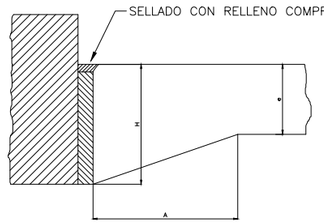
(3) JUNTA LONGITUDINAL ENSAMBLADA DE BORDES LIBRES



(4) JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACIÓN



(5) JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN "AL TOPE"



A	0.60	0.90	1.20
H	1.5e	1.334e	1.273e

(6) JUNTA DE DILATACIÓN CONTRA EDIFICIOS U OTRAS ESTRUCTURAS

REFERENCIAS

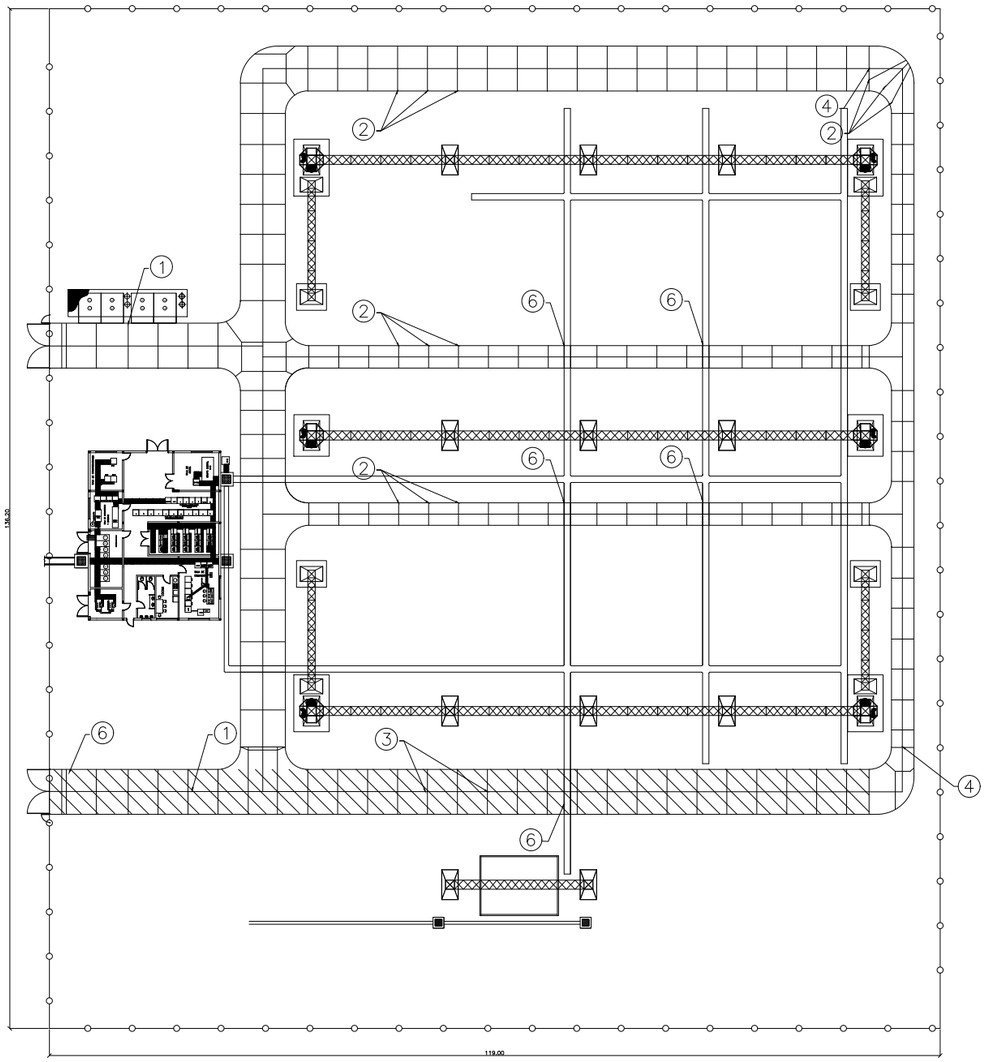
1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–027	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–027

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

NOTA:

——————— PAVIMENTOS Y CRUCES A REALIZAR

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–027	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–027

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–027

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
PAVIMENTOS

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–027

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–029

ESCALA:-

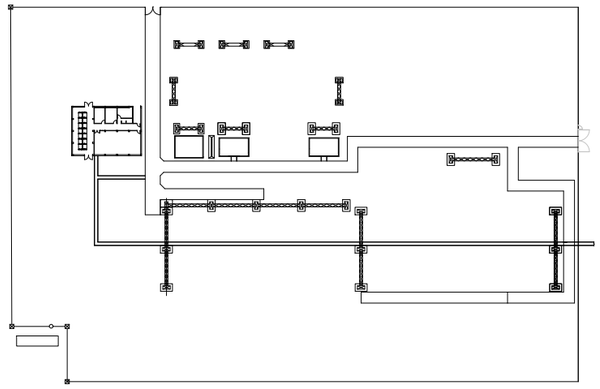
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

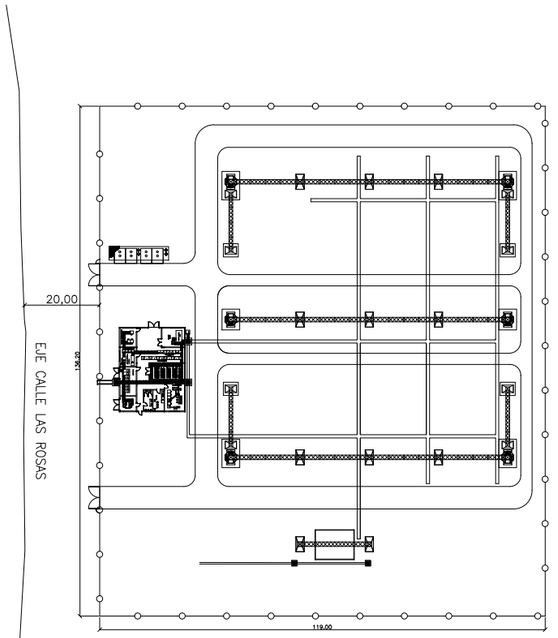
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

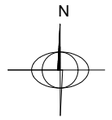
Plano:
CERCO

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–029







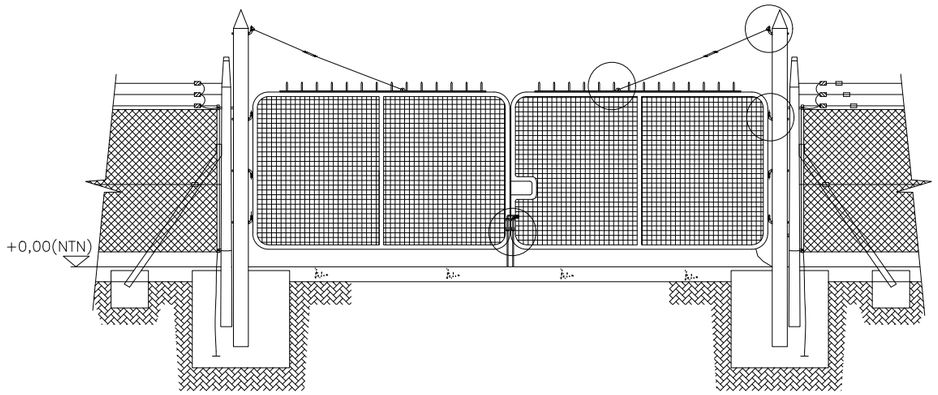
NOTAS:

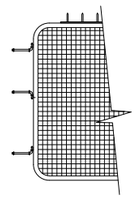
—— NUEVOS CANALES Y CRUCES A REALIZAR

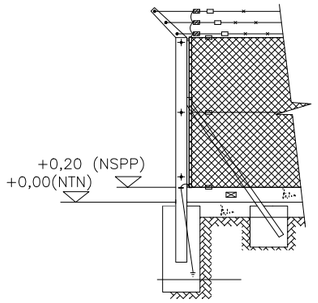
* EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

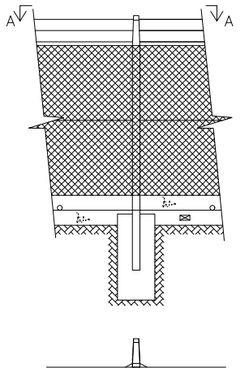
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: CERCO – DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–029	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–029

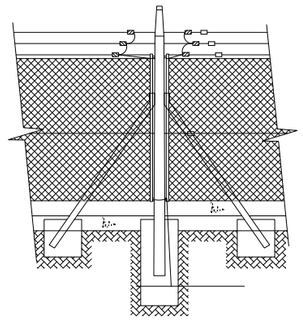
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT











NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

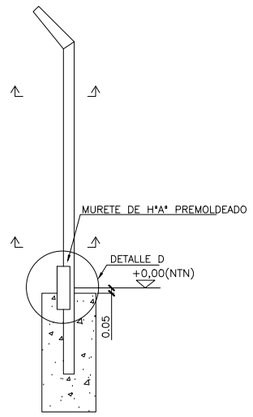
MATERIALES:

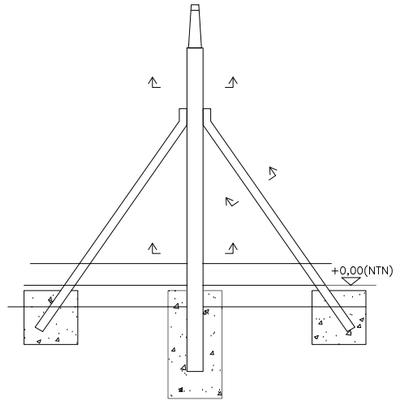
- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

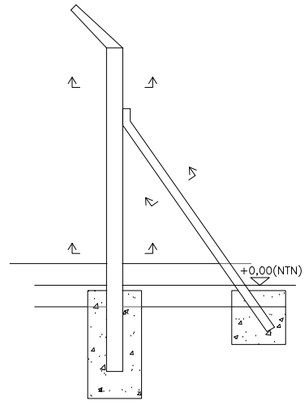
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CERCO - DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-029

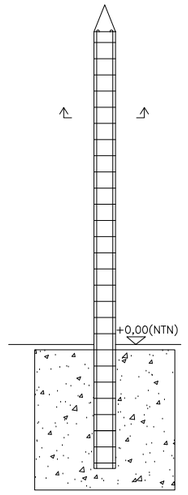
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

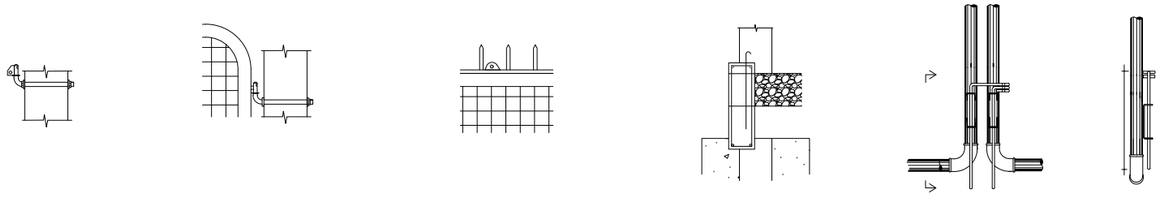
CORTE TRANSVERSAL DEL CERCO











NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CERCO - DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. B EPRE-CZ-CIV-PL-029

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–030

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

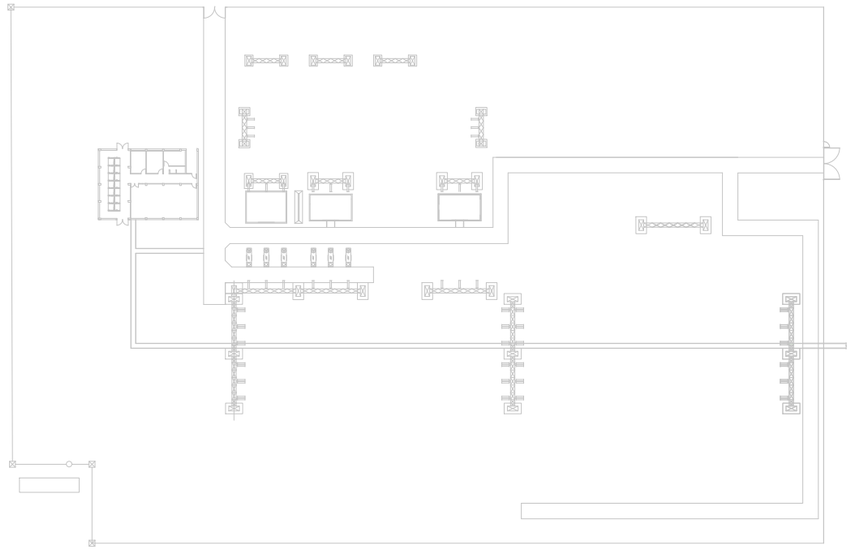
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

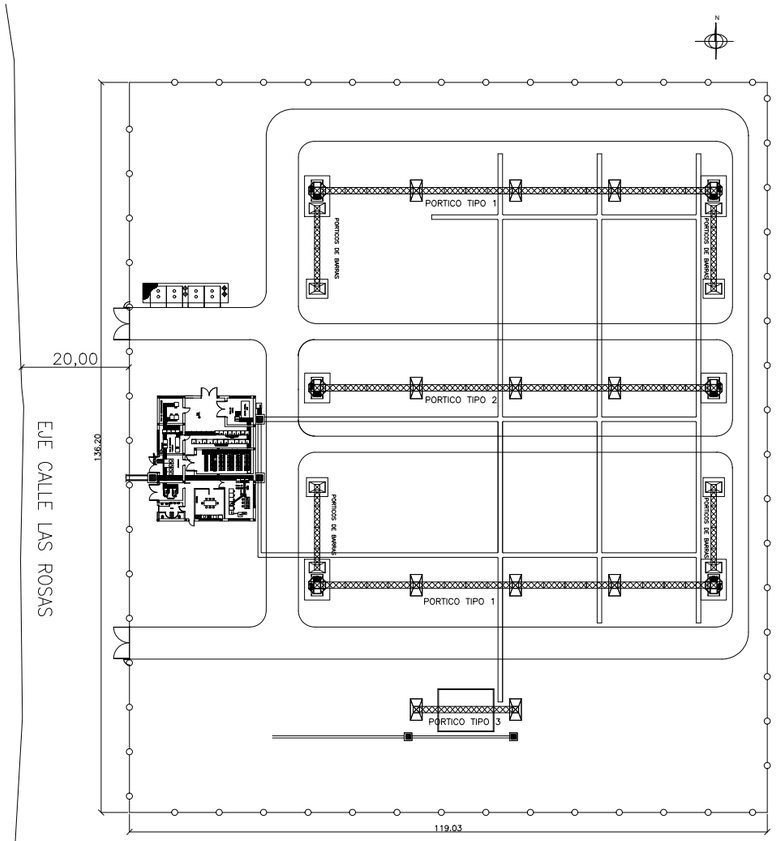
Plano:
PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

ESCALA:-

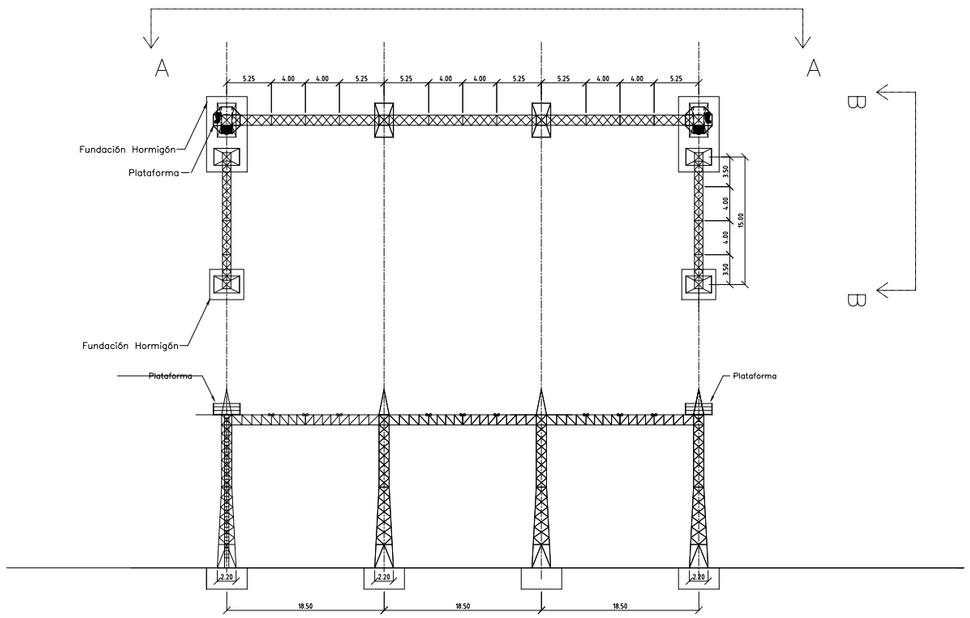
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–030





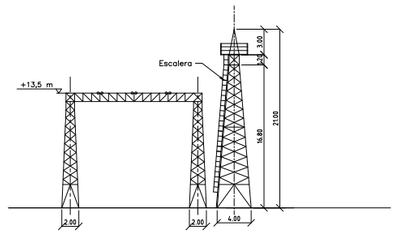
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-030	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



PORTICO TIPO 1
(CANTIDAD 2)

VISTA A – A



PORTICOS DE BARRAS O TIPO 3
(CANTIDAD 4)

VISTA B – B

MATERIALES

PERFILES F–24 Y F–36 Y PLANCHUELAS,CALIDAD F–24,
SEGUN NORMAS IRAM IAS U500–503.
CHAPAS,CALIDAD F–24 SEGUN IRAM IAS U500–42.
BULONES 5.6 s/IRAM 5214 (ISO 898–2)
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

GALVANIZADO

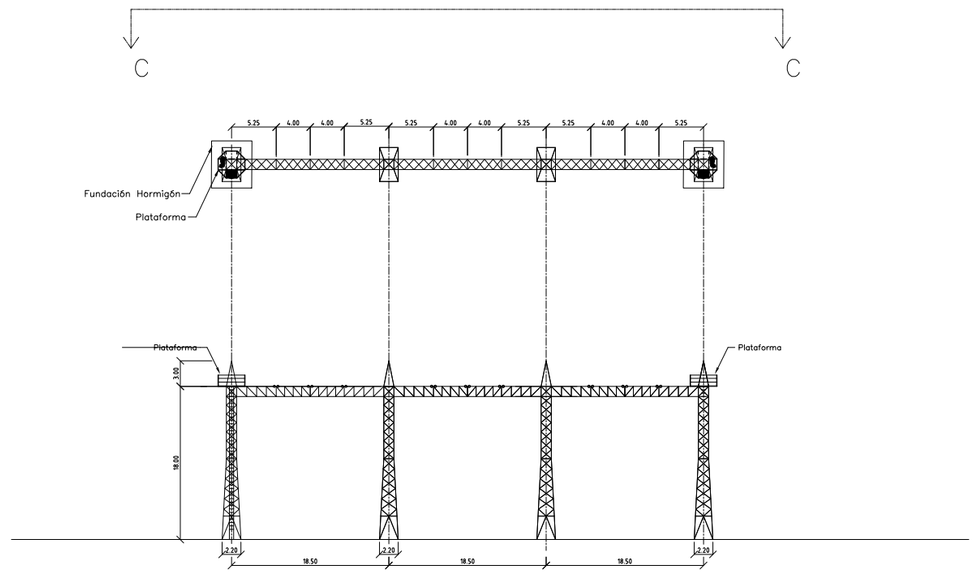
SEGUN NORMAS ASTM A–123 PARA PERFILES
Y ASTM A 153 PARA BULONES.

SOLDADURA

SEGUN NORMAS A.W.S.

NOTA

LAS ESTRUCTURAS SERAN PROYECTADAS Y CONSTRUIDAS
PARA QUE PUEDAN REALIZARSE LAS FUTURAS AMPLIACIONES
SIN NECESIDAD DE REFUERZOS.

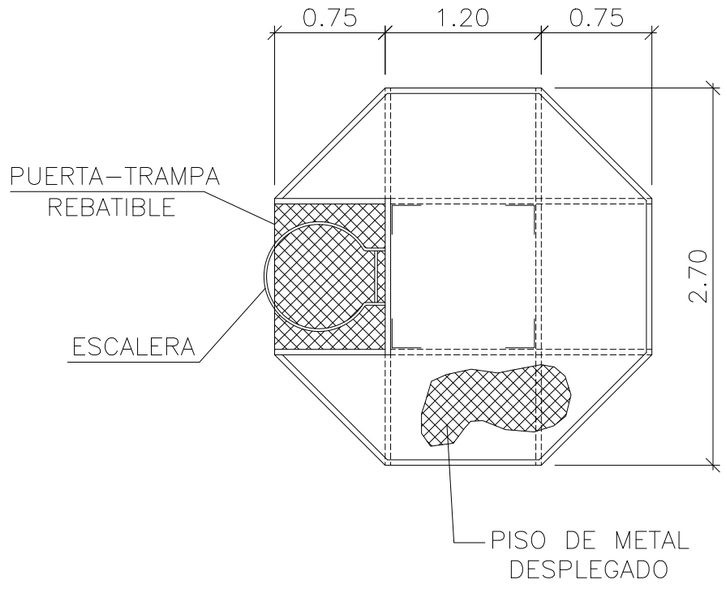


PORTICO TIPO 2
(CANTIDAD 2)

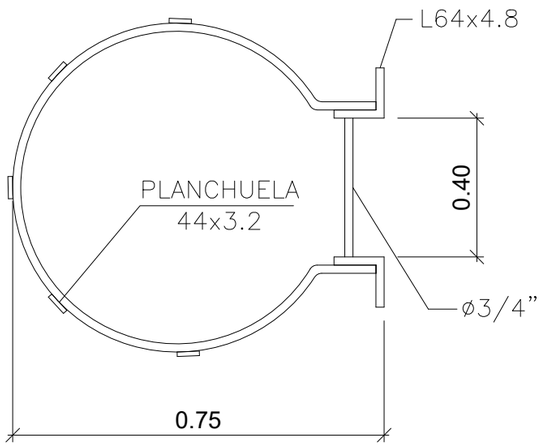
VISTA C – C

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–030	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



DETALLE DE
PLATAFORMA
PARA ILUMINACION



DETALLE DE
ESCALERA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: DETALLES PLATAFORMA Y ESCALERA PARA PORTICOS TIPO T				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–030	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/02/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 5

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/02/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/02/22	D. Oshiro
Reviso	20/02/22	E. Bernal
Aprobo	20/02/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–032

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

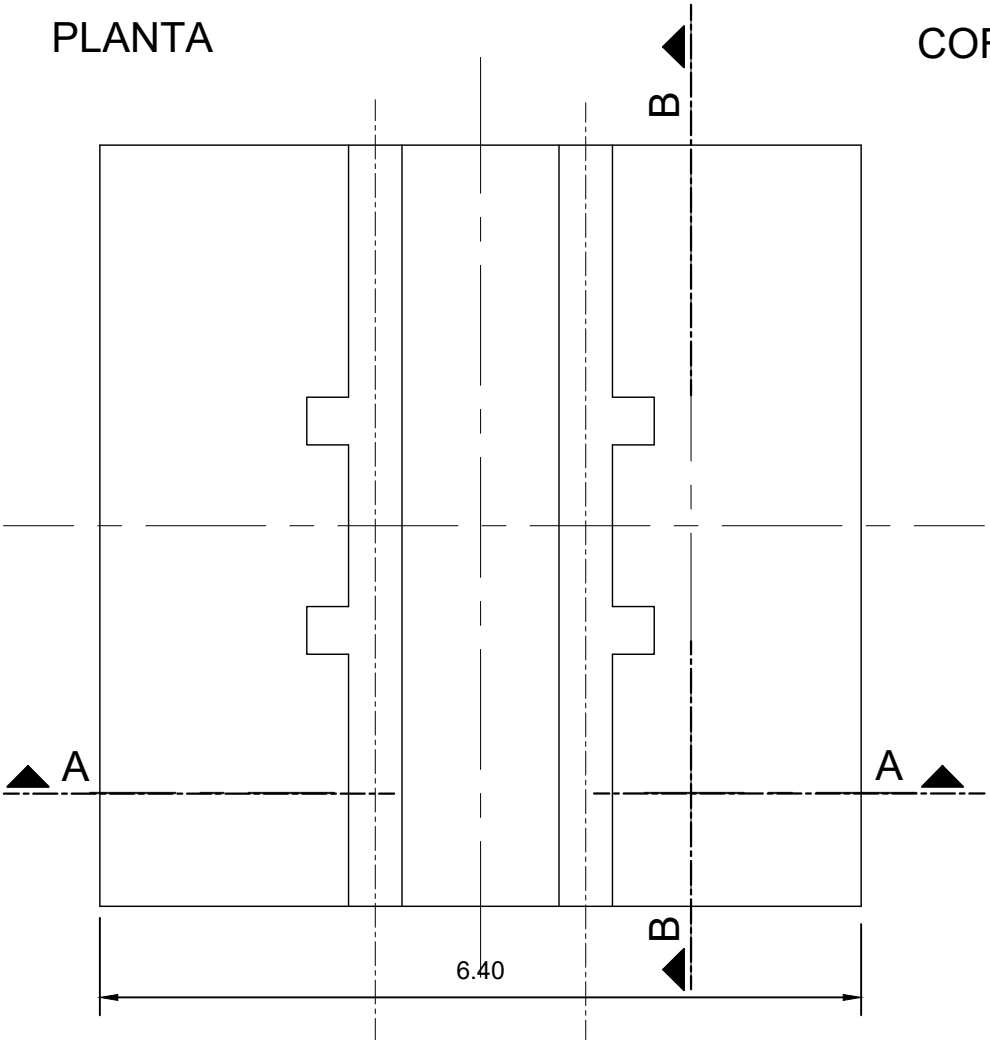
Plano:
FUNDACIONES DE PLAYA 220 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

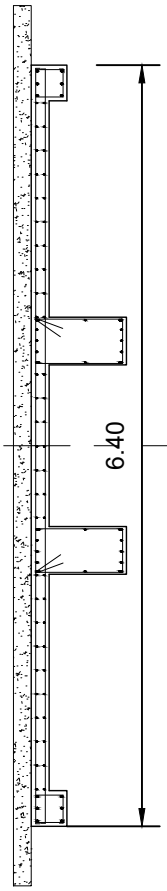
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–032

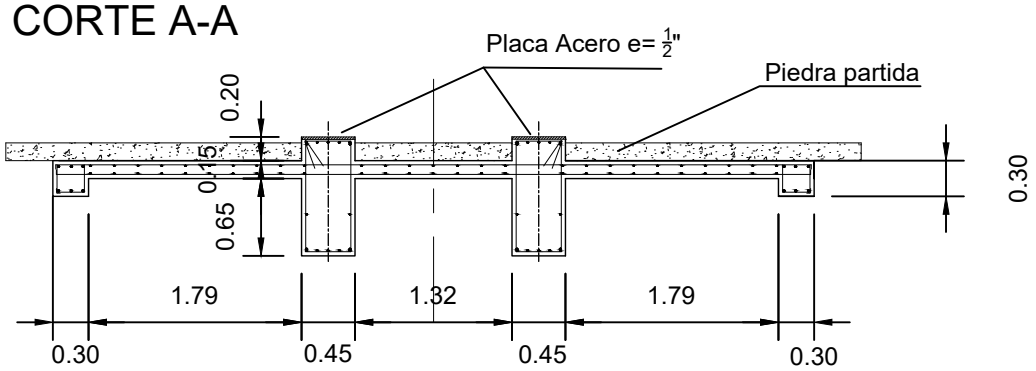
PLANTA



CORTE B-B



CORTE A-A



NOTA: -Dimensiones indicativas
-Armaduras s/cálculo

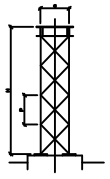
EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

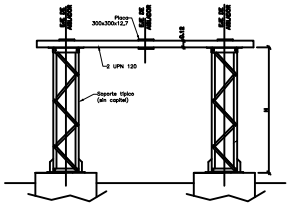
TITULO: BASE TRAFO POTENCIA

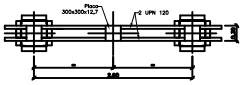
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032



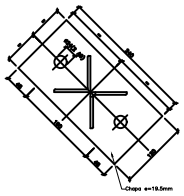
SOPORTE TÍPICO
(CON CAPITEL)





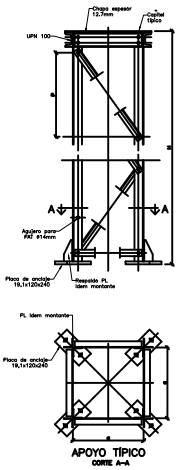
SECCIONADOR POLOS PARALELOS

DETALLE PLACA DE ANCLAJE

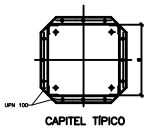


SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 220 kV

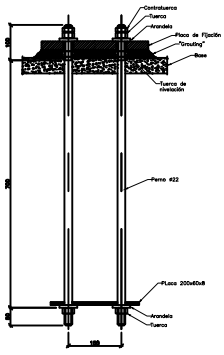
EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	P (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
TRANSFORMADOR DE TENSION		2.40	60	55	L76x76x9.5	L44x44x4.8
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.50	45	40	L76x76x9.5	L44x44x4.8
AISLADOR SOPORTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR PAT		2.60	45	35	L76x76x9.5	L44x44x4.8



APOYO TÍPICO
CORTE A-A



CAPITEL TÍPICO



DETALLE DE ANCLAJE

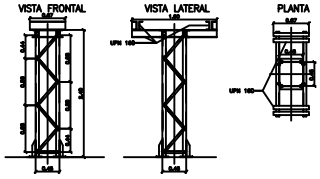
NOTAS
LAS DIMENSIONES Y LOS PERFILES ADOPTADOS SON ESTIMADOS. EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LAS DIMENSIONES REALES DE LAS MENSULAS ADHERIBLES EN BORNES Y A LA SUJETA DEL APARATO A INSTALAR.

MATERIALES
PERFILES Y PLANCHUELAS,CALIDAD F-24, SEGÓN NORMAS IRAM IAS U500-502/03.
CHAPAS,CALIDAD F-24 SEGÓN IRAM IAS U500-42.
BULONES: 5.8 SEGÓN NORMAS IRAM 5214 (ISO 898-2).
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

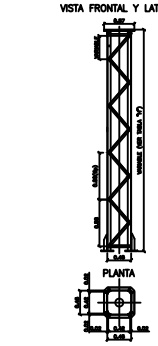
GALVANIZADO
SEGÓN NORMAS ASTM A-123 PARA PERFILES Y ASTM A-153 PARA BULONES.

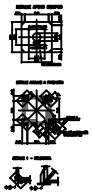
SOLDADURA
SEGÓN NORMAS A.W.S.

SOPORTE SECCIONADOR POLOS PARALELOS

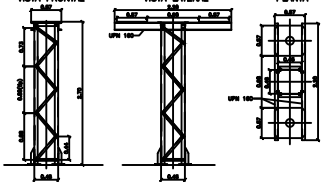


SOPORTE: SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
DESCARGADOR





SOPORTE CONJUNTO TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION



SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV

EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.40	45	L65x65x5	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.20	45	L65x65x5	L40x40x3
SECCIONADOR		2.60	45	L65x65x5	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION		2.70	45	L65x65x5	L40x40x3

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

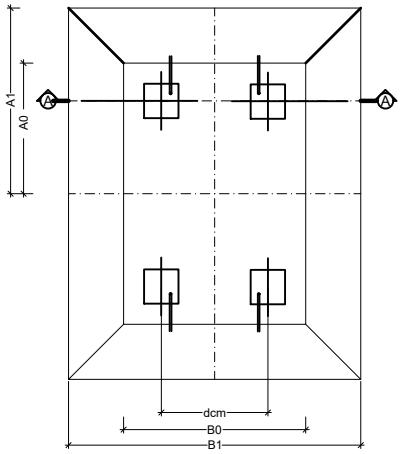
OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

TITULO: SOPORTE EQUIPOS CONVENCIONALES EN PLAYA (AISLADOS EN AIRE)

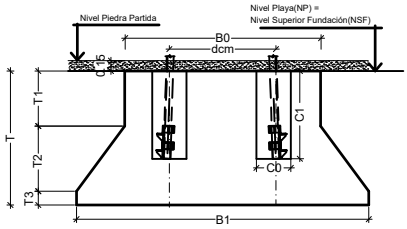
Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

PLANTA



CORTE A-A



DIMENSIONES (m)										
A0	B0	A1	B1	T	T1	T2	T3	dcm	C0	C1
5,50	5,50	6,50	6,50	3,00	1,00	1,50	0,50	4,00	0,60	2,10

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

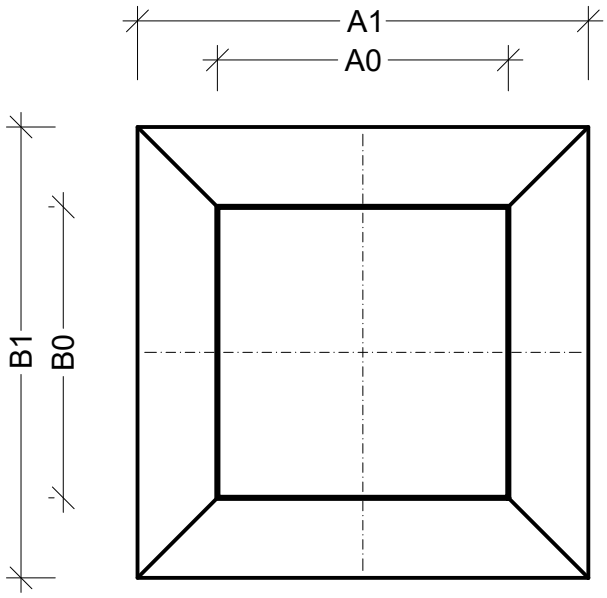
OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

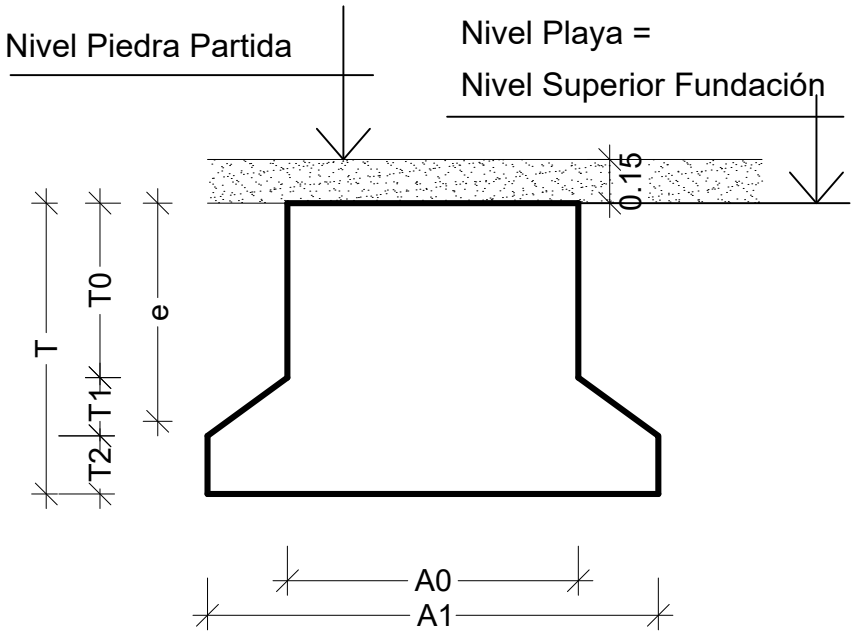
TITULO: BASES PORTICOS DE BARRAS Y LINEAS

Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

PLANTA



CORTE



EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV				
TITULO:	BASES PARA SOPORTES EQUIPOS PLAYA			
Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

Anexo II

INFORME SOCIAL

ANEXO II

Informe Social- Proyecto denominado "AMPLIACIÓN ET CAPIZ"

Índice

Objetivos ..... **pág. 1**
Metodología ..... **pág. 2**
Contexto social..... **pág. 2**
Trabajo de campo..... **pág. 3**
Registro fotográfico..... **pág. 7**
Bibliografía ..... **pág. 11**
Anexo ..... **pág. 12**

Objetivos

El presente trabajo se desarrolló de acuerdo a la Ley Provincial N ° 5.961 referido a la Evaluación de Impacto Ambiental y de la Ley N ° 8.051 (Ordenamiento Territorial de Mendoza) como política de referencia del estudio.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto.
La Línea de Base Social (LBS) ofrece una caracterización de la situación inicial de la población del área de influencia social del proyecto, siendo el estudio de base para la evaluación del contexto socioeconómico actual y futuro.
La LBS le permite al proponente del proyecto contar con una sólida comprensión del entorno poblacional del área en la que se inserta el proyecto, brindando la

información social y territorial necesaria para evaluar el impacto de la actividad a desarrollar por el emprendimiento en todas sus etapas.
Dentro de la EIA, se encuentra como ítem fundamental la participación pública, la cual constituye un componente transversal obligatorio dentro del procedimiento de evaluación, que en general se efectiviza mediante la realización de una consulta o audiencia pública, convocada por la autoridad ambiental siempre en forma previa a la toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Metodología

Para llevar adelante la línea de base social dentro del **Proyecto denominado "AMPLIACIÓN ET CAPIZ",** se utilizó una metodología cualitativa comprendida por:

- Análisis del contexto social:
  . Revisión de estudios y antecedentes socioeconómicos sobre las áreas de estudio.
  . Relevamiento de datos estadísticos de fuentes oficiales nacionales y provinciales.

- Trabajo de campo en la elaboración de un diagnóstico social de la zona, una caracterización de la población habitante de la zona de influencia directa.
  A su vez se analizó la percepción de vecinos/as aledaños/as donde se llevará adelante el proyecto, utilizando las entrevistas como método de recolección, en una consulta significativa.

- Registro fotográfico de la zona en la actualidad

Contexto social

La población total en la provincia de Mendoza, según Censo Nacional de Población, hogares y Vivienda, 2010 es de 1.738.929. La cantidad de hogares en la Provincia es de 494.917 y la cantidad de viviendas particulares habitadas 459.550.

La población total en el **Departamento de San Carlos** es de 32.631. Con un total de 16.313 varones y 16.318 mujeres. De esta población 5.235 personas habitan en zonas urbanas, 693 residen en zonas rurales y 3.758 en zonas rurales dispersas. [1]

La zona donde se llevará adelante el proyecto de ampliación de la Estación Capiz, es el **Paraje CAPIZ**, el cual está ubicada a 9 kilómetros al norte de la Villa Cabecera de San Carlos.

El paraje de Capiz, originalmente se trataba de una estancia que pertenecía a la familia Rosas, luego se fue dividiendo en diferentes propiedades y dueños hasta llegar a la actualidad en donde cuenta con más de 70 fincas de diversos propietarios, locales e internacionales.

La producción se basa en la agricultura encontrándose más del 60% de su superficie cultivada, con ajo en primer lugar, papa y zanahoria ganando lugar de a poco el cultivo forestal. Si hay algo que destaca a Capiz es su agua, ya que cuenta con numerosos pozos surgentes, y vertientes naturales, y posee además tres plantas envasadoras de agua que la trasladan embotellada a diferentes puntos de la provincia y el país.

Imagen 1. Extraída de Google Earth de ubicación de ET CAPIZ y zona aledaña.

[1] Fuente: DEIE elaboración propia en base a datos del INDEC.
Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con REDATAM+SP.

Trabajo de campo

Con respecto a la zona de influencia directa del proyecto de ampliación de la Estación, dentro del predio seleccionado, no se encuentran viviendas ni familias en el lugar.
En cuanto a las inmediaciones del predio seleccionado viven aproximadamente en la actualidad 50 familias (10 familias a menos de 300 mts. de ET CAPIZ; y 40 familias en el Barrio Unión I y II ubicado a 850 mts. aproximadamente)
En cuanto a instituciones se encuentra la Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera, y el Centro de Salud N ° 100 Capiz Alto. A su vez se encuentra localizado COINCE que es una planta de gestión de residuos de la zona de Valle de Uco a 1800 mts. Aproximadamente.

En cuanto a turismo, se encuentra el Camping El Manantial a menos de 200 mts. de la Estación Distribuidora.

Imagen 2. Extraída de Google Earth de ET CAPIZ y predio seleccionado para proyecto de ampliación.

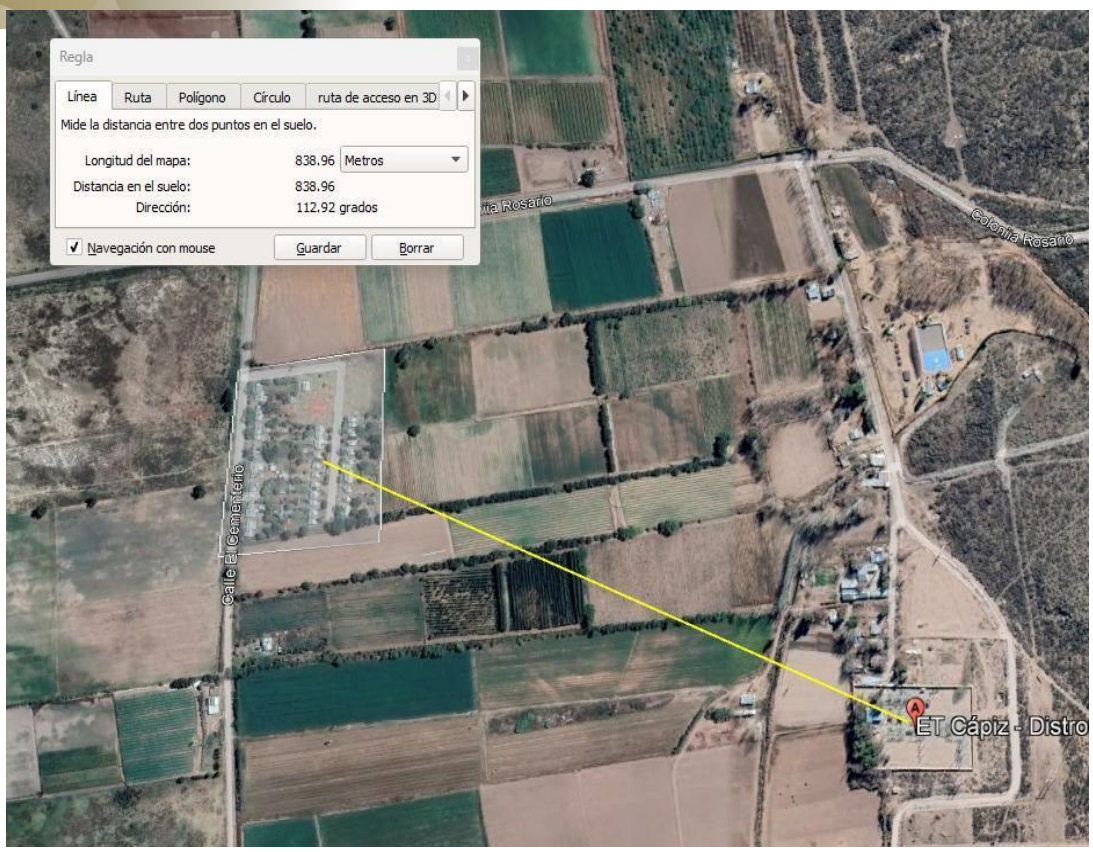


Imagen 3. Extraída de Google Earth. Distancia de Barrios Unión I y II a ET CAPIZ

Imagen 4. Extraída de Google Earth. Distancia de COINCE a ET CAPIZ

La consulta significativa con las partes interesadas añade valor a los proyectos de diferentes maneras ya que captura los puntos de vista y percepciones de personas que pueden verse afectadas o que tienen interés en un proyecto de desarrollo, y proporciona un medio para que esas opiniones sean tenidas en cuenta como aportes a un diseño y una implementación del proyecto mejorados, lo cual evita o reduce los impactos adversos y aumenta los beneficios. A su vez, constituye una fuente importante de validación y verificación de datos obtenidos en otros lugares, y mejora la calidad de las evaluaciones de impacto ambiental y social.
Ayuda a las personas a entender sus derechos y responsabilidades en relación con un proyecto y brinda mayor transparencia y participación de las partes interesadas aumentando la confianza, la aceptación del proyecto y la apropiación local, aspectos claves para la sostenibilidad del proyecto y resultados de desarrollo.

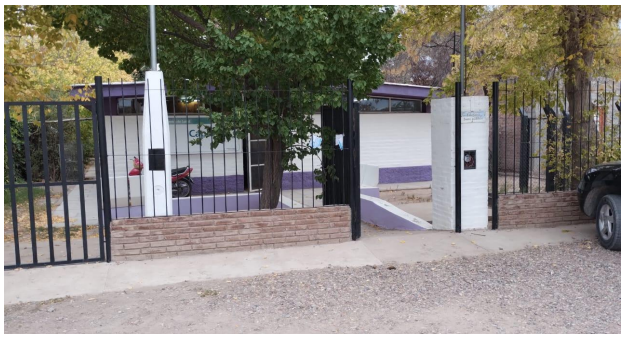
Como resultado del diagnóstico social de la zona y de las entrevistas en profundidad realizadas a vecinos aledaños a la ET CAPIZ, se realiza el siguiente análisis y recomendaciones:

- Previo y durante la ejecución de la obra: Acondicionar los accesos a la ET CAPIZ, para no perjudicar las calles que en la actualidad ya se encuentran desmejoradas e impedir el paso a los vehículos y transportes que acceden a las inmediaciones de Capiz, y a sus habitantes.
- Es importante para los tiempos de obra, considerar la época baja de escolaridad, ya que en las inmediaciones de la Estación se encuentra una escuela (Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera). Se recomienda comenzar la obra en los meses de noviembre/diciembre.
- Se recomienda en audiencia pública poder dar a conocer la reglamentación existente de habitantes y zonas urbanas en zonas cercanas a la planta. Poder mantener a la población informada y disipar dudas e incertidumbre acerca de lo que implica la ampliación y la estación en sí misma para la salud de las personas que viven en zona aledaña. Esto surge de la conversación y entrevistas con vecinos/as interesados en conocer el

proyecto y con dudas e incertidumbres acerca de la implicancia de la ET y su ampliación en la salud de quienes viven y trabajan en las inmediaciones. Por lo anterior, se solicita que la información brindada a la población sea a través de AUDIENCIA PUBLICA, la cual refiere el artículo 31 de la Ley N ° 5961, el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, deberá notificar por edictos, a cargo del proponente, en un diario de amplia difusión y en el Boletín Oficial (dos veces en un mes) a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, estatales o no, potencialmente afectadas por la realización del proyecto, y a las organizaciones no gubernamentales interesadas, a concurrir a una audiencia que se realizará con un intervalo no mayor a diez días contados a partir de la última notificación.

- Se recomienda también que el municipio comprendido en el proyecto sea notificado especialmente para que participen en la referida audiencia pública. En el día y la hora señalada se realizará la audiencia con las personas que concurran.
- Se recomienda que, durante la obra se mantenga el cuidado y mantenimiento que existe actualmente al predio de la ET y el nuevo predio de ampliación.

Registro fotográfico



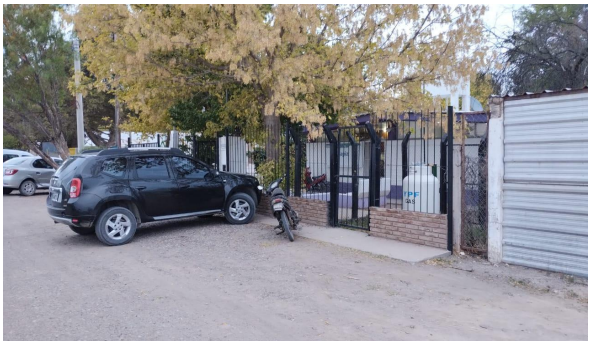


Imagen 5 y 6. De relevamiento. Frente del Centro de Salud N ° 100 Capiz Alto

Imagen 7. De relevamiento. Calle Los Baños- En la misma se ubican el centro de salud y escuela y en el fondo de la misma donde finaliza se encuentra la ET CAPIZ

Imagen 8. De relevamiento. Calle Los Baños, de espaldas a ET CAPIZ

Imagen 9. De relevamiento. Ex balneario del PARAJE CAPIZ. Ubicado sobre calle Los Baños. En frente al Camping El manantial.

imagen 10; camping El Manantial

Imágen 11. De relevamiento. Camping El Manantial.

Imagen 12. De relevamiento. Entrada a Barrios Unión I Y II.

Imagen 13. De relevamiento: Ex plaza en frente al centro de salud N º 100 Capiz Alto.

Imagen 14. De relevamiento. Frente de Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera

Entrevista modelo realizada

ENTREVISTA

Buen día mi nombre es María Emilia Ramos Clausen, soy parte del equipo que está llevando a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental del Proyecto de ampliación de ET CAPIZ, específicamente la evaluación social del proyecto.
Me gustaría si tiene un tiempo poder hacerle una breve entrevista de opinión sobre el proyecto mencionado.
Si nos permite la idea es grabar la entrevista para poder después hacer el análisis de la mismas y un informe social.

1. Nombre y apellido
2. Domicilio (ubicación geográfica)
3. Teléfono o mail
4. ¿Con qué servicios cuenta en su vivienda (o *institución en el caso de que la entrevista sea a un responsable de institución)*? ¿Cómo acceden a los mismos? (Luz, cloaca, agua, gas)
5. ¿Dónde suele realizar las compras de alimentos y otros? ¿Cerca de tu vivienda o institución o lo haces en otro centro urbano?

6. ¿Tienen centros de salud cercanos?

7. ¿Conoce el proyecto de ampliación de ET CAPIZ?

   Si conoce, ¿Qué opina del proyecto?
   Buscar captar la percepción: Cree que tendrá algún impacto sobre su vivienda/institución? ¿Impacto positivo o negativo?

   (Si no conoce, contar en forma breve el proyecto: (Ampliación de una estación distribuidora, que es un punto donde llega alta tensión y se distribuye a media tensión. El tiempo estimado de obra es de 10 meses aproximadamente)

8. ¿Alguna sugerencia respecto al proyecto sobre algo que no hayamos hablado?

Bibliografía

Documentos de referencia

- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con REDATAM+SP.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, VICENTE. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental
- Decreto ° 2.109/94. Impacto Ambiental
- DEIE elaboración propia en base a datos del INDEC.
- Ley Provincial N° 5.961
- Ley N° 8.051 (Ordenamiento Territorial de Mendoza)
- Sitio web oficial del Banco Interamericano de Desarrollo.
  LINK:
  https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

Anexo III

CV de los profesionales

Aldana J. Oyarzábal

Datos Personales

CUIL/CUIT: 27-32596696-9
Fecha de Nacimiento: 25/02/1987
Dirección: Bº Pórtico del Sol II, M: D, C: 7, El Challao, Las Heras, Mendoza.
Teléfono: 0263-154567495
Correo electrónico: aldanaoyarzabal@gmail.com

Formación académica

Nivel Universitario

- **Ingeniería en Recursos Naturales Renovables**. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
  Título obtenido: Ingeniera en Recursos Naturales Renovables.
  Período: 2007-2018.

- **Licenciatura en Ciencias Biológicas**. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Puerto Madryn.
  Período: 2005-2006 (Cursado dos años, con materias aprobadas).

Conocimientos especiales

-Paquete Office- Nivel intermedio.
-Programa Visio- Nivel básico.
-Inglés- Nivel básico.

Formación extra académica

- *Presentación Calculadora de Huella de Carbono Agua y Carbono para la vitivinicultura Argentina. COVIAR. Marzo 2023.*
- *Tecnologías Off Grid, Instalación.* FRONIUS. Abril 2020.
- *Tecnologías Off Grid, Instalación.* VICTRON ENERGY. Febrero 2020.
- Curso de Funcionamiento y Dimensionamiento de sistemas Fotovoltaicos. SOLENAR RENOVABLES. Mendoza. 2019.
- Curso "Aplicación de la Planilla de Sustentabilidad de Edificios". INHAE-CONICET-CCT MENDOZA. Mendoza. 2019.
- *Diplomatura en Energías Renovables.* Universidad Católica Argentina. 2018.
- *Jornada Provincial de Eficiencia Energética.* Casa del Bicentenario, La Colonia, Junín, Mendoza. 2018.

- *Curso de Energías Renovables*. Centro de Sustentabilidad para Gobiernos Locales. 2017.

- *I Encuentro Internacional Agua, Productividad y Desarrollo Económico*. Espacio Cultural Julio Le Parc, Guaymallén, Mendoza. 2013.

- *Curso de minería Barrick Veladero*. Procesamiento del material, tratamiento del suelo y del agua, presentación de proyectos. 2010.

- *II Encuentro Nacional de Estudiantes de Recursos Naturales*. U.N.Salta. 2008.

- *I Encuentro Nacional de Estudiantes de Recursos Naturales de Argentina y Chile*. Facultad de Ciencias Agrarias- U.N.Cuyo. Mendoza. 2007.

Experiencia laboral

Empresa Vitivinícola "Familia Oyarzábal"

Período: Octubre 2009- Actualidad.
Puesto: Socia Gerente.

-Administración general: planificación, gestión y control de labores a realizar en períodos agrícolas.
-Administración cuentas bancarias.
-Determinación presupuesto anual.
-Logística general.
-Planificación, control y gestión contable.
-Tareas administrativas varias (contables, bancarias, institucionales, comerciales, etc.).
-Determinación de costos.
-Planificación y gestión de insumos y herramientas.
-Selección de personal.

Municipalidad Ciudad de Mendoza- Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Período: 2019- 2020
Puesto: Agente municipal.

-Área de Evaluación de Impacto Ambiental: manejo de sistema de Expte. Electrónico, realización de Dictámenes Técnicos, evaluación de Informes Ambientales, modificación y elaboración de ordenanzas municipales.
-Elaboración de Evaluación de Impacto Ambiental, PGAS (Plan de Gestión Ambiental y Social) y participación en elaboración PEI (Plan Ejecutivo Integral) Proyecto Mejoramiento del Hábitat- Conglomerado La Favorita.
-Elaboración de PGAS (Plan de Gestión Ambiental y Social) y participación en elaboración PEI (Plan Ejecutivo Integral) Proyecto Mejoramiento del Hábitat-Barrio Flores- Olivares.
-Elaboración Programa Municipal de Separación y recolección de Residuos en Edificio Municipal.

-Área Cambio Climático: participación en la elaboración del Plan de Acción Climática Municipal, participación en la elaboración del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
-Participación de elaboración de Planilla de Sustentabilidad Municipal.

N.R.S. Ingeniería Ambiental- Clypeo

Período: 2013- Actualidad.
Puesto: Socia Fundadora y Gerente.

-Ente Provincial Regulador de la Electricidad, Ciudad de Mendoza. Marzo 2023. Evaluación General de Impacto Ambiental- MGIA Estación Transformadora Capiz.

-Estancia San Alberto, Uspallata,Lujám de cuyo, Mendoza. Enero 2023. Dimensionamiento, cálculo y dirección técnica de sistema de biodigestores cloacales para hotel y cabañas.

-Bodega Lamadrid, Luján de Cuyo, Mendoza. Diciembre 2022. Caracterización Energética de los componentes e instalaciones. Planificación y Diagnóstico. Listado de Mejoras.

-Municipalidad Lujan de Cuyo, Mendoza. Septiembre 2022. Diseño y puesta en marcha de sistema de compostaje industrial de material de poda; capacitación de personal para medición de parámetros y control de proceso.

-Bodega Los Haroldos, San Martín, Mendoza. Agosto 2022. Sistema integral de Gestión de Residuos Sólidos; diseño, implementación, capacitación de personal y seguimiento.

-*Municipalidad Las Heras, Las Heras, Mendoza*. Febrero 2021. Diseño, control de parámetros para funcionamiento y operación y auditoría ambiental relleno sanitario del Área Metropolitana de Mendoza, El Borbollón.

-*Michelini-Passionate Wines, Gualtallary, Mendoza*. Enero 2021. Proyecto e instalación Biodigestor domiciliario de efluentes cloacales.

-*Martínez, Vistalba, Luján de Cuyo, Mendoza.* Diciembre 2020. Proyecto e instalación Biodigestor domiciliario de efluentes cloacales.

-*Colegio Bilingüe Neuquén, Neuquén*. Enero 2020. Proyecto y reingeniería de Planta Cloacal.

-*Frigorífico San Javier, Maipú, Mendoza.* Febrero 2020. Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos.

-*Frigorífico Vildoza, Maipú, Mendoza*. Febrero 2020. Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos.

-*Frigorífico la Corina, Buen Orden, San Martín, Mendoza*. Marzo 2020. Tratamiento y gestión sanitaria,

-*Consejo Provincial de Ciencias Naturales de La Pampa (COPROCNA), Santa Rosa, La Pampa.* Agosto 2019. Curso intensivo presencial de Tratamiento de Efluentes Cloacales e Industriales.

-Curso de Sustentabilidad en colaboración con Fundación ConSus. 2019. Mendoza. Curso Intensivo presencial.

-*Proyecto solar térmico y fotovoltaico L. Mazzucco, Neuquén, Neuquén. 2019.* Realización de proyecto de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid y termotanque solar.

-*Granjas Perdriel, Carrodilla y Rodeo de la Cruz*. Febrero 2019. Estudio de escorrentía, densidad poblacional de moscas, Avícola Luján.

-*Bodega Tittarelli Vosa S.A. Rivadavia, Mendoza, 2019*. Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente a D.G.I. Ingeniería de Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales.

-*Bodega Monte Real S.A., Rivadavia, Mendoza. 2019*. Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente al Departamento General de Irrigación.

-*Proyecto solar fotovoltaico Flia. Cravero, Neuquén, Neuquén. 2018.* Realización de proyecto de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid.

-*Proyecto solar fotovoltaico Flia. Mazzucco, Neuquén, Neuquén. 2018.* Realización de proyecto e instalación de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid.

-*Biosano, Maipú, Mendoza. 2018.* Estudio de factibilidad de compostaje de lodos derivados del tratamiento de efluentes industriales de la actividad vitivinícola.

-*Bodega Fideicomiso Amparo. Rodeo de la Cruz, Guaymallén, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes industriales, inscripción a R.U.E. y estudio de factibilidad de proyecto de tratamiento de efluentes industriales.

-*Bodega Chakana, Agrelo, Luján de Cuyo, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes industriales. Ingeniería , diseño y dirección técnica de Planta de Tratamiento de efluentes industriales. Estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela y balance hídrico. Gestión en D.G.I.

- *Bodega Kachik SA. Montecaseros, San Martín, Mendoza*. Octubre 2018. Caracterización, proyecto de ingeniería de tratamientos de efluentes.

-*Granja La Carrodilla- Avícola Luján, La Carrodilla, Luján de Cuyo, Mendoza. 2018.* Aviso de Proyecto. Gestión frente a Municipalidad de Luján de Cuyo.

-*Fideicomiso Rodríguez Peña, Elizabeth Palumbo, Maipú, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes para conexión a cloaca, estudio y realización de perfil hidráulico. Realización de proyecto de conexión a cloaca y dirección técnica del mismo.

-*Bodega Garavaglia, Chapanay, Mendoza. Marzo 2017.* Caracterización de efluentes y rediseño de Planta de tratamiento. Actualización de R.U.E. y presentación de Memoria descriptiva y Plan de contingencias en D.G.I.

-*Bodega ALPE, Buen Orden, San Martín, Mendoza. 2017.* Caracterización de efluentes, diseño de Planta de tratamiento y dirección técnica.

-*Bodega Finca La Anita, Agrelo, Luján de Cuyo, Mendoza. 2017.* Inscripción en R.U.E, rediseño y determinación de parcela de reúso.

-*Bodega Vistalva, Barrancas, Mendoza. 2016.* Rediseño de playas de lodos y construcción de pileta evaporadora de ácido.

-*Bodega Los Haroldos, Mendoza. 2016.* Diseño y construcción de sedimentadores, playas de lodos y evaporador de ácidos.

-*Eco de los Andes. Tunuyán, Mendoza. 2016.* Reingeniería y dirección de Proyecto planta de tratamientos de efluentes cloacales: construcción de digestor de lodos, cámara de cloración, filtro de arena intermitente y A.C.R.E.

-*Frigorífico Andrés Galbani SA. Lavalle, Mendoza. 2015.* Realización de Aviso de Proyecto.

-*Bodega los Haroldos, San Martin, Mendoza. 2015.* Caracterización de corrientes ácidas, estudio de resinas catiónicas, construcción de evaporador, rediseño de planta de tratamiento de efluentes, construcción de Overland flow.

-*Flia. Longo. Chacras de Coria, Mendoza. 2013*. Diseño y construcción peine de infiltración para biotratamiento de efluentes cloacales domiciliarios.

Referencia laboral

Ing. Daniel Rojas (Gerente). Tel.: 261-4161989.

<u>Pasantías</u>

Dirección de Protección Ambiental. Área Residuos Peligrosos.

Período: 2013.

-Estudios de casos, realización de informes técnicos y análisis de información presentada por empresas Generadoras, Transportistas y Operadoras de Residuos Peligrosos.
-Atención a representantes de empresas en Oficinas de Residuos Peligrosos.
-Procedimientos de inscripción.
-Inspecciones y elaboración de actas en Industrias y Locales Generadores de Residuos Peligrosos
-Asesoramiento para inscripción/reinscripción en el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos.

CURRÍCULUM VITAE 2023

Ojeda Nuria Magdalena
Mat. 11147A

Mgter. Ingeniería en Energía.

Ing. Recursos Naturales Renovables.

Gerente de Producción y Ambiente. NRS Ingeniería SRL.

Directora Nacional Residuos y Tratamientos. SOLIS.

Presidente de comisión de Egresados Facultad de Ciencias Agrarias.

1. DATOS PERSONALES:

Documento Nacional de Identidad: Nº 31.812.425
Lugar de residencia permanente:Godoy Cruz Mendoza, Argentina CP 5501
E-mail: nurian.ojeda@gmail.com
Celular. **261-3663-727**

2. TÍTULO UNIVERSITARIO

- Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- Diplomada Energías Renovables. UCA. Mendoza.
- Diplomada en Ciencias de Tecnológicas de la Educación. U. Congreso.
- Mgter. Ingeniería en Energía. Universidad Nacional de Cuyo.
- Maestrando de Gestión Integral. Centro Europeo España.

3. **IDIOMA:** Inglés, Nivel B1, Springtime Institute. 2012.

4. **CURSOS DICTADOS:**

- Optativa: Química Ambiental, Tratamiento de efluentes cloacales e industriales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. 2012-2017.
- Capacitación, Consejo Provincial de Ciencias Naturales de La Pampa (COPROGNA) Curso Intensivo, Presencial, Tratamiento de efluentes cloacales e industriales. Santa Rosa La Pampa. 2019.
- Materia de Grado, Ecología de las Poblaciones: Prof Adjunta. Universidad de Congreso 2019-23.
- Materia de Grado, Gestión y Proyecto Ambiental I: Prof Titular. Universidad de Congreso 2020 - 23.

● Eficiencia Energética, Innovación Positiva en la industria y Movilidad Energética. Ente Provincial de Regulación Energética. EPRE Mendoza Septiembre 2021.

● Wico Combustibles Mendoza. Eficiencia Ambiental - Energética en Producción. Trazabilidad de Materia. Octubre 2021.

5. CURSOS REALIZADOS

- Andinista 2005, Club Andinista Mendoza.
- Escalada en Roca 2005 Club Andinista Mendoza.
- Auditor Interno Sistemas de Gestión Ambiental Norma ISO 14001:2004 BUREAU VERITAS Argentina
- ENERGÍAS RENOVABLES del Centro de Sustentabilidad para Gobiernos Locales (CeSus). CABA 2017.
- Instalación térmica solar. ENERGE. Marzo 2019.
- Comunicación efectiva. CREHANA. Octubre 2019.
- Funcionamiento y dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos. Solenar Renovables. Octubre 2019.
- Tecnologías OFF GRID. Instalación. Victron Energy Febrero 2020.
- Tecnologías ON GRID. Instalación. Fronius Abril 2020.
- Gestión de Cuencas Hídricas. Maestría en Gestión Integral de Recursos Hídricos. Universidad Nacional de Cuyo. 2022.

Especialización en estrategia financiera. Facultad de Economía. Universidad de Cuyo 2023.

6. Asistencia a congresos, seminarios, jornadas y educación.

- Participación en la *Jornada de Energía y Desarrollo Sostenible*, organizada por IMD-UN Cuyo- Octubre 2008.

- Participación en las *Jornadas de Biotecnologías y Desarrollos de Emprendimientos Tecnológicos*, organizadas por la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo- Septiembre 2010.

- Participación del Congreso de *Cambio Climático, Vitivinicultura y Recursos Hídricos*. Organizada por Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias, y INV. Marzo 2011

- Participación en el *Primer Taller regional sobre rehabilitación y restauración en la diagonal árida de la Argentina,* organizada por: IADIZA, INTA, LARREA y Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. Octubre 2011.

- Participación *del 1° Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental. 1° Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental.* Organizado por SACTA. Mar del Plata. Mayo 2012.

- Participación 3° Congreso Latino Americano de Agroecología. La Plata. Octubre 2015.

7. DESEMPEÑOS

- Diseño y construcción de ecualizador y overland flow, Bodega Tapiz, Ugarteche, Mendoza, Septiembre 2010.

- Diseño y construcción de pozo de bombeo, Bodega Estancia Mendoza, Tupungato Mendoza. Diciembre 2010.

- Construcción sedimentador de placas, Bodega Resero, Albardón, San Juan, Febrero 2011.

- Caracterización de efluentes, y reúso agrícola, construcción de Planta de Tratamientos de efluentes, Bodega Piatelli, Luján de Cuyo, Mendoza. Octubre 2011.

- Caracterización de efluentes y reúso agrícola, Estudio de Impacto Ambiental, Construcción de Planta de tratamientos de efluentes, Solfrut, 25 de Mayo, San Juan. Diciembre 2011.

- Construcción y diseño Planta de Tratamientos de efluentes, Bodega Vistalva Barrancas, Mendoza. Enero 2012.

- Caracterización de efluentes, diseño y dirección técnica de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Zuccardi, Fray Luis Beltrán, Mendoza, agosto 2012.

- Caracterización de efluentes, diseño de cámara desalmidanora, SURE, Guaymallén, Mendoza. Mayo 2012.

- Caracterización, construcción de planta de tratamientos de efluentes, Bodega Mastroeni, Luján de Cuyo, Marzo 2013.

- Diseño de Cámara desarenadora y desgrasadora, asesoramiento técnico, Lavadero Rubiño, Rodeo de la Cruz, Mendoza. Abril 2013.

- Rediseño y construcción de represa para riego, Finca Pérez, 3 de Mayo, Lavalle. Julio 2013.

- Realización de Estudio de Densidad de Moscas, Área de Desarrollo y medio Ambiente, Municipalidad de Maipú. Agosto 2013

- Caracterización de efluentes, diseño y dirección técnica de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Zuccardi, Fray Luis Beltrán, Mendoza, Agosto 2012.

- Diseño y Construcción Peine de Infiltración para Biotratamiento de efluentes cloacales domiciliarios, Pueyrredón 1390, Chacras de Coria, Flia. Longo. Diciembre 2013.

- Caracterización de efluentes Bodega, Federico de Alverar, Toso. Barrancas Mendoza, Agosto 2014.

- Realización de estudios de infiltración y permeabilidad de suelo, participación ingeniería en planta de tratamiento de efluentes cloacales. Barrio Aguaribay, Antonio Pulenta, Chacras de Coria, Luján de Cuyo. Noviembre 2014.

- Construcción de corrientes de conducción, overland flow, dirección técnica, Frigorífico San Javier, Maipú. Diciembre 2014

- Caracterización de Corrientes ácidas, estudio de resinas catiónicas, Diseño de tratamiento ácido de efluentes. Bodega Zuccardi. Marzo 2015.

- Caracterización de Corrientes ácidas, Estudio de resinas catiónicas, Construcción de evaporador, Rediseño de PTE, Construcción de Overland flow, Bodega los Haroldos, San Martin. Marzo 2015

- Realización Estudio técnico, Frigorífico Andrés Galbani SA. 3 de Mayo, Lavalle. Mayo 2015.

- Caracterización, rediseño y construcción planta de tratamientos cloacales. Eco de los Andes. Diciembre 2015

- Diseño y construcción de Planta de tratamientos de efluentes industriales, plan de manejo parcela de reúso, plan de contingencias, Bodega Balbo, San Martín, Mendoza. Marzo 2016.

- Diseño y construcción de Planta de tratamientos de efluentes industriales, plan de manejo de parcela de reúso, plan de Contingencias, Bodega Finca el Origen, Rivadavia. Mendoza, Octubre 2016

- Diseño de proyecto de planta para efluentes industriales, Eco de los Andes, Diciembre 2016.

- Diseño de proyecto y Construcción de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Alpe, San Martín, Mendoza. Diciembre 2016.

- Diseño de proyecto y dirección técnica Sedimentares. Bodega Zuccardi. Maipú, Mendoza. Diciembre 2016.

- Diseño y construcción de cámara de aforo y saca muestras, plan de manejo de parcela reúso. Plan de Contingencia. Bodega Don Cristóbal 1942, Ugarteche Mendoza, Enero 2017.

- Realización de proyecto y puesta en marcha de planta de tratamientos industriales, Bodega Garavaglia, San Martín, Mendoza. Enero 2017

- Reingeniería de planta de tratamientos de efluentes. Gestión Hídrica. Finca La Anita. Ugarchete. Lujan de Cuyo. Mendoza. Marzo 2017.

- Reingeniería planta de tratamiento de efluentes, diseño y acondicionamiento de parcela de reúso, Fraccionadora de Vinos, Balbo San Martín, Mendoza. Marzo 2017.

- Caracterización, reingeniería de proyecto y realización de obra planta de tratamiento industrias y cloacales. Ingeniería de reutilización de efluentes, Humedal, Peines de Infiltración. Grupo Danone. Villavicencio, Las Heras Mendoza. Agosto 2017.

- Caracterización de Efluentes industriales, Alternativas de Ingeniería. Realización de Obra Bodega Chakana. Urgenteche. Luján de Cuyo. Mendoza. Septiembre 2017.

- Caracterización y realización de proyecto, dirección técnica de efluentes para conexión a cloaca. Fideicomiso R. Peña, Elizabeth Palumbo. Rodriguez Peña 2163, Gutierrez, Maipú. Enero 2018.

- Realización de Informe de Partida. Avícola Luján S.A. Luján de Cuyo. Marzo 2018.

- Instalación de banco Solar Fotovoltaico. Fundación Educar para Excelencia. Ciudad Neuquén. Agosto 2018.

- Proyecto de Ingeniería Solar Fotovoltaico. Cravero Damián, Ciudad Neuqúen. Septiembre 2018.

- Proyecto de Ingeniería e instalación Solar térmica: Mazzucco Laura, Cuidad de Neuquén. Octubre 2018.

- Caracterización, proyecto de ingeniería de tratamientos de efluentes. Bodega Kachik SA. Montecaseros, San Martín, Mendoza. Octubre 2018.

- Caracterización y preingeniería de planta de tratamientos de efluentes: Fideicomiso Amparo, Rodeo de la Cruz, Guaymallén. Noviembre 2018.

- Caracterización de efluentes, plan de gestión de residuos peligrosos. Biosano SA. Maipú. Diciembre 2018.

- Proyecto de ingeniería, seguimiento técnico. Eficiencia energética. Bodega Monte Real Sa. Rivadavia. Enero 2019.

- Estudio de escorrentía, densidad poblacional de moscas, Avícola Luján, Granjas Perdriel, Carrodilla y Rodeo de la Cruz. Febrero 2019.

- Proyecto de Ingeniería, Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente a D.G.I. Ingeniería de Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales, seguimiento técnico. Bodega Tittarelli. Rivadavia Mendoza. Marzo 2019.

- Reingenieria planta de tratamiento de efluentes, cursos capacitación de personal de planta. Efluentes Cloacales e Industriales. Eco de Los Andes. Tunuyán. Abril 2019.

- Instalación de Paneles solares domiciliarios y equipos térmicos solares de ACS, ONGRID, OFFGRID. Devesa. Neuquén. Noviembre 2019.

- Proyecto y reingeniería de Planta Cloacal, Colegio Bilingüe Neuquén. Enero 2020.

- Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos. Frigorífico Vildoza, Frigorífico San Javier. Febrero 2020.

- Tratamiento y gestión sanitaria, Frigorífico la Corina, Buen Orden San Martín Mendoza. Marzo 2020.
- Proyecto Ingeniería, EIA. Barrio Sustentable Villa La Adolfina. Mendoza. Agosto 2020 - Actual.
- Directora Ambiental Relleno Sanitario El Borbollón Mendoza. Marzo 2021 Actual
- MGIA y Desarrollo Master Plan. Villa La Adolfina. Barrio Sustentable. Abril 2021-Actual.
- Dirección y operación. Parque Industrial de Compostaje Luján de Cuyo. Abril 2022-Actual.
- Auditor Interno ISO 14001 ENERGE SA. Junio 2022.
- Estudio de base. Efluentes Cloacales. Refinería YPF Mendoza. Agosto 2022.
- Estudio de base ambiental, aspectos sociales, geohidrológicos, tratamiento y gestión de residuos líquidos y sólidos. Proyecto EL AZUFRE SA. Enero 2023.
- MGIA Estación de Transferencia Eléctrica Capiz, San Carlos. Febrero 2023.
- Planta de tratamiento Integral Cloacal. Estacñncia San Alberto. Uspallata Marzo 2023.
- Gestión Integral de tratamiento RSU. Vertedero Uspallata. Marzo 2023.

8. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

- “Protección activa de cultivos contra heladas y climatización de ambientes cerrados con utilización de energía geotérmica de baja entalpía”. Inicio Abril 2012, actualmente en curso.Director Ing. Daniel Rojas. Co-Director Ing. Daniel Ramuñan.

● Tratamiento de lodos biológicos Industriales con Biofloculantes para reutilización. BIOSANO SA. 2017 –

● Reutilización de Aguas tratadas para riego en espacios públicos, NRS ingeniería SRL, Los Haroldos SA, EDESTE, DGI y Municipalidad de San Martín. 2019. ● Incorporación de lodos biológicos al sistema suelo, como abono orgánico. FCA, Fundación CONSUS. 2019.

● Biodigestor Zona Industrial Mendoza- A través de RSUI y RSUDO- 2° Premio Nacional. Cuidades Sustentables. Diciembre 2020.

Tratamiento de cristales líquidos y Energía Electromagnética en cultivos intensivos. INTA 2023.

9. BECAS

● Becaria de IDE (Instituto de Energía), Investigadora, Área de Energía Geotérmica. Padre Contreras, Parque General San Martín. Mendoza. Ref, Dante Bragoni. Daniel Pizzi Inicio Marzo 2013.

10. PASANTIAS

● Dirección de Protección Ambiental. Área Permisos Petroleros. Tareas desarrolladas. Inspecciones en Yacimientos Cuenca Norte Mendoza, Evaluación de condiciones y situación de estado en operaciones y situaciones de pozos de: producción, inyección y abandonados, depositorios y repositorios de tierras empetroladas y cutting, rezagos y plantas de tratamiento. Director Gonzalo Dávila. Julio 2013

11. REFERENCIAS

● Ambiental Consultores Ing. SRL. 261-4161989. Ing. Daniel Rojas. Gerente.
● Energe SA 261-3016202 Ing. Alexis Atem. Socio Gerente.
● Facultad de Ciencias Agrarias- UNCuyo. 261-6544634 . Mgter Ing. M. Flavia Filipinni. Decana.

RESOLUCIÓN N° 587

MENDOZA, 06 de diciembre de 2022 VISTO lo actuado en Expediente **EX-2022-07659102-GDEMZA-SAYOT**, en relación a la Inscripción en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, caratulado "**OJEDA, NURIA MAGDALENA - INSCRIPCIÓN REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES Y**

CENTROS DE INVESTIGACIÓN - CATEGORIA B"; y,

CONSIDERANDO:

Que en orden 02 y 03 obran Ticket de Inscripción N° 3647021 del Registro de Consultores y Centros de Investigación y su respectivo comprobante de ingreso, ambos provenientes del Sistema Tickets Mendoza, para la inscripción en la Categoría B, de personas humanas o jurídicas, en carácter de profesional independiente.

Que en orden 04 el solicitante presenta Currículum Vitae donde declara haber obtenido el título de Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, otorgado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, cuyo diploma se vincula en orden 05; también cita importantes antecedentes profesionales relacionados a la temática ambiental.

Que en orden 06 obran las incumbencias profesionales de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, que establece competencias para "Estimar el impacto que ocasionan – sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales, las actividades humanas y los fenómenos naturales", entre otras.

Que en orden 07 obra comprobante pago de la Tasa de Inscripción por un monto de PESOS CINCO MIL CUARENTA CON 00/100 ($ 5.040,00), según lo establecido en el Artículo 58° (Anexo I) de la Ley Impositiva N° 9.355.

Que en orden 08 obra Informe Técnico elaborado por la Unidad de Evaluaciones Ambientales donde se analiza la documentación presentada por el profesional, título universitario, incumbencias y demás documentación, concluyendo que "se sugiere inscribir a OJEDA, NURIA MAGDALENA, D.N.I. N° 31.812.425, en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, en la CATEGORÍA B en carácter de CONSULTOR INDIVIDUAL, con el Certificado N° 0108".

Por ello, en virtud de lo dispuesto mediante la Ley N° 5.961 y modificatorias, su Decreto Reglamentario

N° 2109/1994 y modificatorio, Resolución N° 375/2021-SAYOT y conforme lo dictaminado por Asesoría Legal de esta Secretaría;

EL
SECRETARIO DE AMBIENTE Y

ORDENAMIENTO TERRITORIAL
RESUELVE:

Artículo 1° - Inscríbase en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación a **OJEDA, NURIA MAGDALENA, C.U.I.T. N° 27-31812425-1**, dentro de la **Categoría B** (Personas Humanas o Jurídicas), en calidad de Consultor Individual, de acuerdo a la Resolución N° 375/2021-SAYOT.

Artículo 2° - Inscríbase a OJEDA, NURIA MAGDALENA para realizar Estudios de Impacto Ambiental, en virtud de las capacidades adquiridas por sus estudio de grado, y la idoneidad que le otorga sus antecedentes laborales en el área ambiental, en las siguientes categorías del Anexo I de la Ley N° 5.961:

1. Generación de energía hidroeléctrica, nuclear y térmica. 2. Administración de aguas servidas urbanas y suburbanas. 3. Manejo de residuos peligrosos.
4. Localización de parques y complejos industriales.
5. Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales utilizados en la generación de energía nuclear, en cualquiera de sus formas. 6. Construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energías sustancias.
7. Conducción y tratamiento de aguas.
8. Construcción de embalses, presas y diques.
9. Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas y aeropuertos.
10. Emplazamiento de centros turísticos o deportivos en alta montaña. 11. Extracción minera a cielo abierto.
12. Construcción de hipermercados y grandes centros comerciales con una superficie total mayor de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500m2) y ampliaciones de los ya existentes en superficies mayores de mil quinientos metros cuadrados (1.500m2).
13. Instalación de Antenas de Telecomunicaciones.
14. Todas aquellas obras o actividades que puedan afectar directa o indirectamente en equilibrio ecológico de diferentes jurisdicciones territoriales.
15. Todos los proyectos de obras o actividades emplazadas en el área de influencia de embalses de agua y lagunas que, por sus características, puedan modificar en forma significativa el equilibrio ecológico.

Artículo 3° - Otórguese el Certificado N° CA-0108 del Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, a OJEDA, NURIA MAGDALENA, C.U.I.T. N° 27-31812425-1, el cual tendrá una

validez de DOS (2) años a partir de su fecha de emisión y obra como

Anexo de la presente resolución.

Artículo 4° - Comuníquese a quien corresponda y archívese.

GOBIERNO DE MENDOZA Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

MENDOZA GOBIERNO
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

Registro Provincial de Consultores Ambientales y Centros de Investigación

CA - 0108

Se otorga el presente certificado de inscripción en el Registro Provincial de Consultores Ambientales según Resolución N°375/2021 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial a:

OJEDA, NURIA MAGDALENA

CATEGORÍA **B**

Expediente N°: EX-2022-07659102- -GDEMZA-SAYOT

CUIT N°/ DNI: 31.812.425

Fecha de inscripción: 06 de diciembre de 2022
(Validez: 2 años a partir de la fecha de inscripción)

Registrado bajo las categorías: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 , 11, 12, 13, 14, 15
(Según anexo I de la ley 5961 y modificatorias)

Arq. Soledad Barros
Coordinadora Unidad Evaluaciones Ambientales

Lic. Humberto Mingorance
Secretario de Ambiente y

ACTA-2022-07797788-GDEMZA-SAYOT

Gobierno de la Provincia de Mendoza

2022 - Año de homenaje a los 40 años de la gesta de Malvinas, a sus Veteranos y Caídos

Hoja Adicional de Firmas
Acta Importada Firma Conjunta

Número: ACTA-2022-08797788-GDEMZA-SAYOT

Mendoza, Martes 6 de Diciembre de 2022

Referencia: Resolución 587/2022-SAYOT

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 4 pagina/s.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2022.12.06 13:38:40 -03'00'

Valeria Cruz
Secretaría General
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Digitally signed by PACINI Ivana Carina
Date: 2022.12.06 14:29:11 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Ivana Pacini
Director/a General de Administración
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Digitally signed by MINGORANCE Humberto Daniel
Date: 2022.12.06 14:34:23 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Humberto Mingorance
Secretario
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Perfil profesional

Aptitudes

- Liderazgo, iniciativa y creatividad.
- Adaptable a diversos equipos de trabajo.
- Experiencia en coordinación de equipos de trabajo.
- Responsabilidad y compromiso.
- Buena oratoria y escritura técnica, académica y científica.

Herramientas que utiliza

- Paquete office avanzado.
- SIG: Google Earth, Google Engine, Q GiS y Global Mapper.
- Manejo avanzado de GPS.

Idioma

- Español nativo
- Inglés nivel intermedio (lee, entiende y escribe)

CONTACTO

ivanprocheret@gmail.com

0261-156807787

https://www.linkedin.com/ivanprocheret

Formación Académica

- 1) Licenciado en Gestión Ambiental .Universidad de Congreso| 2013-2017.
- 2) Magister en Gestión Ambiental y Territorial. Universidad de Congreso.|2018-2020.
- 3) Profesorado Universitario en Biología. Ciclo de complementación. Universidad Nacional de Río Negro.| Cursando.

Experiencia Laboral

GEA-Consultoría Ambiental. Trabajos desarrollados en las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, La Pampa. Argentina. Desde el año 2016 a la actualidad. Afectado al proceso de elaboración de Manifestaciones Generales de Impacto Ambiental, Avisos de Proyectos, Adendas, Auditorías Ambientales, Informe Medio Ambiental Anual, Informe de Situación Ambiental, Monitoreos Bianuales de Ductos, Respuestas a cédulas notificatorias, entre otros, a solicitud de diferentes compañías del rubro energético tales como: Galileo, Pluspetrol, Shell, Total Austral e YPF S.A..

Monitoreo de Biodiversidad (estacionales y específicos) en Bajo de Añelo, provincia del Neuquén para Total Energies S.A. Periodo 2023-2019.

Monitoreo de biodiversidad permanente en Reserva de Usos Múltiples Auca Mahuida, Pehuenches y Añelo, provincia del Neuquén. Argentina. 2016-2019.

Monitoreo de Biodiversidad para Bodegas Chandon y Terrazas de Los Andes, Valle de Uco y Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, Argentina. 2023 – 2022.

Monitoreo de Biodiversidad en viñedos. Bodega Gualtallary, Tupungato, provincia de Mendoza, Argentina (2023).

Monitoreo de Aves y Mamíferos. Sitio Ramsar Llancanelo, Malargüe, provincia de Mendoza. Argentina. 2023- 2016 para YPF S.A..

Granja Lumen, Luján de Cuyo, Argentina. Desarrollo de contenido educativo-ambiental orientado a visitas de la comunidad educativa. Planificación de cría de faisánidos, anátidas y gallináceas. Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. Argentina. 2023- 2013.

Watersilos, lluvia sólida. Santiago de Chile, Chile (2015). Integrante de sector I+D.

Director de vivero de plantas nativas GEA S.A., Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Pilotos de Restauración en contexto de abandono de canteras de áridos y en sitios degradados de la industria del vino. Provincias del Neuquén y Mendoza 2023- 2021.

Técnico de campo en establecimiento “El Palenque”, Villa Mercedes, provincia de San Luis, Argentina (2017). Manejo de radal nativo.

Universidad de Congreso. Profesor Cátedra de Ecología de Poblaciones y Evaluación de Impacto Ambiental I. Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Dictaminador Técnico en Manifestaciones Generales de Impacto Ambiental por parte de la Universidad de Congreso, Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Investigación (Publicaciones, proyectos y resúmenes)

·Tesis de posgrado con proyecto de investigación vinculado a la incidencia de especies exóticas invasoras en viñedos de bodegas Chandon (Compuertas, Perdriel y Agrelo, Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, Argentina). En redacción (2023).

Reserva Auca Mahuida. Atributos poblacionales del Cóndor Andino (en revisión- 2023). Departamento de Rincón de los Sauces, provincia del Neuquén, Argentina.

Perspectivas ambientales del centro operativo de Vaca Muerta, Añelo, Provincia del Neuquén. Una mirada crítica al impacto sobre la biodiversidad. (en revisión- 2023). Departamento Añelo, provincia del Neuquén, Argentina.

Valoración del área Ecoparque, Cerro Arco y Parque del aborigen desde el punto de vista de la ecología del paisaje (2020). "Convenio institucional entre Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial y la Universidad de Congreso", Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Avance hacia la patagonia de la torcaza ala blanca (Zenaida meloda) y primeros registros documentados para las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina. EcoRegistros Revista, 8(6): 17-10. 2018.

Jornadas y Congresos

Primeras jornadas de Biodiversidad y Cambio Climático del Museo Patagónico de Ciencias Naturales, Gral. Roca, provincia del Río Negro (2022).

II Congreso de Restauración Ecológica de la REA, Villa Giardino, provincia de Córdoba (2022). Póster "Dificultades administrativas para el actor privado en los procesos de restauración".

·II Jornadas de Sustentabilidad en viñedos, INTA Rama Caída, Tunuyán, Mendoza, Argentina (2022).

Primer Taller de Restauración del Nodo Cuyo. REA- CONICET, Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza (2020). Disertante experiencia "Proyecto piloto de restauración en la diagonal árida Argentina: "Grindelia chiloensis" y sucesión ecológica.

Capacitaciones impartidas

2017: Jornadas de Medio Ambiente YPF S.A.. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Disertante: Gestión Ambiental y Biodiversidad del Volcán Auca Mahuida, provincia del Neuquén.

2021: Jornada Internacional de Medio Ambiente y Biodiversidad. Total Energies, filial Argentina- Francia. Disertante: Biodiversidad y Sustentabilidad en el Bajo del Añelo, provincia del Neuquén.

2022: Jornada de Medioambiente por el día de la Biodiversidad. Total Energies, filial Argentina. Disertante: Atributos biológicos del Bajo de Añelo, provincia del Neuquén.

2022: Capacitación. Medidas de Gestión para la conservación de la Biodiversidad durante la construcción y tendido de ductos, Lago Pellegrini, provincia del Río Negro. YPF Midstream.

2022: Capacitación. Medidas de Gestión para la conservación de la Biodiversidad durante la construcción y tendido de ductos, Rincón de Los Sauces, provincia del Neuquén. YPF Midstream.

2023: Jornadas Anuales de Sustentabilidad, Terrazas de Los Andes, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. Disertante: aves perjudiciales para el viñedo.

Cursos y capacitaciones

Evaluación y monitoreo de la biodiversidad para la Gestión Ambiental Ecociencia Capacitaciones Ambientales (2022). Visado por el Colegio de Biólogos de la provincia de Córdoba, Argentina.

Curador de muestras biológicas en Museo Patagónico de Ciencias Naturales, General Roca, provincia del Río Negro, Argentina (2022).

Introducción a la norma ISO 14001 . CADyS Consultora (2020), Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina.

Cálculo de Huella Hídrica y de Carbono. CADyS Consultora (2020) Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina.

INTA. Curso de Apicultura. (2020). Ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Introducción a la Apicultura del secano. Fundación Rural (2018), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Manejo defensivo. PetrolHuman (2023- vigente, tipo B1), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Manejo y Puesta en valor del residuo Agrícola en Biopilas. Fundación Rural (2017), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

APELLIDO: VICENCIO

NOMBRE: GABRIELA ALEJANDRA

FECHA DE NACIMIENTO: 01 -07- 75

DOMICILIO: Dr. Moreno 1262. Las Heras - Mendoza.

CODIGO POSTAL: 5.539

TELEFONO : 2615986219

E- MAIL: gavice_mza@yahoo.com.ar

LICENCIADA EN GESTION AMBIENTAL - UNIVERSIDAD DE CONGRESO

Diplomada en Ordenamiento Territorial

Facultad de Filosofia y Letras - Universidad Nacional de Cuyo

Diplomada Superior en Ecología Integral – Universidad Católica de Santa Fé

Posgrado

Posgrado en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesina

Maestría en Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesis

Doctorado en Ordenamiento Territorial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesis

Becas

1993-1995- Beca completa para el cursado de la carrera Gestión Ambiental. Otorgada por la Universidad de Congreso

1996- Beca completa. Otorgada por Oxxo Fensa- Universidad de Congreso- Municipalidad de Maipú.

1997- Capacitación en Educación Ambiental- Monterrey México**.**

Menciones

- Mención especial otorgada por la Universidad de Congreso como egresado destacado año 2004.
- Mención como Jóvenes destacado en logros Ambientales otorgado por el Centro Empresarios de Mendoza. Año 2005

CAPACITACIÓN EN EL EXTERIOR

- Intercambio y capacitación en Educación Ambiental en la Ciudad de Monterrey. México. 1997.
- Realización de cursos y visitas a Centros y Programas del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León. México.
- Diploma otorgado por FONCEC (Fomento de la Cultura Ecológica) por la participación como Promotor en el Desarrollo de la Cultura Ecológica. Monterrey.
- Capacitación en el maneno de Grupos Ecológicos por la Coorporativa OXXO- FENSA.

ANTECEDENTES LABORALES:

- Guía Educativa y Turística Parque Gral San Martin. Programa de Educación Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente Urbanismo y Vivienda. 1993-1994.

- Coordinadora de Grupos Ecologicos en la Municipalidad de Maipú- 1995-1996

- Docente en Educación Ambiental, en 2° año. Colegio EcoVida. 1998.

- Trabajo ad honoren en la Dirección de Recursos Naturales Renovables-Ministerio de Ambientes y Obras Públicas.

- Asesora Honorable Concejo Deliberante del Departamento de Las Heras. Año 1998- 1999

- Responsable del Area de Gestión Ambiental, dependiente de la Secretaria de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Las Heras

- Docente Universitaria, catedra Gestion y Proyecto I, en la Carrera de Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso. Año 2008

- Directora de Ambiente, de la Municipalidad de Las Heras. Año 2003 hasta dicimebre de 2015. Tareas realizadas concernientes al Procedimiento de Evaluacion de Impacto Ambiental:
  - Evaluacion de Manifestaciones de Impacto Ambiental
  - Evaluacion de Avisos de Proyectos e Informes de Partida
  - Realización de Dictamenes Tecnicos y Sectoriales
  - Organización de Audiencias Publicas.
  - Miembro del Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial 2011

- Coordinadora del Instituto de Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso
- Tutora de la Licenciatura en Gestión Ambiental Universidad de Congreso
- Coordinadora de Extensión Universitaria de la Licenciatura en Gestión ambiental
- Directora de la Licenciatura en Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso.

Curriculum vitae

Noelia Rosa Ortiz

CUIT: 27- 33 579 269-1
Matrícula: 10.990 A
Fecha de nacimiento: 24/08/1989
Nacionalidad: argentina

+54 9 261 653 2393
Mendoza, Argentina
noelia.ortiz89@gmail.com
linkedin.com/in/noeliaortiz89/

Estudios Cursados

Postgrado

- Doctorado en Ingeniería, Mención Civil Ambiental. Facultad Regional Mendoza. Universidad Tecnológica Nacional (FRM - UTN). 2016 - 2017 (incompleto)
- Diplomado Bases y Herramientas para la Gestión Integral del Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Jujuy, Universidad de Quilmes. 2021 (título en trámite)

Universitario

- Ingeniera en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo (FCA – UNCUYO). Promedio: 9,00. 2008 - 2014

Secundario

- Polimodal en Producción de Bienes y Servicios, articulado con el Itinerario Análisis y Ensayos de Laboratorio y/o Planta del Trayecto técnico profesional, Industrias en proceso. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento" UNCUYO. Promedio General: 9,09. 2005 – 2007

Experiencia Laboral

- Gerente de Proyecto GEF7 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina

Período: Junio de 2022 – Actualidad

Tareas: Responsable de acompañar y asegurar la implementación de los planes, programas y pilotos de planificación urbana del Proyecto GEF-7 "*Integrated low-carbon and conservation investments in Argentinian cities*" en la Ciudad de Mendoza, Argentina.

- Consultora Freelance

Período: Agosto de 2019 – Actualidad
Tareas: Asesoramiento Ambiental. Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (informes ambientales, avisos de proyecto, manifestaciones generales de impacto ambiental). Elaboración de Planes de Gestión de Residuos. Creación de proyectos socio-ambientales de relacionados con la economía circular, la protección de ecosistemas, entre otros.

- Ingeniera en Cs. Ambientales | CLYPEO Evolución Sustentable

Referencia: Aldana Oyarzábal - aldanaoyarzabal@gmail.com
Período: Agosto 2020 – Abril 2022
Tareas: Informes ambientales para el relleno sanitario "Centro Ambiental El Borbollón". Estudios de Impacto Ambiental. Gestiones municipales, frente a organismos de control (DPA, DGI). Planes de Gestión de Residuos.

- **Asesora de la Dirección de Ambiente y OT | Municipalidad de La Paz, Mendoza**

Referencia: Lourdes Barroso - lourdesbarrosoledesma@gmail.com – 261300-2238
Período: Setiembre de 2020 – Mayo 2022 (part-time)
Tareas: Asesoramiento sobre Gestión Integral de Residuos (RSU, verdes, AVUs, NFUs, RAEEs), cierre del Basural a Cielo Abierto. Creación de un Área Natural Protegida Municipal. Capacitación a Promotores Ambientales. Elaboración de proyectos para conseguir financiamiento. Dictámenes sectoriales.

- **Consultora Ing. en Recursos Naturales Renovables | Instituto de Ciencias Ambientales (UNCUYO)**

Referencia: Lic. Gabriela Lúquez – gluquez@uncu.edu.ar
Período: Junio de 2018 – Diciembre de 2019
Tareas: Participación en el Programa de Recursos Hídricos. Desarrollo y dictado de talleres. Organización de eventos, conversatorios, jornadas y congresos. Gestión de proyectos sobre uso sustentable del agua. Elaboración de Dictámenes Técnicos en el marco de Procedimientos de EIA.

- **Integrante del Equipo Técnico | Cooperativa de Trabajo El Álamo Limitada**

Referencia: Ing. Juan Correa – juanmanuelcorreanaciff@gmail.com – 261 374-6139
Período: Marzo de 2018 – Junio de 2018
Tareas: Participación en el Proyecto de Gestión de Residuos Reciclables, fracción seca, con inclusión social de recuperadores urbanos en Guaymallén, Mendoza. Planificación y gestión del censo de uso de suelo. Capacitación y coordinación de recuperadores. Participación en asambleas. Entrevistas a recuperadores en sus domicilios.

- **Consultora Junior Ing. en Recursos Naturales Renovables | FAO - DGI**

Referencia: Ing. Gustavo Satlari – gsatlar@agua.gob.ar – 261 485-3062
Período: Setiembre de 2015- Febrero de 2016
Tareas: Participación en el Programa Balance Hídrico de las cuencas de los ríos Tunuyán, Mendoza y Atuel. Medición de eficiencias de conducción y de riego, manejo de vehículos, generación de informes y mapas.

- **Ayudante de Cátedra. Dedicación Simple | Cátedra Hidrología Agrícola. FCA-UNCUYO**

Referencia: Ing. Emilio Rearte – erearte@fca.uncu.edu.ar – 261 208-1659
Período: Agosto de 2013 - Setiembre de 2015
Tareas: Actualización de trabajos prácticos, preparación de material para las clases, corrección de exámenes, clases de consulta. Investigación y manejo de bases de datos de calidad de agua.

- **Auxiliar Administrativa | Ministerio Público de Mendoza**

Oficina Fiscal N° 5, Seccional 16° – Unidad Fiscal Departamental de Las Heras - Lavalle.
Referencia: Dr. Gabriel Miranda – gmiranda@mendoza.jus.gob.ar – 261 338-1925
Período: Setiembre de 2014 – Setiembre de 2015
Tareas: Atención al público, toma de denuncias penales, citación de testigos, preparación de oficios para medidas urgentes de investigación, imputaciones.

- **Desgrabadora | FCA - UNCUYO**

Participación en el proyecto de investigación *"Vulnerability to Climate Extremes in by the Americas"*
Directora: Dra. Elma Montaña

Período: Abril de 2013
Tareas: desgrabación de entrevistas.

- Encuestadora en Cátedra de Economía | FCA - UNCUYO

Directoras de Proyectos: Ing. Patricia Winter, Lic. Paula Eisenchlas, Ing. Clara Bertotto
Período: Marzo - Abril de 2011
Tareas: Encuestas a pobladores rurales de Lavalle y Guaymallén.

- Auxiliar de tutorías | FCA - UNCUYO

Proyecto "Estrategias de inclusión social e igualdad de oportunidades para los alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias".
Referencia: Lic. Nora B. Martinengo
Período: Setiembre a Diciembre de 2010
Tareas: Seguimiento del desempeño de alumnos ingresantes a la FCA. Asesoramiento y consultas.

PASANTÍAS, CONCURRENCIAS AUTORIZADAS Y ESTANCIAS DE FORMACIÓN

- Estancia de formación en Instituto Nacional del Agua | Centro Regional Andino (INA-CRA)

Participación en el proyecto "Eficiencia de riego (Río Tunuyán) y evaluación de la calidad del agua en áreas regadías (ríos Mendoza y Tunuyán). Recomendaciones para un aprovechamiento racional y sustentable"
Referencia: Ing. José Morábito – jmorabito@ina.gob.ar – 261 679-2064
Período: Agosto de 2011 - Octubre de 2011
Tareas: Manejo de base de datos, generación de índices y mapas de calidad del agua. Elaboración de informes.

- Pasante en Planta Experimental de Biogás | FCA - UNCUYO

Referencia: Lic. Rosa Medina
Período: Mayo de 2011- Noviembre de 2011
Tareas: Participación en tareas de instalación y puesta a punto del reactor anaeróbico de producción de Biogás. Elaboración de pósters y resúmenes para presentaciones en congresos.

- Concurrencia autorizada en Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría | FCA - UNCUYO

Directora: Mgter. Ing. Agr. Laura Cánovas – lcanovas@fca.uncu.edu.ar
Período: Abril de 2010 - Abril de 2011
Tareas: Selección de características pedagógico didácticas a incluir en instrumentos de evaluación de desempeño docente. Elaboración y toma de encuestas, carga de datos, análisis de estadística descriptiva, elaboración de informe final.

- Pasante | Bodega Familia Di Tommaso

Urquiza 8136, Russell, Maipú.
Referencia: Enol. Estela Morandini. 0261 4990673. Período: Marzo de 2007
Tareas: Colaboración en las tareas de vendimia y guarda. Generación de informe final.

IDIOMAS

- INGLÉS- *Medio-Alto*. Quinto año (curso completo). Colegio de Lenguas Extranjeras. UNCUYO.
- FRANCÉS- *Alto*. Nivel B2 oral y escrito. CIREFE. Université de Rennes 2. Francia.

COMPUTACIÓN

- Excelente manejo de Microsoft Office, internet, dactilografía (450 pulsaciones por minuto).
- Manejo de Sistemas de Información Geográfica: QGIS.

MEMBRESÍAS

Miembro de la Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA) desde el año 2020.

LICENCIA DE CONDUCIR

- Categoría B-1: Autos y camionetas hasta 3500 kg

BECAS

- Beca Interna Doctoral, otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Tema de tesis: Uso y gestión sustentable de agua en el desarrollo territorial de tierras secas. El caso del Oasis Norte de la provincia de Mendoza.
Directora: Dra. Bárbara Civit
Lugar: Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE)- CONICET
Período: Abril 2016 – Noviembre 2017

- Beca de movilidad estudiantil a Francia, otorgada en conjunto por la UNCUYO y la Universidad de Rennes 2.

Materias cursadas: *Approche terrain de l'environnement, Territoires et gestion des déchets, Aménagement durable : territoires en mutation, Français (oral et écrit) niveau B2.*
Período: Enero a Mayo de 2012

TALLERES Y CURSOS REALIZADOS

- - Aprobación del Curso de Posgrado "ODS 11- Planes y Gestión Urbanística para el Desarrollo Local". Fundació Politècnica de Catalunya. Ministerio de Educación de Argentina. [3 de junio al 17 de setiembre de 2022, con un total de 140 h virtuales y 24 h presenciales]

- - Aprobación del curso "Gestión Integral de RAEE: los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular" Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. Modalidad Online. [3 de mayo al 20 de junio de 2021, con un total de 30 h]

- Aprobación del curso "Manejo Integral de los Residuos Peligrosos". Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA). Modalidad Online. [24 de abril al 24 de junio de 2021, con un total de 36 h]

- Aprobación del curso "Remediación de Basurales". Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA). Modalidad Online. [16 de octubre al 16 de noviembre de 2020, con un total de 36 h]

- Asistencia al curso "Pensamiento de Ciclo de Vida y Eco-Innovación para Cadenas de Valor Sostenible". Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Medellín, Colombia. [12 de junio de 2017]

- Aprobación del Curso de posgrado "Bases teóricas y metodológicas de la Investigación". UTN – FRM. [4 de mayo al 2 de junio de 2017, con un total de 60 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Análisis Multivariado". Centro Científico Tecnológico CONICET Mendoza – Programa de Doctorado en Biología (PROBIOL), UNCUYO. [24 al 28 de abril de 2017, con un total de 45 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Servicios Ecosistémicos: conceptos, herramientas y desafíos para el desarrollo sustentable". Centro Científico Tecnológico CONICET Mendoza – Programa de Doctorado en Biología (PROBIOL), UNCUYO. [27 al 31 de marzo de 2017, con un total de 45 h]

- Asistencia al Seminario-Taller "Actualización en la gestión de cuencas para garantizar ríos saludables". Universidad de Queensland (Australia), INA, INTA y UNCUYO. [13 al 15 de marzo de 2017, con un total de 17 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Tecnologías e instrumentos para la gestión del territorio y el ambiente". UTN – FRM. [8 de noviembre al 13 de diciembre de 2016, con un total de 40 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Epistemología de la ciencia y la tecnología". UTN – FRM. [10 de agosto al 9 de noviembre de 2016]

- Asistencia al Curso "Huella de agua con enfoque de Ciclo de Vida". Instituto Multidisciplinario de Ciencias Ambientales, UNCUYO. [19 de setiembre de 2016, con un total de 8 h]

- Aprobación del Seminario-Taller "Aguas para el Futuro II". Facultad de Cs. Económicas, UNCUYO. [26 al 28 de mayo 2016, con un total de 20 h]

- Asistencia al Curso "Inducción a la Higiene y Seguridad Laboral". CCT Mendoza, CONICET. [06 de mayo 2016, con un total de 2 h]

- Asistencia al Taller sobre "Los oasis regadíos. Herramientas para una mejor gestión del agua". INA, FCA - UNCUYO. [10 de diciembre de 2014]

- Asistencia al curso de "Tratamiento y reusos de efluentes mediante humedales artificiales". Secretaría de Extensión y Vinculación, FCA - UNCUYO. [16 de Setiembre de 2014]

- Asistencia al Curso de "Oratoria". Instituto Tecnológico Universitario (ITU)- Unión Comercial e Industrial de Mendoza (UCIM). [Agosto de 2014, con un total de 10 h cátedras]

- Asistencia al Taller sobre "Reuso Agrícola". Departamento General de Irrigación (DGI). Mendoza. [2 de junio de 2014, con un total de 9 h reloj]

- Aprobación del Curso de Posgrado "Hidrología de Superficie" Maestría en Riego y Drenaje. FCA - UNCUYO. [9 a 13 de setiembre de 2013, con un total de 45 h reloj: 3 créditos]

- Asistencia al Curso de Posgrado "Posicionamiento Satelital" Maestría en Riego y Drenaje. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [21 de octubre de 2013]

- Asistencia al Curso de Posgrado "Sistema de Información Geográfica en la Gestión del Agua" Maestría en Riego y Drenaje. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [22 al 25 de octubre de 2013]

- Asistencia al Taller sobre "Calidad del agua de riego en los oasis de Mendoza: investigaciones en curso, discusión de resultados y propuestas de acción futura". Instituto Nacional del Agua (INA)- Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [7 de agosto de 2013]

- Asistencia al Taller sobre "Gestión Integral de los Recursos Hídricos y Ordenamiento Territorial". Instituto Nacional del Agua- Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (INA-CELA). [29 al 31 de octubre de 2012, con un total de 32 h reloj]

- Asistencia al Taller sobre "Teoría ecológica y conservación de la biodiversidad". Red Iberoamericana de Ecología de la Conservación (ECONS) – Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA). [8 de abril de 2011, con un total de 8 h reloj]

- Aprobación del Curso de Capacitación y Perfeccionamiento docente de: "Educación Ambiental: un camino hacia la sustentabilidad" Municipalidad de Luján de Cuyo. [2 de julio de 2010- 23 de noviembre de 2010, con un total de 36 h reloj]

- Asistencia al Curso "El uso irracional de los recursos naturales en Argentina" dictado por los Profs. Pablo Sigismondi y Marcelo Giraud Facultad de Filosofía y Letras, UNCUYO. [6 al 8 de abril de 2010, total de 12 h reloj]

Asistencia a Congresos, Encuentros o Jornadas

- Workshop "Desarrollo y Urbanismo Integral". UNICIPIO, UNCUYO. Mendoza [3 de junio de 2016]

- Workshop "Cambio Climático y Medio Ambiente". UNICIPIO, UNCUYO. Mendoza [10 de junio de 2016]

- Primera Jornada sobre "La Problemática Aluvional del Área Metropolitana de Mendoza". Cámara Argentina de la Construcción, Facultad de Ingeniería de la UNCUYO. Mendoza [28 de setiembre de 2016]

- VII Jornadas de "Actualización en Riego y Fertirriego. Necesidades de modernización e innovación en la gestión del agua frente a nuevos desafíos". FCA - UNCUYO. Mendoza. [5, 6 y 7 de agosto de 2015]

- 1° Reunión de "Intercambio e Integración de Recursos Naturales y Ambiente". Comisión de Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables- Secretaría de Extensión y Vinculación Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. Mendoza. [26, 27 y 28 de mayo de 2014]

- 1er Encuentro Internacional de "Agua, productividad y desarrollo económico". Departamento General de Irrigación (DGI)- PROSAP. Mendoza. [5 y 6 de junio de 2013]

- Charla debate "Semillas, Patrimonio de los Pueblos al servicio de la Humanidad". Unión de Trabajadores sin tierra (UST)- Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [10 de abril de 2013]

- Jornadas de "Gestión de Recursos Hídricos y Minería en las cuencas del sur de Mendoza". Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria- Instituto de Ciencias Ambientales. UNCUYO. [15 y 16 de noviembre de 2012, total de 10 h reloj]

- Foro Internacional "Economía Verde y Agua". Facultad de Ciencias Económicas. UNCUYO. [22 y 23 de agosto de 2012]

- Conferencia "Las luchas por el agua en América Latina. Tensiones y contradicciones del proceso de democratización de la gobernabilidad del agua", a cargo del Dr. Esteban Castro. Facultad de Cs. Políticas y Sociales. UNCUYO. [21 de agosto de 2012]

- Primera Jornada de Extensión "Multidiversidad". Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [28 de julio de 2012]

- V Encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Universidad Austral de Chile. Valdivia. [19 al 22 de octubre de 2011]

- Jornadas de "Educación y Recursos Naturales en América Latina" en el marco del pre-encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [7, 11 y 14 de octubre de 2011]

- Congreso "Cambio Climático, Vitivinicultura y Recursos Hídricos" Ciudad de Mendoza. [9 y 10 de marzo de 2011]

- IV Encuentro Internacional de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente Facultad de Cs. Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. [6 al 10 de octubre de 2010]

- II Encuentro de Estudiantes de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Salta. [22 al 25 de Octubre de 2008]

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Artículos publicados en revistas científicas

Ortiz, N; Giannoni, S.; Paz, R. (2018) Spatian genetic structure and genetic diversity of a natural population of *Ramorinoa girolae* in San Juan province (Argentina): an exploratory analysis. *Ecología Austral*. 28 (3), p.p. 513-524. ISSN: 0327-5477. Disponible en: http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/604/343

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R.; Mastrantonio, L.; Genovese, D.; Ortiz, N. (2017) Calidad de aguas y análisis de la contaminación en el Río Tunuyán Superior (Mendoza, Argentina) en el periodo 2007-2014. *AUGMDOMUS*. Número especial II (Aguas 2017), p.p. 67-82. ISBN: 1852-2181. Disponible en: http://revistas.unlp.edu.ar/domus/issue/view/258

Secciones de libros

Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Miralles, S.; Stocco, Al.; Tapia, O.; Genovese, D.; Mastrantonio, L.; Ortiz, N.; Hernández, R. (2017) Río Mendoza: 12 años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En Pinto, M.; Estrella, J. y Gennari, A. (Comp.) *Agua y sociedad* (p. 337 – 354). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Lajouane. Disponible en: http://grupomontevideo.org/sitio/wp-content/uploads/2015/11/Agua-y-Sociedad-ebook-.pdf

Resúmenes de trabajos publicados en libros de eventos científico-tecnológicos

Civit, B.; Gómez Piovano, J. y Ortiz, N. (2017) Buscando la sustentabilidad del uso de agua en el Área Metropolitana de Mendoza, Argentina. En *VII International Conference on Life Cycle Assesment in Latin America* (CILCA). Medellín, Colombia. ISBN: 978-958-8719-63-4

Ortiz, N. y Civit, B. (2016) Desarrollo territorial sustentable en tierras secas. Análisis de indicadores de uso y gestión de agua en modelos de ordenación del territorio. En *Primeras jornadas regionales de estudios y experiencias en los territorios de interfaz urbano-rural y oasis-secano*. Mendoza. Disponible en: http://www.isbn.org.ar/cal/laimg/1187/543545.pdf

Ortiz, N. y Civit, B. (2016) Indicadores de uso de agua y su relación con la ordenación del territorio. En *V Encuentro Argentino de Ciclo de Vida* y *IV Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica*. San Miguel de Tucumán, Argentina. ISBN: 978-987-521-810-9

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R.; Mastrantonio, L.; Genovese, D. y Ortiz, N. (2016) Río Tunuyán Superior

(Mendoza, Argentina): ocho años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En *III Jornadas Técnicas sobre Investigación en Recursos Hídricos*. Mendoza. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/jirh/jirh_2016.pdf. ISBN: 978-987-1896-65-3

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R. y Ortiz, N. (2015) Río Mendoza: 12 años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En *XXV Congreso Nacional del Agua (CONAGUA)*, Paraná, ISBN: 978-987-27407-4-0, y en *VII Jornadas de Actualización en Riego y Fertirriego*, Mendoza, ISBN: 978-987-33-8291-8

Trabajos en eventos científico-tecnológicos no publicados

Ferrer, J.; Ortiz, N.; Laudadío, A.; Roselló, M.; Cúneo, G. y Satlari, G. (2017) Eficiencia de conducción en la cuenca del Río Mendoza. En *XXVI CONAGUA*. Córdoba, Argentina.

Ortiz, N.; Giannoni, S. y Paz, R. (2015) Spatial genetic structure of natural populations of *Ramorinoa girolae* (chica), an endemical endangered xerophyte tree from San Juan province (Argentina). *En 11th Congress of International Plant Molecular Biology*. Foz de Iguazú, Brasil

Morábito, J.; Salatino, S.; Medina, R.; Miralles, S.; Dediol, C.; Nacif, N.; Mastrantonio, L.; Ortiz, N. y Burgos, V. (2012) Indicadores químico-microbiológicos de calidad de las aguas del río Tunuyán Superior (Mendoza, Argentina). En *CLICAP*. San Rafael, Mendoza

Martín, J.; Lauro, C.; Reynoso, M.; Di César, M.; Palmés, Z.; Ortiz, N. *et al.* (2012) Biogás: evaluación del potencial energético de residuos de un matadero en la planta experimental de biogás de la FCA. En *CLICAP*. San Rafael, Mendoza

Lauro, C.; Martín, J. N.; Reynoso, M.; Di César, M.; Ortiz, N.; Medina, R.; Wunderlich, S.; Palmés, Z. (2011) Planta Experimental de Biogás. Facultad de Ciencias Agrarias. En II *Congreso Internacional de Ambiente y Energías Renovables*. Villa María, Córdoba

Cánovas, L.; Martinengo, N.; Herrera, M.C.; Sánchez, M.L.; Gómez, E.; Martínez, M.E.; Ortiz, N. (2010) Características Pedagógico-Didácticas evaluables en el desempeño docente. En *III Congreso Nacional* y *II C. Internacional de Enseñanza de las Cs. Agropecuarias*. Mendoza

Exposiciones en encuentros, jornadas o seminarios

Ortiz, N. (2018) Cuencas Vivas. En *III Jornadas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas: Reserva Villavicencio 2018*. Las Heras, Mendoza.

Ortiz, N. (2017) ¿Qué es la Huella Hídrica? Otra perspectiva sobre las investigaciones en torno a las sociedades y el agua. En *Seminario Interdisciplinario sobre Sociedades del Pasado Tema 2017: "Oasis"*. Mendoza

Ortiz, N. (2016) Servicios y bienes ecosistémicos del humedal. En *Encuentro de la sensibilización y concientización ambiental*. Junín, Mendoza

Ortiz, N. (2013) Estudio de la estructura genética espacial de *Ramorinoa girolae* (chica), una especie endémica de gran vulnerabilidad. En *Seminario de avance de tesis*. Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. San Juan

Blazina, A.; Carosio, M.; Cuello, F.; Fruitos, A.; Gudiño, G.; Herrera, A.; Ortiz, N.; Palmés, Z.; Pérez Rodriguez, M.; Rodríguez, P.; Seltzer, H. (2013) Propuesta de Creación de la Reserva Hídrica Arroyo Claro, Junín, Mendoza. En *III Encuentro de Permacultura*. Junín, Mendoza

Tesina de grado

Ortiz, N. (2014) *Estudio de la estructura Genética Espacial de Ramorinoa girolae, una especie endémica de gran vulnerabilidad*. (Tesina de grado) Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/6356

MARIA EMILIA RAMOS CLAUSEN

Fecha de nacimiento: 21 de julio de 1991
Nacionalidad: argentina-danesa.
Estado Civil: Casada
DNI: 36363679
Fecha de nacimiento: 21/7/1991
Domicilio: Condominio Cerros Azules Mza L Lote 4
Celular: (011) 1537606631
Mail: mariaemiliaramosclausen@gmail.com

TITULOS ACADEMICOS

NIVEL POLIMODAL:

- Colegio: Instituto Secundario Argentino Danés "Alta Mira"
- Años: 2006/2009
- Título: BACHILLER modalidad CIENCIAS NATURALES. Promedio general: 7,94.

NIVEL UNIVERSITARIO

- UBA
- Años 2012-2017
- Título: Licenciada en Sociología.
- Promedio general: 7,72.

- UNCUYO
- Años 2018-2021
- Título: Profesora en Sociología
- Promedio general: 9,80

CONOCIMIENTO DE IDIOMAS

Idiomas:

- Inglés (Niveles 1 y 2)
- Danés (Niveles 1)

CONOCIMIENTO INFORMÁTICO

- Informática bajo entorno Windows
- Procesador de texto Microsoft Word
- Planilla de Cálculo Microsoft Excel
- Paquete Google Suite (Documentos, Hojas de Cálculo, etc)

EXPERIENCIA LABORAL

- Desde octubre 2013 a abril 2015. **Consultora: "Macroconsulting"**. Encuestadora en estudios de mercado. Capital Federal. Buenos Aires.

- Desde octubre 2015 a mayo 2017. **Organización social TECHO**. Coordinadora deDesarrollo de Fondos. Capital Federal. Buenos Aires

- Desde mayo 2017 a mayo 2018. **Organización social TECHO.** Directora Regional Buenos Aires, del programa de construcción de viviendas de emergencia. Capital Federal. Buenos Aires.

- Desde agosto 2018 hasta diciembre 2020 **Instituto Provincial de la Vivienda. Programa de Mejoramiento Barrial (PROMEBA IV La Favorita).** Promotora Social. Ciudad de Mendoza.

-Desde enero 2021 hasta la actualidad **Municipalidad de Capital de Mendoza. Proyecto Integral La Favorita Quinta Etapa**. Promotora Social. Ciudad de Mendoza.

-Desde abril 2021 hasta la actualidad **Universidad Juan Agustín Maza. Tutora Metodológica de Trabajos Finales nivel superior.** Ciudad de Mendoza

-Desde agosto 2021 hasta la actualidad **CONINSA S.A**. Responsable social en obra "Proyecto Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Sistema Cristo Redentor Los Horcones. Departamento Las Heras Provincia de Mendoza.

-Responsable del diagnostico social en la Evaluación de Impacto Ambiental, del Barrio "Pircas del Mirador". Potrerillos, Mendoza.

VOLUNTARIADO

- Voluntaria en Organización Social TECHO desde el 2012 hasta la actualidad.

INVESTIGACIÓN

-Participación como expositora en XI SEMINARIO INTERNACIONAL POLÍTICAS DE LA MEMORIA. Buenos aires, octubre 2018.

-Participación como expositora en Jornadas de Sociología de la UNCUYO. 2021.

-Ex miembro del Grupo de Investigación Centro de Estudios sobre Genocidios del Dr. Daniel Feierstein. Buenos Aires

-Miembro actual del Equipo de Investigación:

COLECTIVO DE PENSAMIENTO AMBIENTAL CRÍTICO; Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas – FCEN/UNCUYO/CONICET.

PUBLICACIONES

-PROYECTO CATEDRA INVESTIGA: Subjetividades emergentes en las trayectorias académicas de jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. (Directora: Mgter. Eliana Lázzaro Co Directora: Lorena Hueso Integrantes: Lic. FernandaRiquelme; Mgter. Mary Lourdes Salazar; Lic. Micaela Azul Rocha Lic. Betiana Vercelli; Mgter. Gustavo Ortiz; Lic. Yemina Funes Curadelli. Estudiantes integrantes del equipo Rocío Lovato, Edith Mora, Gisel Flores, Emilia Ramos, Sofía Scapellato, MarianaArispon).

Martín Emiliano Aguilar

2613 064 794

m.aguilar2007@gmail.com

M. Montagut 2441 Luzuriaga Maipú, Mendoza

Educación

Universidad Nacional de Cuyo. Faculta de Ciencias Agrarias
| Ingeniería en Recursos Naturales Renovables (2021)

Universidad Tecnológica Nacional F.R.M.
| Ingeniería Electromecánica (2007- 2010)

Escuela Técnica Industrial Emilio Civit
| Técnico Electricista (2006)

Formación Complementaria

- Auditor Interno para ISO 14000. Bureau Veritas. 2018

Manejo de Software

- Excel
- GIS (QGIS nivel medio avanzado; ArcGis, básico)
- AutoCad
- R commander (lenguaje básico, funciones, modelos simples, estadística)
- InfoStat
- Illustrator
- PhotoShop
- CropWat

Experiencia

Departamento de Producción y Servicios ***– Julio 2019 - actualidad***

“Departamento de Producción y Servicios”|”CLYPEO Evolucion Sustentable” de NRS Ingeniería

Formulación y Gestión de Proyectos, Dirección Técnica. Tareas y estudios de Campo, entre los proyectos realizados destacan:

- Relleno Sanitario “El Borbollón”: Gestión Ambiental: diseño y ejecución de celdas, gestión del predio, plan de control de aves y vectores, informes a autoridades competentes
- Bodega Los Haroldos:
    - Diseño y ejecución del plan GIRSU (gestión integral de residuos)
    - Gestión de Planta de Tratamientos de Efluentes Industriales (P.T.E.I.)
    - Representación Técnica ante DPA y Depto. de Irrigación,
- Frigorífico San Javier:
    - Gestión De P.T.E.I
    - Gestión Ambiental del establecimiento; representación ante autoridades, diseño y ejecución de planes de mejora.
- Hotel Fuente Mayor: diseño y ejecución de P.T.E
- Barrios “La Magdalena Olivar” y “Terrazas del Pedemonte” Formulación de Aviso de Proyecto
- Bodega Lamadrid: plan de Eficiencia Energética
- Planificación y adecuación a normativas para inscripción como generador de Residuos Peligrosos: cadena de lubricentros “ProLube”, fabrica de productos de limpieza “Castiglione”

Inspección Ambiental ***– Diciembre 2020 - mayo 2022***

“Proyecto de mejoramiento de hábitat La Favorita 5ta Etapa”| Municipalidad de Mendoza

Formulación de Aviso de Proyecto y Promoción Ambiental e Inspección de obra para Acueducto desde planta potabilizadora “Alto Godoy” hasta barrio La Favorita. Seguimiento y formulación de IAS (informes) y PGAyS (plan de gestión ambiental) de contratistas

Participante ***mayo 2017 – mayo 2019***

“Diseño de indicadores para la medición de sustentabilidad”| Proyecto I+D de ciencia y técnica, UNC FCA

Investigación para diseño de indicadores de eficiencia energética

Cervecero ***noviembre 2015 – 2017***

Cervecería Artesanal Tosca | Antigua ruta 40 s/n. San Carlos Mendoza

Elaboración. Laboratorio. Mantenimiento de equipos.

Participante ***2015***

“Construyendo Saberes en diálogo”| Proyectos Mauricio López

Tareas de campo. Sistematización.

Coautor ***agosto 2014***

“La agroecología para la instrumentalización de la extensión universitaria” | Poster. Debate en Congreso De extensión Universitaria Rosario 2014

Guardaparques ***noviembre 2013 – marzo 2014***

Reserva Privada Los Huemules de Cielos Patagónicos S.R.L. | El Chaltén. Prov. De Santa Cruz

Muestreos. Senderismo, Atención a visitantes.

Voluntario en “Proyecto piloto de erradicación de rosa mosqueta” ***abril 2010***

Reserva Privada Natural Villavicencio | Mendoza

Tareas de campo

Electricista ***junio 2010 – enero 2011***
S.O.C.U. | Carril Rodriguez Peña 140 Godoy Cruz

Cableado de tableros para máquinas de industria alimenticia

Electricista ***diciembre 2006 – julio 2007***

Fe. Co.Vit.A | Carril Gómez 265, Maipú, Mendoza

Mantenimiento eléctrico de instalaciones y maquinarias

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: MGIA AMPLIACION ET CAPIZ

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 219 pagina/s.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

E P R E

ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELECTRICO

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV PCIA DE MENDOZA

ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

ETAPA 1

E S I N Consultora S.A.

Buenos Aires – Abril 2022

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV. PCIA DE MENDOZA
ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE ETAPA 1
Buenos Aires – Abril 2022

I N D I C E

1.- INTRODUCCION

1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO
1.2 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS
1.3 REFERENCIAS

2.- CONCLUSIONES

3.- FLUJOS DE CARGAS

3.1 ESCENARIOS BASICOS
3.2 RESULTADOS DE LOS FLUJOS DE CARGAS
3.2.1 ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
3.2.2 ESCENARIO 2. AÑO INICIAL **SIN** EL PROYECTO
3.2.3 ESCENARIO 3. AÑO FINAL
3.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DE LA SECCION 3 -FLUJOS DE CARGAS

4.- CORTOCIRCUITOS

4.1 PROPOSITOS DEL ESTUDIO
4.2 ESCENARIOS DE ESTUDIO
4.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCITOS
4.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS
4.5 NUEVO EQUIPAMIENTO

5.- ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

5.1 GENERAL
5.2 ANALISIS DE CONTINGENCIAS EN REGIMEN DINAMICO
5.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS
5.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS

APENDICES

APENDICE 1 – FLUJOS DE CARGA-ESCENARIO 1.AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
APENDICE 2 – FLUJOS DE CARGA-ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
APENDICE 3 – FLUJOS DE CARGA- ESCENARIO 3 AÑO FINAL

APENDICE 4 – POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO ZONA 35 (MENDOZA) ESCENARIOS 1, 2 Y 3

APENDICE 5 - TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS - Salidas PSS/E

APENDICE 6 - MAPAS DE FLUJO PDF –FIGURAS 1 A 3

NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV. PCIA DE MENDOZA
ESTUDIO DE ACCESO A LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE ETAPA 1
Buenos Aires – Enero 2022

1.- INTRODUCCION

En el presente informe se resumen los resultados de los estudios eléctricos para vinculación a la red de transporte de la empresa Distrocuyo S.A. de la nueva ET Capiz 220kV y la ampliación de la ET existente Capiz de 132kV.
El proyecto se ubica en la localidad de Capiz, Departamento de San Carlos, Provincia de Mendoza.
Su ubicación geográfica se muestra en el Plano Distrocuyo, que se adjunta.
Eléctricamente la ET Capiz es parte de la Zona 35 del SADI (Mendoza).

1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

La nueva ET Capiz se construirá en un predio adyacente a la ET existente.
La interconexión con el sistema existente se hará seccionando dos líneas de 220 kV:
- LAT 220kV Agua del Toro Cruz de Piedra, que pasa por el predio a ocupar por la Nueva Capiz 220kV.
- LAT 220kV Reyunos-Gran Mendoza que pasa paralela al este de la anterior y será ingresada a la barra de 220 kV mediante dos tramos de línea de aproximadamente 600m c/u.

La nueva ET Capiz 220 kV será del tipo doble barra, 1 1/2 interruptor con tres campos dobles con el siguiente equipamiento:
Campo 1-2:
Salida LAT a Cruz de Piedra.
Salida a Transformador 220/132/13.2kV, 150/150/50MVA,YnYnd.
Campo 3-4:
Salida LAT a Gran Mendoza
Salida LAT a Agua del Toro
Campo 5-6
Salida LAT a Los Reyunos
Salida 6 campo de reserva sin equipar

En la ET Capiz 132kV Existente:
Construcción de una segunda barra de 132kV
Construcción de campos para Acoplamiento e ingreso de Cable Subterráneo de 132kV.

Las Figuras 1 y 2 muestran los esquemas de conexionado del sistema CON y SIN la ET Capiz 220kV en servicio.

1.2 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

Los estudios responden a los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 – Estudios Requeridos para la Solicitud de Acceso a la Capacidad de Transporte Etapa 1 e incluyen:

- Estudios en Régimen Permanente
- Cortocircuitos
- Estudios de Transitorios Electromecánicos.

Los estudios fueron realizados utilizando el soft PSS/E Versión 32.05 de Siemens-PTI.

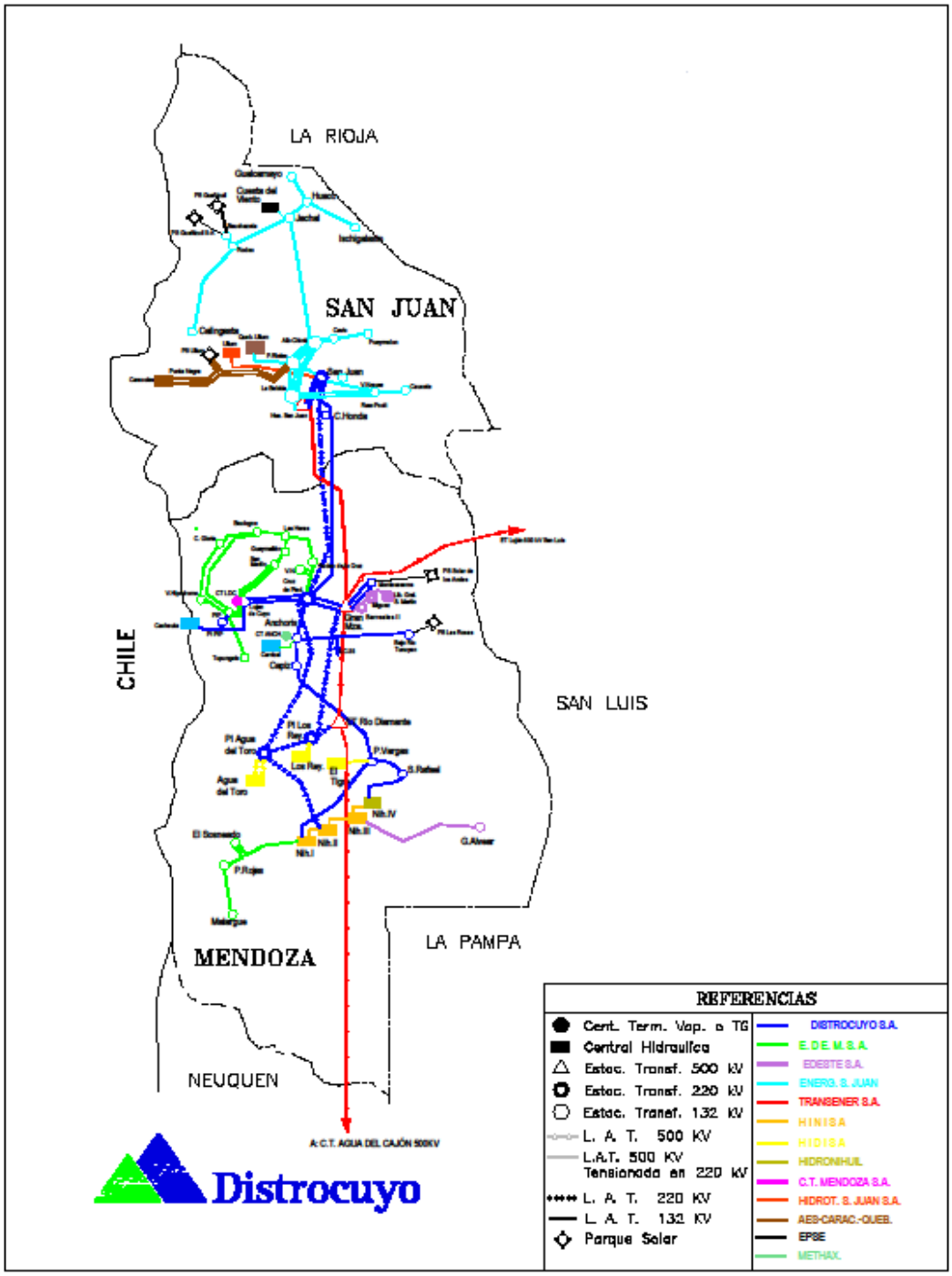
A los fines del estudio se asume el ingreso de la nueva ET para el verano 2023/24.

1.3 REFERENCIAS

Se utilizan datos de las siguientes referencias:

- Referencia 1: DISTROCUYO ‘Guía de Referencia del Sistema de Transporte –2021/28’
- Referencia 2: CAMMESA ‘Base de Datos Dinámicos' de fecha 2018 con actualizaciones.
- Referencia 3: TRANSENER ‘Guía de Referencia del Sistema de Transporte en AT–2021/28’

.


LA RIOJA
SAN JUAN
CHILE
SAN LUIS
LA PAMPA
MENDOZA
NEUQUEN
A C.T. AGUA DEL CAJÓN 500KV
Distrocuyo
REFERENCIAS
Cent. Term. Vap. o TG
Central Hidraulica
Estac. Transf. 500 kV
Estac. Transf. 220 kV
Estac. Transf. 132 kV
L. A. T. 500 KV
L.A.T. 500 KV Tensionada en 220 kV
L. A. T. 220 KV
L. A. T. 132 KV
Parque Solar
DISTROCUYO S.A.
E. D. E. M. S. A.
EDESTE S.A.
ENERG. S. JUAN
TRANSENER S.A.
HINISA
HIDISA
HIDRONIHUIL
C.T. MENDOZA S.A.
HIDROT. S. JUAN S.A.
AES-CARAC.-OUEB.
EPSE
METHAX.

ESIN

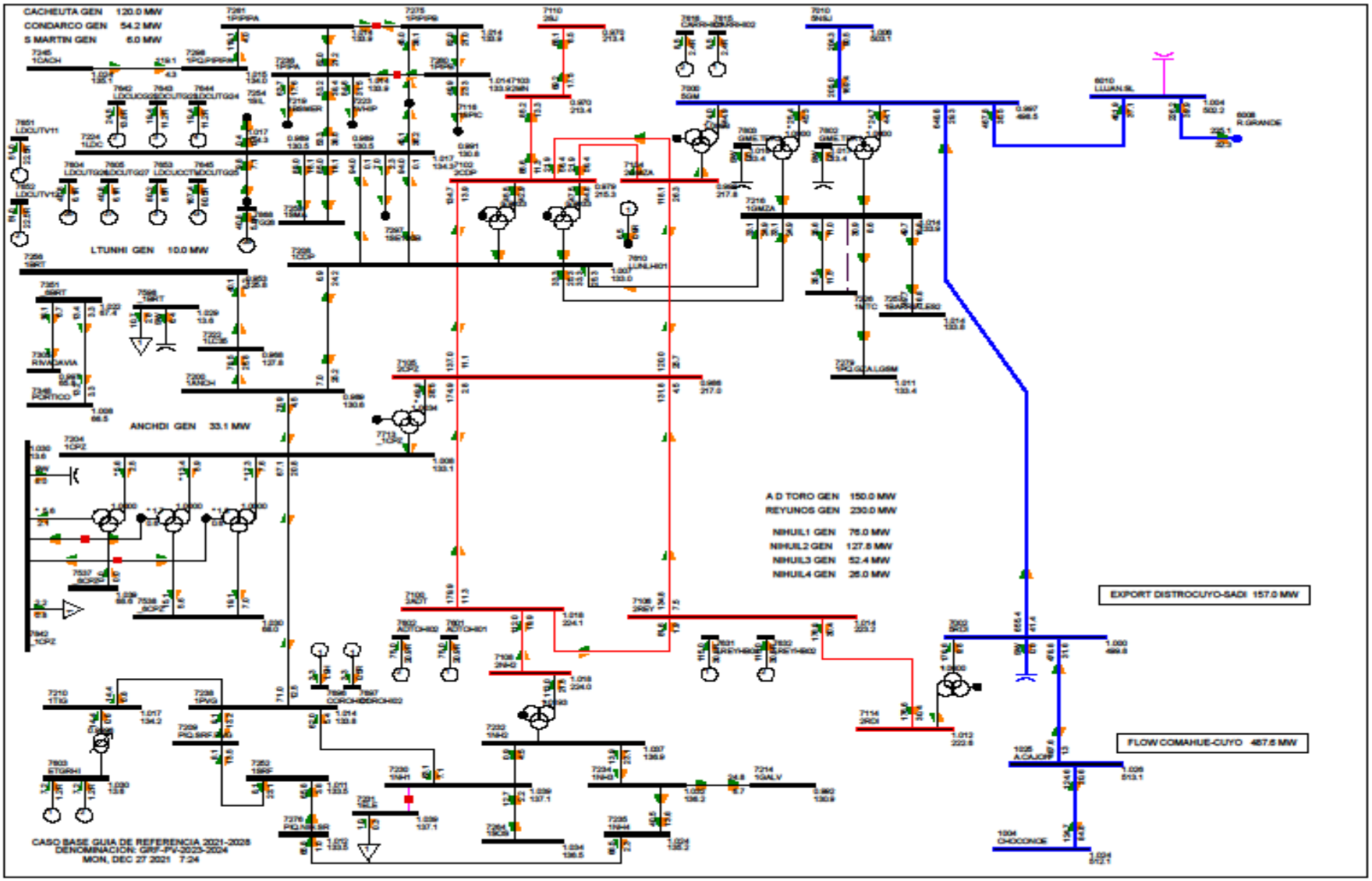


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

ESIN

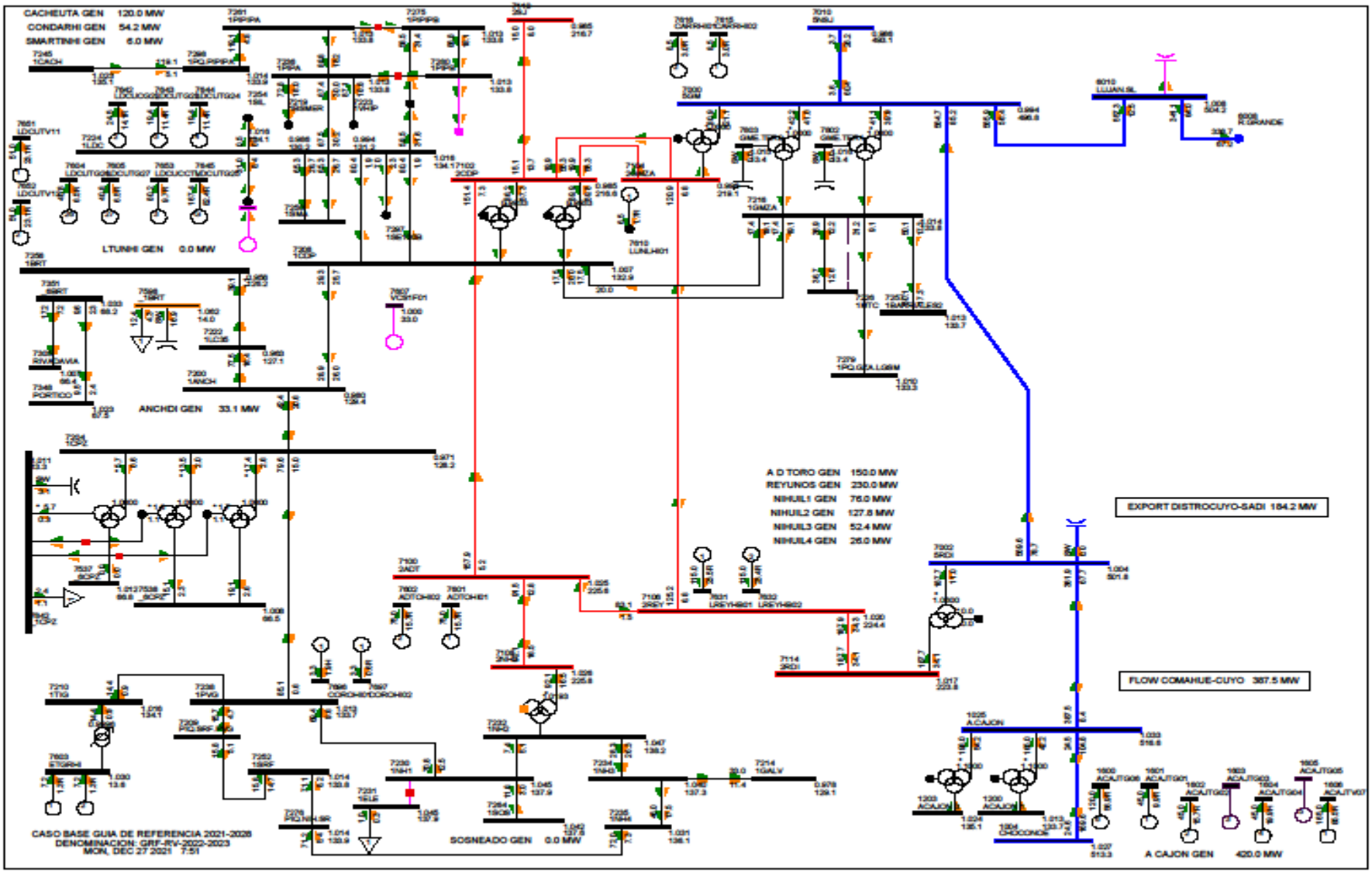


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

ESIN

2.- CONCLUSIONES

- En la Sección 3 Flujos de Carga se demuestran las ventajas del Proyecto con respecto al sistema existente.
Los resultados de las contingencias N-1 en el Escenario 1, Pico del Año Inicial demuestran que la topología adoptada es muy favorable para la zona de influencia de Capiz ya que tolera la pérdida de cualquier vínculo de 220 o 132 kV sin excursiones de tensión fuera de tolerancia ni sobrecarga de ninguno de los vínculos que permanecen en servicio.
Existen unos pocos elementos limitantes los cuales son identificados.
- En el Escenario 3 Año Final 2027/28 se destaca la posibilidad de sobrecarga de lo siguientes transformadores para contingencias N-1 en 220kV:
Transformador 500/220 kV 300 MVA de Río Diamante con valores entre 12 y 28% según el caso.
Transformador 220/132kV 150MVA, B7108 2NH2 de Nihuil 2, sobrecargas hasta 41%
- En ningún Escenario la salida del transformador 220/132kV de ET Capiz provoca sobrecarga de vínculos.

En la Sección 4 Estudios de Cortocircuitos, se demuestra que:
- El impacto el proyecto sobre las potencias de falla del sistema existente es mínimo.
- Las potencias de cortocircuito de la zona de influencia del proyecto son en general muy inferiores a la capacidad de equipos de fabricación normal
- Incluidas las proyecciones del Año Final no se detectan potencias de CC que superen las capacidades instaladas publicadas en la Ref 1.

En la Sección 5 se realizaron estudios para verificar el desempeño transitorio de tensión y frecuencia del sistema frente a perturbaciones severas en la zona de influencia del proyecto.
El proyecto no incluye nueva generación ni demanda por lo que se optó por ensayar el desempeño ante las contingencias más severas detectadas en las Secciones 3 y 4 y que consisten en cortocircuitos trifásicos seguidos de apertura definitiva del tramo afectado.
En gráficos de monitoreo continuo se registran para cada caso las siguientes variables:
- Angulos de generadores seleccionados con referencia a la unidad LDCUTG2 B7645
- Potencia activa de generadores seleccionados
- Frecuencias en barras de generadores seleccionados
- Tensiones en barras de generadores seleccionados
Las simulaciones se realizan a 30s.
La Tabla 5.1 resume los casos simulados y sus resultados generales
Pese a la severidad de las fallas simuladas:
- No se observan oscilaciones sostenidas de frecuencia ni tensión
- En todos los casos las oscilaciones transitorias desaparecen a en 6 segundos. A partir de este momento, potencias de generadores, frecuencia y tensiones recuperan prácticamente su valor pre-contingencia.
- En ningún caso se requieren acciones pos falla.

3.- FLUJOS DE CARGAS

En esta Sección se plantean los escenarios básicos de estudio y se ensayan mediante flujos de carga con sistema completo y contingencia N-1 en régimen permanente.

3.1 ESCENARIOS BASICOS

Se partió de los siguientes escenarios de la Ref 1: La Ref 3 TRS_ Guía de Ref 21/28 no se llegó a utilizar porque la información relativa al área de estudio es mucho más completa en la Guía Distrocuyo.

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo GRF-PV-2023-2024.raw/.seq Año Inicial
Primer escenario CON el Proyecto (ET Capiz ampliada)

ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
Resto Verano 2022/23 Guía Distrocuyo GRF-RV-2022-2023/.raw/seq Esc Previo
Escenario Previo a la Ampliación Capiz

ESCENARIO 3 AÑO FINAL
Pico Verano 2027/28 Guía Distrocuyo GRF PV-2027-2028.raw/.seq Año Final

Para cada Escenario se presentan resultados de flujos de cargas con el Sistema Completo (N) y Contingencias (N-1)

En todos los casos la barra swing del sistema es 2620 ATNUC1 21kV.

No se ensayan escenarios de baja porque el propósito del estudio es localizar y evaluar caídas de tensión y sobrecargas de vínculos que solo pueden darse en los escenarios de máxima. El proyecto no incluye nueva generación ni nueva demanda y tampoco nuevas líneas que pudieran requerir compensación adicional en horas de mínima.

3.2 RESULTADOS DE LOS FLUJOS DE CARGAS

Los resultados para cada Escenario se presentan en los APENDICES 1 a 3:

APENDICE 1 – ESCENARIO 1.AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024
APENDICE 2 – ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - LF GRF-RV-2022-2023
APENDICE 3 – ESCENARIO 3 AÑO FINAL - LF GRF PV-2027-2028

Cada Apéndice contiene para el escenario representado:

- Mapa de flujo sistema completo
- Mapa de Flujo sistema completo, carga de vínculos

- Planillas de Resultados
Caso N, Sistema completo

Caos 1 a N, Contingencias N-1

Las Planillas de Resultados contienen, para cada Caso:

1.- Resumen Sistema Zona 35 (Mendoza) Balance generación- carga- pérdidas
2.- Tensiones Fuera de Límite ± 5%.
Cabe destacar que las tolerancias admitidas para 132kV o menor es ±7% en condición N y +15,-10% en condición N-1.
3.- Sobrecarga de Vínculos. (MVA mayor que 100% del elemento limitante según Ref 1.)

Los tensiones fuera de límite y las sobrecargas de vínculos de los puntos 2 y 3 son, en cada Caso, el resultado del monitoreo de la totalidad de las barras y vínculos de la Zona 35 (Mendoza).

3.2.1 ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

APENDICE 1- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 1 Escenario 1 Año Inicial Con ampliación Capiz
Figura 1L Escenario 1 Año Inicial Con ampliación Capiz. Carga de vínculos

No se observan tensiones fuera de límite ni sobrecarga de vínculos de los circuitos principales.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistem Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1150.8MW, generación, 1465.3 MW, pérdidas 60.2MW, exporta 254.3MW

2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 7% de los transformadores de generadores de CHE AD Toro.
Sobrecarga de 30% en un tramo de 132kV 2.78 Km 1GUAY-1SMA
Sobrecarga de 23% en Transf. de 10MVA 66/13.2 de G.Cruz

CONTINGENCIAS N-1

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 20% tramo 220kV ADToro-Reyunos cuya limitante es el TI Reyunos 500A.
La OP 630A ó 240MVA no es limitante.

CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.

2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 1– AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

En el Escenario 1 Año Inicial CON el Proyecto los resultados de las contingencias N-1 demuestran que la topología adoptada es muy favorable para la zona de influencia del proyecto ya que tolera la pérdida de cualquier vínculo sin excursiones de tensión fuera de la tolerancia ni sobrecarga de ninguno de los vínculos que permanecen en servicio.
Considerando la Zona 35 (Mendoza) en su totalidad:
Se repite la sobrecarga de vínculos que aparecen ya sobrecargados desde el Caso N Sistema Completo.
Ninguna sobrecarga provoca caídas de tensión que pudieran dar lugar a operaciones de DAC.
Todas las transgresiones son identificables y cuantificables.
La mayor sobrecarga detectada 33%. Es en el tramo 1GUAY-ISMA de 132kV en el Caso 3.
Ninguna barra de 132kV muestra tensión inferior a 0.95 PU.

Como caso destacable, en el Caso 1, la salida de la línea de 220kV ADToro-Capiz produce sobrecarga de 20% del tramo de 220kV ADToro-Reyunos. La limitante es el TI extremo Reyunos 500A ó 190.5MVA. La bobina de OP 630A ó 240MVA ya no es limitante. En el Año Final Escenario 3, para la misma contingencia la sobrecarga de este vínculo se reduce a 1.7%.

Desde el Caso N aparecen ligeras sobrecargas en los transformadores de unidad de CHE ADToro pero esto se atribuye a imprecisiones en los datos del flujo base y que en la práctica son corregibles.

3.2.2 ESCENARIO 2. AÑO INICIAL **SIN** EL PROYECTO

APENDICE 2- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 2 Escenario 2 Año Inicial SIN el proyecto
Figura 2L Escenario 2 Año Inicial SIN el proyecto. Carga de vínculos

No se observan tensiones fuera de límite ni sobrecarga de vínculos de los circuitos principales.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1178.8MW, generación, 1427.8 MW, pérdidas 54.3MW, exporta 194.6MW
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 14% de 3 transfs. de 60MVA 232kV de CDPiedra.
Sobrecarga de 12.8% transf. de 15MVA 66kV de Agrelo
Sobrecarga de 44% en transf. de 10MVA 66/13.2 de G.Cruz

CONTINGENCIAS N-1

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CDPIEDRA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8949pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 12.5% tramo 220kV ADToro-Reyunos cuya limitante, como en Escenario 1, es el TI Reyunos 500A.

CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-GRAN MZA
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8985pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 3: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS
La salida de esta línea produce colapso de tensión en la zona de influencia Capiz. Para posibilitar la convergencia se requiere la reducción previa del orden de 36MW de demanda quedando el sistema zona 35 reducido como sigue:
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Carga total 1142.8MW, generación, 1427.8 MW, pérdidas 54.8MW, exporta 216.4MW
Las tensiones de barras y carga de vínculos que se indican a a continuación corresponden a este escenario reducido
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N menos los 3 transfs. de 60MVA 232kV de CDPiedra que ya no resultan sobrecargados.

CASO 4: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N que vuelve a su demanda total de 1178.8MW.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N

CASO 5: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS
1.-Resumen Sistema Zona 35 Mendoza – N-1
Ligera modificación de pérdidas del Caso N.
2.-Tensiones Fuera de Límite
Agrelo 13.2kV, 0.8986pu
3.- Sobrecarga de vínculos
Mismas sobrecargas del CASO N y además:
Sobrecarga 15.65% tramo 220kV ADToro-Nihuil II de 53km

Transf. 220/132 150MVA de Nihui II.

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

El Escenario 2 Año Inicial RV 22/23 es el escenario de Resto del Verano del año anterior al ingreso del proyecto. No obstante da resultados más desfavorables ya que contingencias similares a las del Escenario 1 provocan mayores sobrecargas y caídas de tensión en mayor número de circuitos.
(Ver Apéndice 1, Caso N, Resumen Zona 35 vs Apéndice 2, Caso N, Resumen Zona 35)
Esto ayuda a destacar la importancia del proyecto para la zona de influencia.
El análisis N-1 de este escenario no es de importancia para el estudio pero demuestra la menor solidez del sistema sin la ampliación.

3.2.3 ESCENARIO 3. AÑO FINAL

APENDICE 3- INCLUYE

1) MAPAS DE FLUJOS SISTEMA COMPLETO
Figura 3 Escenario Año Final
Figura 3L Escenario Año Final . Carga de vínculos

Se observan ligeras sobrecargas en los transformadores de unidad de CHE ADToro (ya comentado) y en el transformador 500/132kV de ET Río Diamante. No se destacan tensiones fuera de límite.

2) PLANILLAS DE RESULTADOS

CASO N: SISTEMA COMPLETO
1.-Resumen Sistem Zona 35 Mendoza – Sistema Completo
Carga total 1287.2MW, generación, 1717.8 MW, pérdidas 91.8MW, exporta 338.8MW
2.-Tensiones Fuera de Límite
Ninguna
3.- Sobrecarga de vínculos
Se observan algunas sobrecargas que se repiten en todos casos lo que hace suponer errores en el flujo base:
Sobrecarga de 16% en Tramsf de30MVA 1PI.LH.
Sobrecarga de 48% en un tramo de 132kV 2.78 Km 1GUAY-1SMA
Sobrecarga de 20% en Transf. de 10MVA 66/13.2 S.Esteban

CONTINGENCIAS N-1

Se presentan en el APENDICE 3, para el Año Final, los resultados de los mismos Casos presentados en el APENDICE 1 para el Año Inicial.
No aparecen diferencia dignas de ser destacadas.
Los Casos N-1 Presentados son los siguientes:

CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS DEL ESCENARIO 3– AÑO FINAL CON EL PROYECTO

Como en el Escenario 1 se identifican los vínculos que resultan sobrecargados y el grado de sobrecarga. Estos en ningún caso superan el número de 5, de los cuales 3 aparecen sobrecargados desde el Caso N con Sistema Completo y se repiten en los resultados de las contingencias.
En este caso estos tres vínculos son:
B7211 1PI.LH 132kV 3WTr
B7218 1Guay-B7250 Isma 132kV
B7371 SEsteban 66kV Tr

En los Casos 1 a 4, fallas en 220kV, cabe destacar la sobrecarga del transformador 500/220 kV 300 MVA de Río Diamante con valores entre 12 y 28% según el caso.

La salida del transformador 220/132kV de ET Capiz no provoca ninguna sobrecarga

En los Casos con fallas en 132kV solo la salida de la línea Capiz-PVargas provoca la sobrecarga 41% del Transformador 220/132kV 150MVA, B7108 2NH2 de Nihuil 2.

No se observan otras sobrecargas de vínculos.

4.- CORTOCIRCUITOS

4.1 PROPOSITOS DEL ESTUDIO

Los propósitos del estudio son:

Determinar el impacto de la nueva ampliación sobre las instalaciones existentes en el año inicial del estudio y determinar las características técnicas de las instalaciones nuevas.

Comprobar la valides de los requerimientos así determinados para el desempeño del sistema en el Año Final.

4.2 ESCENARIOS DE ESTUDIO

Como para flujos de carga de la Sección 3, se partió de los siguientes escenarios de la Ref 2:

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO
Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo LF GRF-PV-2023-2024.raw/.seq Año Inicial
Primer escenario CON el Proyecto (ET Capiz ampliada)

ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO
Resto Verano 2023/24 Guía Distrocuyo LF GRF-RV-2023-2024/.raw/seq Esc Previo
Escenario Previo a la Ampliación Capiz

ESCENARIO 3 AÑO FINAL
Pico Verano 2027/28 Guía Distrocuyo LF GRF PV-2027-2028.raw/.seq Año Final

4.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CORTOCIRCITOS

Los resultados completos para cada Escenario se presentan en la Planillas 1 a 3:

- PLANILLA 1 – ESCENARIO 1
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

- PLANILLA 2 – ESCENARIO 2
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - LF GRF-RV-2023-2024

- PLANILLA 3 – ESCENARIO 3
AÑO FINAL - LF GRF PV-2027-2028

Las Planilla 1 a 3 completas se presentan en el APENDICE 4.

Las potencias de cortocircuito son valores sub-transitorios simétricos.

De cada una de estas Planillas se han extraído las barras del área de influencia del proyecto las que se incluyen a continuación

PLANILLA 1. ESCENARIO 1 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO INICIAL PICO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-PV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220]	MVA	2913	-68.28	3004	-68.11	12/15000
7102	[2CDP	220]	MVA	4135	-78.93	4322	-79.88	5/15000
7103	[2MN	220]	MVA	2781	-79.59	2580	-79.97	
7104	[2GMZA	220]	MVA	3822	-79.43	3928	-80.56	
7105	[2CPZ	220]	MVA	3070	-73.58	2807	-73.74	NUEVO
7106	[2REY	220]	MVA	3361	-71.39	3731	-71.50	15/19000
7108	[2NH2	220]	MVA	1995	-64.98	2294	-65.55	
7114	[2RDI	220]	MVA	3178	-71.77	3463	-71.73	
7200	[1ANCH	132]	MVA	1689	-73.52	1739	-76.48	5/9000
7204	[1CPZ	132]	MVA	1757	-74.67	1936	-75.78	7/9000
7208	[1CDP	132]	MVA	4763	-76.18	5189	-77.94	7000
7216	[1GMZA	132]	MVA	3507	-78.60	3894	-80.69	
7222	[1LC35	132]	MVA	975	-72.63	933	-76.69	
7224	[1LDC	132]	MVA	5460	-77.25	6650	-78.34	7000
7230	[1NH1	132]	MVA	1591	-60.74	1709	-61.18	
7232	[1NH2	132]	MVA	2047	-63.01	2382	-63.38	
7234	[1NH3	132]	MVA	1689	-61.04	1807	-61.15	
7235	[1NH4	132]	MVA	1337	-59.47	1337	-59.98	
7238	[1PVG	132]	MVA	1188	-59.46	1300	-60.02	7000
7250	[1SMA	132]	MVA	3577	-73.67	3981	-72.51	
7256	[1BRT	132]	MVA	553	-72.99	577	-77.85	9000
7537	[_6CPZ	66]	MVA	173	-83.42	228	-83.62	2800/3500
7538	[_6CPZ	66]	MVA	397	-81.53	518	-82.34	2800/3500
7842	[1CP	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00	570

Los valores sombreados son Barras de ET Capiz.

La última columna muestra la capacidad de los interruptores instalados según datos disponibles de la Guía Distrocuyo, la que en todos los casos es superior a la necesaria para el escenario ensayado.
Al respecto se hace notar que en lo referente a interruptores, las potencias de CC calculada son en general muy inferiores a la capacidad de interruptores de construcción normal.

Como parte de las tareas de proyecto de la ampliación de la ET Capiz se deberá revisar los criterios de diseño utilizados en el proyecto original en lo referente a potencias de CC y su impacto sobre las instalaciones en general y sobre el diseño de la malla de tierra.

PLANILLA 2. ESCENARIO 2 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO INICIAL RESTO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-RV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ -SIN EL PROYECTO

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220	MVA	2837	-57.36	2927	-57.18	12/15000
7102	[2CDP	220	MVA	3832	-67.59	3952	-68.56	5/15000
7104	[2GMZA	220	MVA	3597	-68.06	3699	-69.2	15/19000
7106	[2REY	220	MVA	3268	-60.56	3636	-60.64	
7108	[2NH2	220	MVA	1998	-54.42	2300	-55	
7114	[2RDI	220	MVA	3101	-60.93	3393	-60.88	
7200	[1ANCH	132	MVA	1404	-62.18	1510	-65.68	5/9000
7204	[1CPZ	132	MVA	776	-59.03	785	-62.99	7/9000
7208	[1CDP	132	MVA	4657	-64.97	5035	-66.88	7000
7216	[1GMZA	132	MVA	3483	-67.21	3864	-69.4	
7222	[1LC35	132	MVA	871	-61.88	864	-66.34	
7224	[1LDC	132	MVA	5102	-66.37	6239	-67.5	7000
7230	[1NH1	132	MVA	1585	-50.55	1707	-51.04	
7232	[1NH2	132	MVA	2053	-52.73	2392	-53.14	
7234	[1NH3	132	MVA	1693	-50.83	1814	-51.02	
7235	[1NH4	132	MVA	1331	-49.36	1335	-49.95	
7238	[1PVG	132	MVA	1138	-49.21	1257	-49.92	7000
7250	[1SMA	132	MVA	2166	-60.25	2460	-63.65	
7256	[1BRT	132	MVA	516	-62.46	551	-67.56	9000
7537	[_6CPZ	66	MVA	271	-70.85	328	-72.35	2800/3500
7538	[_6CPZ	66	MVA	335	-67.75	438	-69.26	2800/3500
7824	[_1CPZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0	570

Las diferencias con la Planilla 1 CON el proyecto son poco significativas lo que confirma la conveniencia del proyecto.
Por ejemplo, la barra de 132kV mas afectada 7204Capiz aumenta sus potencias de CC 3F y FT de 776/785MVA a 1757/1936 MVAF que siguen siendo valores bajos para el nivel 132kV.
Del mismo modo, para la primera barra adyacente, de 132kV, 7200 Anchoris, los aumento son des 1404/1510 MVA a 1689/1739 MVA.
En 13.2 kV de ET Capiz la potencia de CC aumenta de 255 a 320MVA, inferior a la capacidad instalada actual de 570MVA.
En Capiz 66kV las potencias de cc son muy inferiores a la capacidad instalada 2800/3500MVA.

PLANILLA 3. ESCENARIO 3 – ZONA E INFLUENCIA ET CAPIZ

AÑO FINAL PICO VERANO 2027/28. DISTROCUYO GRF-PV-2027-2028
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ

X---------- BUS ----------X				THREE PHASE FAULT /I+/	AN	ONE PHASE FAULT /IA/	AN	POT RUPT INTERR
7100	[2ADT	220	MVA	3259	-71.29	3264	-71.06	12/15000
7101	[2VCS1	220	MVA	3355	-84.21	3113	-84.22	
7102	[2CDP	220	MVA	4464	-85.66	4671	-86.59	5/15000
7103	[2MN	220	MVA	2907	-86.44	2653	-86.71	
7104	[2GMZA	220	MVA	4163	-86.23	4208	-87.22	
7105	[2CPZ	220	MVA	3352	-79.15	3020	-79.19	NUEVO
7106	[2REY	220	MVA	3994	-74.03	4326	-73.9	15/19000
7108	[2NH2	220	MVA	2927	-67.93	3198	-67.94	
7109	[2MALAR	220	MVA	1794	-61.36	1837	-60.12	
7111	[2PI.NNHH	220	MVA	3305	-68.82	3353	-66.98	
7114	[2RDI	220	MVA	3949	-74.35	4242	-73.91	
7200	[1ANCH	132	MVA	2350	-81.65	2219	-84.33	5/9000
7204	[1CPZ	132	MVA	2196	-79.98	2381	-81.34	7/9000
7208	[1CDP	132	MVA	5087	-82.9	5512	-84.81	7000
7216	[1GMZA	132	MVA	4089	-85.21	4497	-87.33	
7222	[1LC35	132	MVA	2223	-82.36	1902	-84.68	
7224	[1LDC	132	MVA	5574	-83.76	6939	-84.98	7000
7230	[1NH1	132	MVA	1884	-62.54	1937	-62.93	
7232	[1NH2	132	MVA	2479	-65.88	2811	-65.99	
7234	[1NH3	132	MVA	1919	-63.32	1975	-63.39	
7235	[1NH4	132	MVA	1411	-61.46	1340	-62.33	
7238	[1PVG	132	MVA	1242	-61.49	1334	-62.59	7000
7250	[1SMA	132	MVA	3703	-80.2	4081	-79.13	
7256	[1BRT	132	MVA	1198	-82.29	1073	-86.6	9000
7537	[_6CPZ	66	MVA	350	-89.87	410	-90.46	2800/3500
7538	[_6CPZ	66	MVA	466	-88.23	595	-88.98	2800/3500
7842	[_1CPZ	13.2	MVA	324	-89.88	0	0	570

En este escenario de Pico de Verano 2027-28 se observa el crecimiento de los niveles de CC con el tiempo según las previsiones de la Ref 1.
Se hace notar que en la zona de influencia la única barra en la que la potencia de CC se aproxima a la capacidad de ruptura instalada es en la B7224 1LDCuyo donde las potencias de CC llegan a 5574/6939MVA y la capacidad instalada es 7000MVA.

4.4 COMENTARIOS SOBRE RESULTADOS

Los resultados de las tablas del punto anterior indican que:

- El impacto el proyecto sobre las potencias de falla del sistema existente es mínimo.
- Las potencias de cortocircuito son en general muy inferiores a la capacidad de equipos de fabricación normal
- Las potencias de cc en Capiz 13.2 kV se calcularon con los tres terciarios de transformadores conectados a la barra y el transformador 220/132kV en servicio.
  Los datos de transformadores se incluyen como Tabla 1.
  La Tabla 2 muestra las contribuciones de cada terciario al cc 3F en barra de 13.2kV. Las contribuciones están expresadas en PU de 100MVA. Estos valores x100 dan la contribución en MVA.
- Incluido el Año Final no se detectan potencias de CC que superen las capacidades instaladas publicadas en la Ref 1.

4.5 NUEVO EQUIPAMIENTO

A continuación se proponen para ET Capiz valores normalizados IEC 60056 de capacidad de cortocircuito de los equipos a utilizar en el proyecto, en cada nivel de tensión, expresados en "AC component of rated short circuit breaking current", es decir valores sub-transitorios simétricos:

Nivel 220 kV: 40kA ≈ 15000 MVAf

Nivel 132 kV: 31.5kA ≈ 7000 MVAf

Nivel 13.2kV: 25 kA≈ 570 MVAf

3w TRANSFORMER DATA TABLA 1								
Substation Name	CAPIZ 220/132/13.2		CAPIZ 132/66/13.2		CAPIZ 132/66/13.2		CAPIZ 132/66/13.2	
Transf Nbr	1		1		2		3	
Type (Trnsf. - Auto.)	Auto		Transf		Transf		Transf	
Number of Windings	3		3		3		3	
LTC (1 = Yes, 0= No)	1		1		1		1	
Tranf off load Nominal Volt (kV)								
W 1 = PP side	220	220	132	132	132	132	132	132
W 2 = QQ side	138	138	69	69	69	69	69	69
W 3 = TER side	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
Connection	SSD		SSD		SSD		SSD	
PP Winding Maximun Voltg.(pu OLNV)	1.07		1.1		1.1		1.1	
PP Winding Minimun Voltg.(pu OLNV)	0.87		0.9		0.9		0.9	
Number of Steps	21		19		23		19	
System Nominal Voltages (kV)								
W 1 = PP side	220	220	132	132	132	132	132	132
(*) W 2 = QQ side	132	132	66	66	66	66	66	66
W 3 = TER side	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
Transf 3 Phase MVA								
W 1 = PP side	150	150	30	30	30	30	20	20
W 2 = QQ side	150	150	30	30	30	30	20	20
W 3 = TER side	50	50	30	30	30	30	10	10
Maximun MVA of individual Winding	150	150	30	30	30	30	20	20
Transf X at Maximun MVA (%)								
W 1 - W 2	7.23	5.21	12.5	11.92	10.02	9.25	10.3	9.26
W 1 - W 3	34.34	27.63	21.3	18.63	18.09	16.03	20.42	18.09
W 2 - W 3	25.6	21	6.44	6.31	6.63	6.49	6	5.88
X pu 100MVA refered to QQ bus Voltg.	Z1	Z0	Z1	Z0	Z1	Z0	Z1	Z0
W 1 - W 2	0.0527	0.0380	0.4554	0.4343	0.3651	0.3370	0.5629	0.5060
W 1 - W 3	0.2502	0.2013	0.7760	0.6787	0.6591	0.5840	1.1159	0.9886
W 2 - W 3	0.1865	0.1530	0.2346	0.2299	0.2415	0.2364	0.3279	0.3213
X pu 100MVA of Equiv. Star								
W 1	0.05818	0.04313	0.49839	0.44156	0.39128	0.34228	0.67545	0.58665
W 2	-0.00550	-0.00510	-0.04290	-0.00720	-0.02620	-0.00520	-0.11250	-0.08060
W 3	0.19203	0.15818	0.27761	0.23717	0.26777	0.24172	0.44046	0.40194
Initial Tap Ratio PP to QQ(pu OLTR)	0.9565		0.9565		0.9565		0.9565	
Maximun Tap Ratio (pu OLTR)	1.0234		1.0521		1.0521		1.0521	
Minimun Tap Ratio (pu OLTR)	0.8321		0.8608		0.8608		0.8608	
Step (pu OLNTR)	0.0091		0.0101		0.0083		0.0101	
Initial Tap Ratio TER to QQ(pu OLTR)	1.0000		1.0000		1.0000		1.0000	
Data Source	Adoptado		Guía		Guía		Guía	
(*)For generator transformers enter generator rated voltage	Simil CdePiedra		Distrocuyo		Distrocuyo		Distrocuyo	

ESIN

TABLA 2

PSS®E SHORT CIRCUIT OUTPUT — WED, DEC 29 2021 9:41 — HOME BUS IS : 7842 [_1CPZ 13.200]

CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

*** FAULTED BUS IS : 7842 [_1CPZ 13.200] *** — 0 LEVELS AWAY

AT BUS 7842 [_1CPZ 13.200] AREA 14 (PU) V+: / 0.0000/ 0.00 (PU) VA: / 0.0000/ 0.00 V0: / 1.0300/ -177.98
V+: / 1.0300/ 2.02 V-: / 0.0000/ 0.00

THEV. R, X, X/R: POSITIVE 0.02708 0.32097 11.851 NEGATIVE 0.02734 0.32143 11.755 ZERO 0.00000********* 9999.999

X--------- FROM ----------X	AREA	CKT	I/Z	THREE PHASE FAULT /I+/	AN(I+)	/Z+/	AN(Z+)	APP X/R	ONE PHASE FAULT /IA/ /3I0/	AN(IA) AN(3I0)	/ZA/ /Z0/	AN(ZA) AN(Z0)	APP X/R
7373 [CAPIZ 13.200]	14	@1	PU/PU	<u>1.2378</u>	-83.51	0.0000	0.00	0.000	0.0172	162.30	0.0000	0.00	0.000
									0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.000
7377 [CAPIZ 13.200]	14	@1	PU/PU	<u>1.1862</u>	-83.54	0.0000	0.00	0.000	0.0185	162.24	0.0000	0.00	0.000
									0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.000
3WNDTR [TADEO _2] WND 3	3		PU/	<u>0.7738</u>	-82.00				0.0583	-18.34			
									0.0000	0.00			
TO SHUNT			(P.U.)	0.0000	0.00				0.0225	-19.29			
									0.0000	0.00			
TOTAL FAULT CURRENT			(P.U.)	3.1975	-83.15				0.0000	0.00			

Subrayado: contribución de cada Tr a la Potencia Total CC 3.1975 PU equivalente a 319.7MVA

5.- ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

5.1 GENERAL

Se realizaron estudios para verificar el desempeño transitorio de tensión y frecuencia del sistema frente a perturbaciones severas en la zona de influencia del proyecto.
El proyecto no incluye nueva generación ni demanda por lo que se optó por ensayar el desempeño ante las contingencias más severas detectadas en las Secciones 3 y 4 y que consisten en cortocircuitos trifásicos seguidos de apertura definitiva del tramo afectado.

Las simulaciones se realizaron con el SADI completo de acuerdo con el escenario descripto en la Sección 3.1 anterior:

ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON EL PROYECTO

Pico Verano 2023/24 Guía Distrocuyo GRF-PV-2023-2024 Año Inicial

La representación incluye todos los modelos de la base de datos dinámicos de Cammesa según Referencia 2, para el SADI.

5.2 ANALISIS DE CONTINGENCIAS EN REGIMEN DINAMICO

La Tabla 5.1 lista los estudios presentados y resume los resultados y comentarios de cada caso

El APENDICE 5 incluye además las salidas PSS/E completas.

Para cada Caso de la Tabla, se presentan:

- 4 Gráficos de monitoreo continuo de 24 variables seleccionadas
- Mapa de flujos FINAL. Estado de la red al final de la simulación

Los gráficos de monitoreo continuo registran las siguientes variables:

- Angulos de generadores seleccionados con referencia a B7645 LDCUTG25
- Potencia activa de generadores seleccionados
- Frecuencias en barras de generadores seleccionados
- Tensiones en barras de generadores seleccionados

Las simulaciones se realizan a 30s.

Se simulan dos grupos de contingencias:

Casos 1.1 a 1.5, fallas 3F en barras de 220kV seguidas de apertura del vínculo afectado.
Casos 1.6 a 1.9, fallas 3F en barras de 132kV seguidas de apertura del vínculo afectado

Todas las barras de falla son elegidas dentro de la zona de influencia del proyecto.

5.3 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DINAMICOS

La Tabla 5.1 resume los casos simulados y sus resultados generales

Pese a la severidad e las fallas simuladas:

No se observan oscilaciones sostenidas de frecuencia ni tensión

En los casos las oscilaciones transitorias desaparecen a en 6 segundos. A partir de este momento, potencias de generadores, frecuencia y tensiones recuperan prácticamente su valor pre-contingencia.

En ningún caso se requieren acciones pos falla.

TABLA 5.I - PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS
ET CAPIZ 220/132kV

CONTINGENCIA	CASO	RESULTADOS - COMENTARIOS
Escenarios de Máxima Año Inicial		
FALLAS EN 220 KV		
Falla 3f B7100 ADToro 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7100 ADToro-7105 Capiz en 0.11 s	1.1	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7102 CDPiedra 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7102 CDPiedra-7105 Capiz en 0.11 s	1.2	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7104 GrMza-7105 Capiz en 0.11 s	1.3	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7106 Reyunos 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7106 Reyunos-7105 Capiz en 0.11 s	1.4	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de TR Sale 3W Tr220/132/13.2kV en 0.11 s	1.5	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
FALLAS EN 132 KV		
Falla 3f B7204 Capiz 132kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7204 Capiz-7200 Anchoris en 0.12 s	1.6	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7208 CDPiedra 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7208 CDPiedra-7200 Anchoris en 0.12 s	1.7	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7238 PVargas 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7238 PVargas-7204 Capiz en 0.12 s	1.8	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7234 Nihuil3 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7234 Nihil3-72141GALV en 0.12 s	1.9	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión

APENDICE 1 - ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

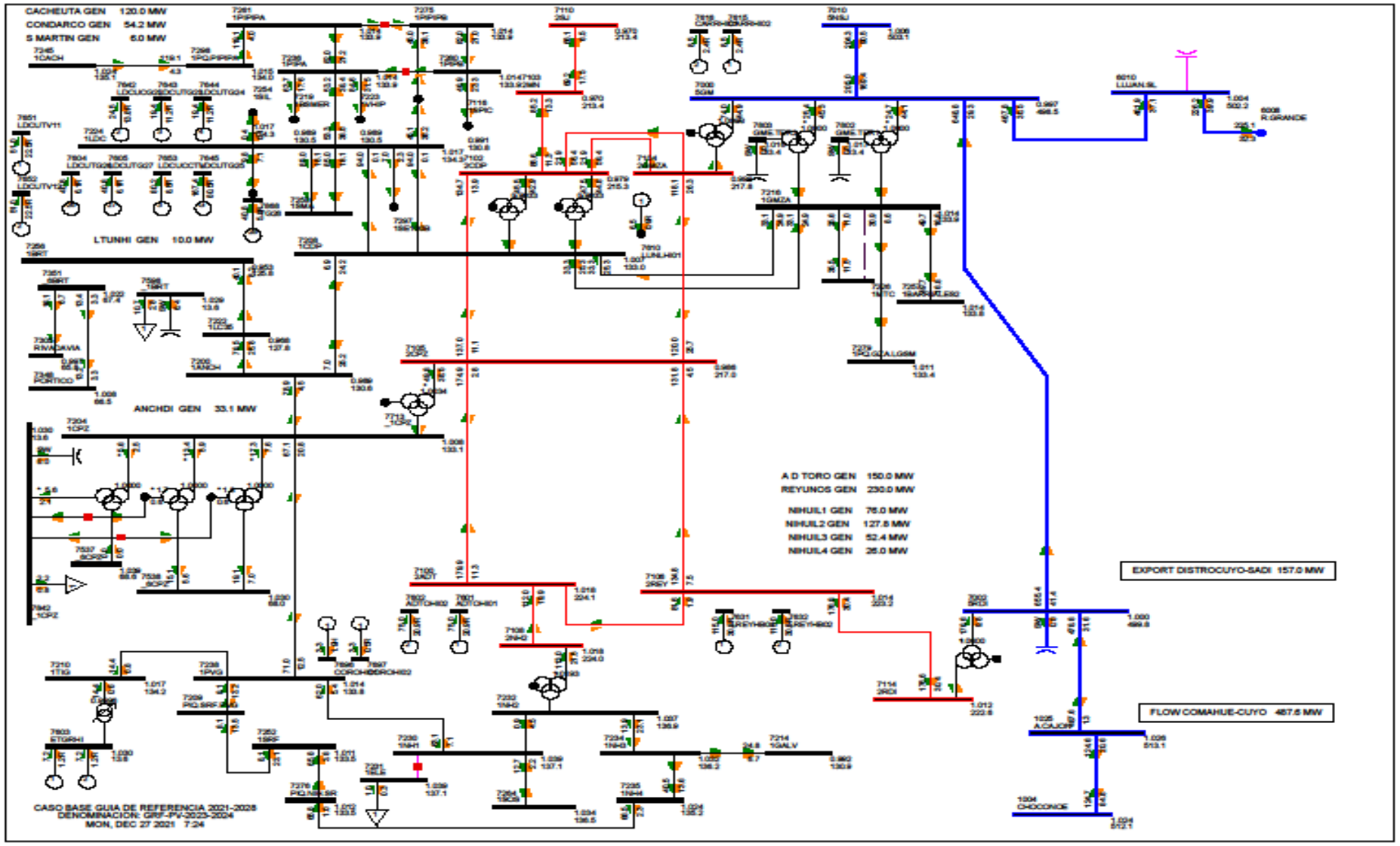


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

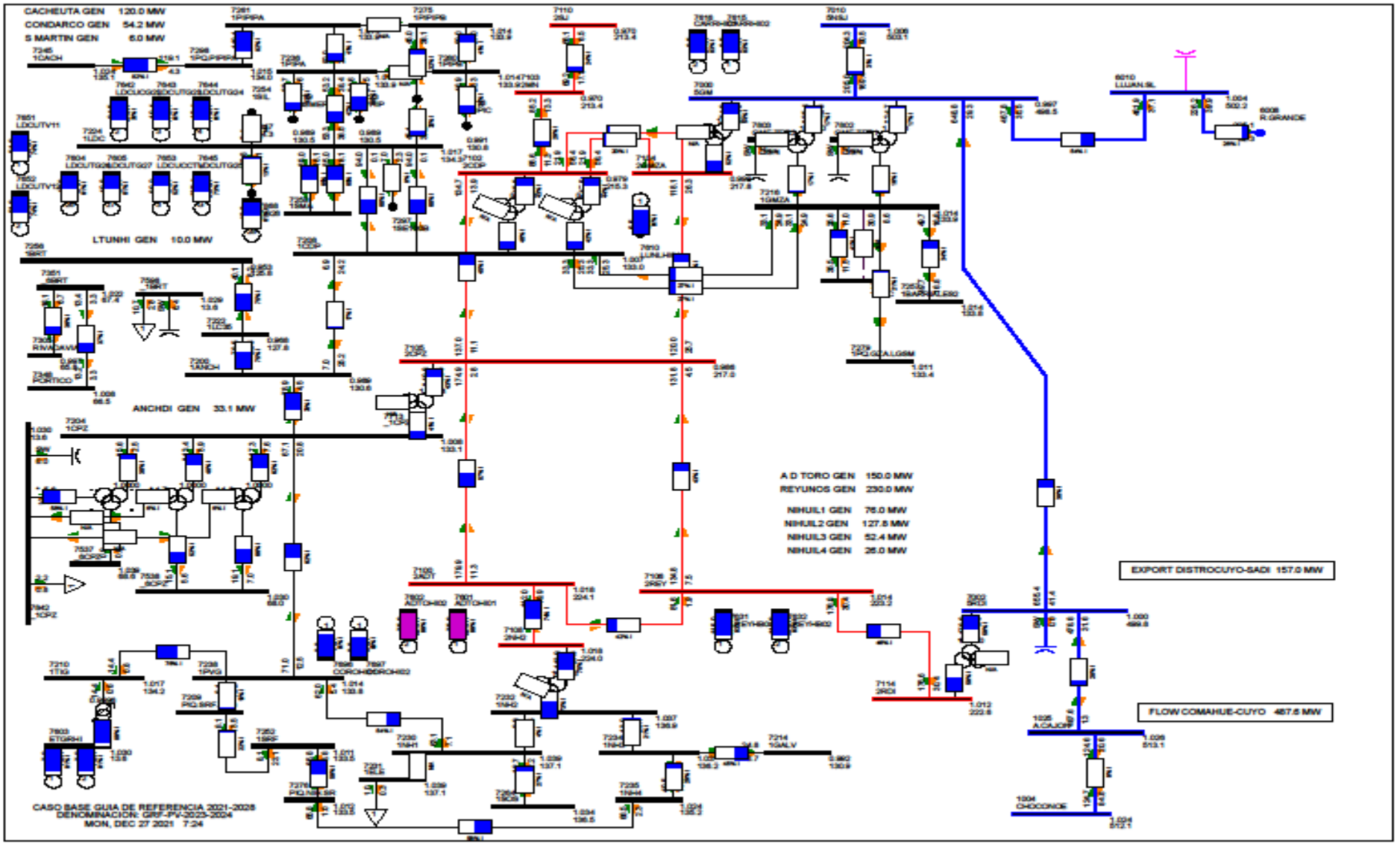


FIGURA 1L ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ- CARGA DE VINCULOS

APENDICE 1
ESCENARIO 1. AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
SISTEMA COMPLETO – FLUJO GRF-PV-2023-2024
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.–RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA – SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 17:18
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	254.3	254.3
MENDOZA	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1036.4	644.9	-221.3	-221.3
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.2	254.3	254.3
	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1036.4	644.9	-221.3	-221.3

2.–TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.721	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0559	69.687
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0578	13.963	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0598	13.989
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0551	34.817	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0631	35.084
7388	SE100	13.200	14	1.0606	14.000	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0526	13.894
7564	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7570	_1SIL	13.200	14	1.0624	14.024
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0561	34.850	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0544	13.919
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0551	13.927	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0705	14.130
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0636	14.039	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9289	61.309	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9319	61.505
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9402	31.028	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9313	61.464
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9486	62.611
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9273	61.199	7352	AGRELO	13.200	14	0.9311	12.291
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9458	12.485	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9393	5.917
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9456	12.482	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9382	12.385

3.– SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	110.3	84.6	130.3(*)
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	**12.3**	**10.0**	**122.8**

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%. (*) Long 2.78km LT 376ª

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 7:31
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	67.3	247.2	247.2
MENDOZA	383.1	444.3	-138.1	0.0	637.6	1014.7	698.2	-244.2	-244.2
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	67.3	247.2	247.2
	383.1	444.3	-138.1	0.0	637.6	1014.7	698.2	-244.2	-244.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0501	34.653	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0520	69.434
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0587	13.974	7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0536	13.907
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0534	13.905	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0530	34.749
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0611	35.016	7388	SE100	13.200	14	1.0586	13.973
7570	_1SIL	13.200	14	1.0604	13.997	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0513	34.694
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0521	13.888	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0528	13.897
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0658	14.069	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0594	13.985
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0530	13.899	7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0548	0.738

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9251	61.057	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9281	61.257
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9384	30.968	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9275	61.215
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9192	12.134	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9456	62.412
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9248	61.036	7352	AGRELO	13.200	14	0.9263	12.227
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9430	12.447	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9362	5.898
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9414	12.427	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9343	12.333
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9472	12.504						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00*	14	7106	2REY	220.00	14	1	228.7	190.5	120.0 (*)
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.8	84.6	132.2
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.5	36.0	106.8
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

(*) LT TI Reyunos 500A. 2° LT OP 630A = 240MVA

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 8:24
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	252.9	252.9
MENDOZA	364.1	444.3	-138.8	0.0	639.9	1018.0	670.6	-233.9	-233.9
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	252.9	252.9
	364.1	444.3	-138.8	0.0	639.9	1018.0	670.6	-233.9	-233.9

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0511	34.686	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0541	69.569
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0632	14.035	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0539	13.912
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0558	13.937	7340	LA PAZ	13.200	14	1.0521	13.888
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0561	13.941	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0540	34.782
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.048	7388	SE100	13.200	14	1.0595	13.986
7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0510	13.873	7564	_3LDC	33.000	14	1.0501	34.653
7570	_1SIL	13.200	14	1.0614	14.010	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0547	34.804
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0532	13.903	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0539	13.911
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0691	14.112	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0616	14.014
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0529	13.898	7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0594	0.742

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9269	61.175	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9299	61.373
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9393	30.996	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9293	61.331
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9201	12.145	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9470	62.505
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9260	61.113	7352	AGRELO	13.200	14	0.9286	12.258
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9443	12.465	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9377	5.907
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9434	12.453	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9361	12.357
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9489	12.525						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.5
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.2	84.6	131.5
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 8:51
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	252.5	252.5
MENDOZA	364.5	444.3	-130.3	0.0	640.1	1023.1	666.7	-233.2	-233.2
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	62.0	252.5	252.5
	364.5	444.3	-130.3	0.0	640.1	1023.1	666.7	-233.2	-233.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0506	34.669	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0533	69.515
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0549	13.925	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0595	13.986
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0535	34.765	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0616	35.031
7388	SE100	13.200	14	1.0590	13.979	7570	_1SIL	13.200	14	1.0608	14.003
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0536	34.768	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0527	13.895
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0533	13.904	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0681	14.098
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0608	14.002	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0546	13.921

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9260	61.113	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9290	61.312
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9388	30.981	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9283	61.270
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9196	12.139	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9463	62.456
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9253	61.073	7352	AGRELO	13.200	14	0.9274	12.241
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9436	12.456	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9369	5.903
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9424	12.439	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9352	12.344
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9480	12.514						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS ---				X--- TO BUS ---						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.0	72.5	107.6
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.0	72.5	107.6
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	112.7	84.6	133.3
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.8
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 9:10
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8	252.6	252.6
MENDOZA	364.3	444.3	-130.5	0.0	640.6	1023.2	663.1	-229.9	-229.9
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8	252.6	252.6
	364.3	444.3	-130.5	0.0	640.6	1023.2	663.1	-229.9	-229.9

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0538	69.550
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0555	13.933	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0589	13.977
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0541	34.784	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.051
7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.987	7564	_3LDC	33.000	14	1.0502	34.655
7570	_1SIL	13.200	14	1.0614	14.011	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0534	34.763
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0533	13.904	7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0540	13.913
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0679	14.096	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0613	14.010
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0542	13.915						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9271	61.189	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9301	61.387
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9394	30.999	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9295	61.345
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9202	12.146	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9472	62.516
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9261	61.120	7352	AGRELO	13.200	14	0.9287	12.259
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9444	12.467	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9378	5.908
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9436	12.456	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9364	12.360
7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	0.9491	12.528						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.2	72.5	107.9
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.2	72.5	107.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	111.6	84.6	131.9
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 11:24
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	253.4	253.4
MENDOZA	331.5	444.3	-152.2	0.0	644.1	1039.1	647.2	-212.8	-212.8
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	253.4	253.4
	331.5	444.3	-152.2	0.0	644.1	1039.1	647.2	-212.8	-212.8

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0532	34.756	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0509	69.357
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0583	69.847	7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0591	13.980
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0605	13.999	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0519	13.885
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0561	34.852	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0642	35.118
7388	SE100	13.200	14	1.0617	14.014	7391	_1LDC	13.200	14	1.0501	13.862
7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0501	13.862	7512	JUNIN A	13.200	14	1.0507	13.870
7564	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.723	7570	_1SIL	13.200	14	1.0635	14.038
7598	_1BRT	13.200	14	1.0512	13.876	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0558	13.936
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0564	13.944	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0620	14.018
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0662	14.074	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0524	13.892
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0553	0.739						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9312	61.458	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9341	61.652
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9412	31.059	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9335	61.612
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9221	12.171	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9285	61.283
7352	AGRELO	13.200	14	0.9333	12.320	7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9473	12.504
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9411	5.929	7820	LAVALLE	13.200	14	0.9481	12.515
7822	JOCOLI	13.200	14	0.9406	12.415						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	108.0	84.6	127.6
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.3	36.0	106.5
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDEPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 11:46
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	59.6	254.9	254.9
MENDOZA	333.0	444.3	-144.5	0.0	643.3	1036.4	642.4	-216.1	-216.1
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	59.6	254.9	254.9
	333.0	444.3	-144.5	0.0	643.3	1036.4	642.4	-216.1	-216.1

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0541	34.784	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0516	69.402
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0590	69.892	7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0555	13.933
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0613	14.009	7339	TBARRIALES	66.000	14	1.0506	69.343
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0593	13.982	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0570	34.880
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0650	35.146	7387	SE100	13.200	14	1.0507	13.870
7388	SE100	13.200	14	1.0625	14.025	7391	_1LDC	13.200	14	1.0510	13.873
7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0510	13.873	7512	JUNIN A	13.200	14	1.0515	13.880
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.751	7570	_1SIL	13.200	14	1.0643	14.049
7596	_1LGSM	13.200	14	1.0501	13.862	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0564	13.944
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0569	13.952	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0594	13.985
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0669	14.084	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0547	13.922
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0517	0.736						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9320	61.512	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9349	61.705
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9419	31.083	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9343	61.665
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9228	12.181	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9295	61.347
7352	AGRELO	13.200	14	0.9360	12.355	7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9417	5.933	7820	LAVALLE	13.200	14	0.9490	12.527
7822	JOCOLI	13.200	14	0.9414	12.427						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS				X X--- TO BUS							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	109.4	84.6	129.4
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.3	36.0	106.5
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.7
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 12:10
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	253.9	253.9
MENDOZA	351.7	444.3	-136.3	0.0	641.5	1033.1	661.7	-226.4	-226.4
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	253.9	253.9
	351.7	444.3	-136.3	0.0	641.5	1033.1	661.7	-226.4	-226.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0518	34.710	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0558	69.682
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0549	13.925	7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0577	13.962
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0612	14.007	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0547	34.806
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0628	35.072	7388	SE100	13.200	14	1.0603	13.995
7537	_6CPZ	66.000	14	1.0517	69.412	7564	_3LDC	33.000	14	1.0508	34.677
7570	_1SIL	13.200	14	1.0621	14.019	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0541	13.915
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0548	13.923	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0632	14.034
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0635	14.038	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0553	13.930
7870	HELSRFV01	0.7000	14	1.0511	0.736						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9284	61.277	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9314	61.474
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9399	31.018	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9308	61.433
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9208	12.154	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9483	62.586
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9268	61.172	7352	AGRELO	13.200	14	0.9302	12.279
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9453	12.479	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9389	5.915
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9451	12.475	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9377	12.378

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	107.2	84.6	126.7
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.5
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2023-2024
CONTINGENCIA N-1
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E MON, DEC 20 2021 12:37
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2023-2024 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	254.3	254.3
MENDOZA	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1030.4	630.6	-221.3	-221.3
COLUMN TOTALS	1465.3	1150.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.3	254.3	254.3
	343.0	444.3	-131.0	0.0	642.5	1030.4	630.6	-221.3	-221.3

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0522	34.721	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0559	69.687
7337	CALIFORNIA	13.200	14	1.0578	13.963	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0598	13.989
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0551	34.817	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0631	35.084
7388	SE100	13.200	14	1.0606	14.000	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0526	13.894
7564	_3LDC	33.000	14	1.0512	34.688	7570	_1SIL	13.200	14	1.0624	14.024
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0561	34.850	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0544	13.919
7814	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0551	13.927	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0705	14.130
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0636	14.039	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7316	C. DE ARAUJO	66.000	14	0.9289	61.309	7320	LAVALLE	66.000	14	0.9319	61.505
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9402	31.028	7322	JOCOLI	66.000	14	0.9313	61.464
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9486	62.611
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9273	61.199	7352	AGRELO	13.200	14	0.9311	12.291
7706	TUNUYAN	13.200	14	0.9458	12.485	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9393	5.917
7820	LAVALLE	13.200	14	0.9456	12.482	7822	JOCOLI	13.200	14	0.9382	12.385

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.9	72.5	107.4
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	110.3	84.6	130.3
7220	1LHA	132.00*	14	7580	_6LHA_A	66.000	14	4	38.4	36.0	106.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	15.1	15.0	100.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	10.8	10.0	107.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	1	12.4	10.0	123.8
7577	GODOY CRUZ A	66.000	14	7813	GODOY CRUZ	13.200*	14	2	12.3	10.0	122.8

APENDICE 2 - ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

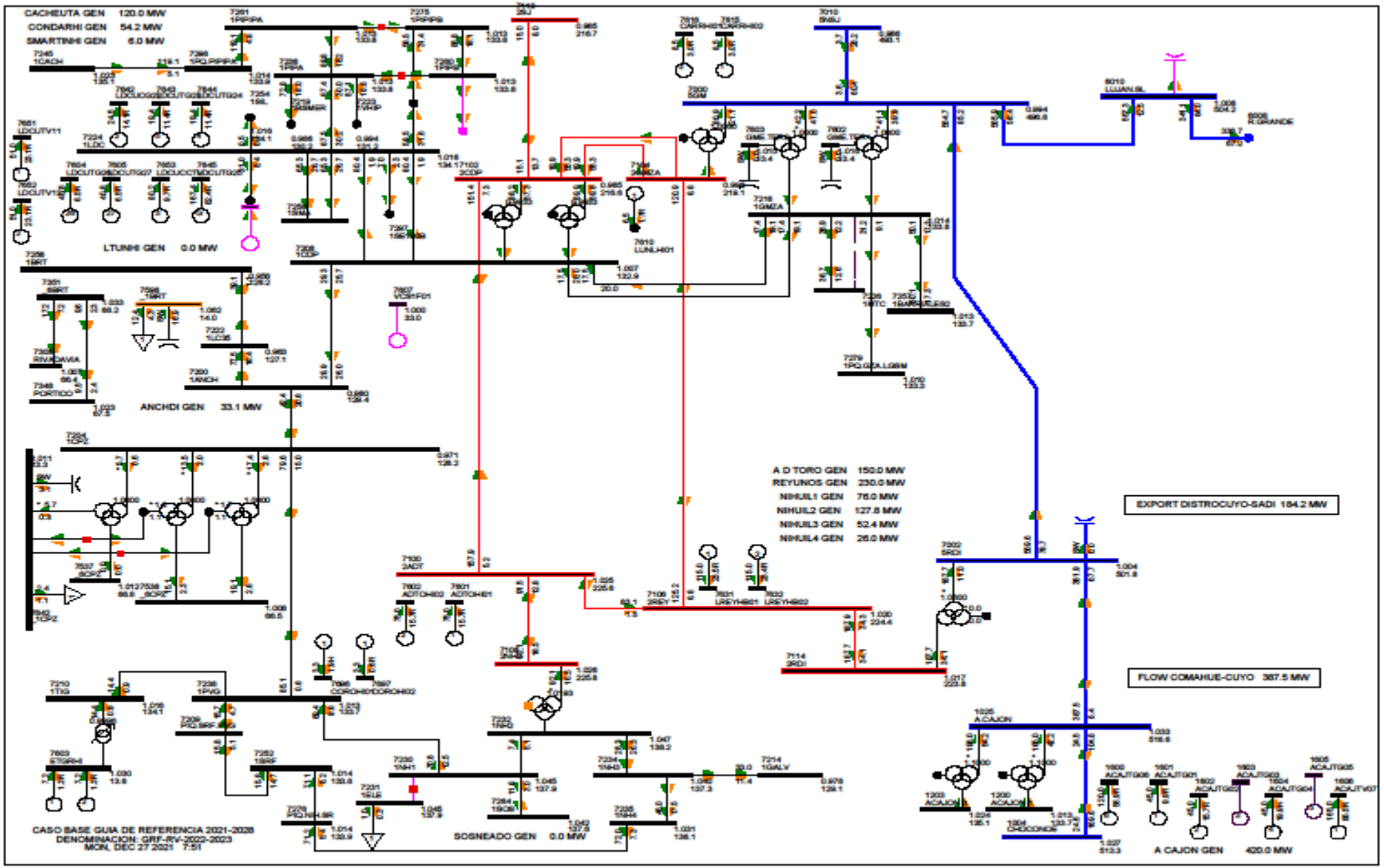


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

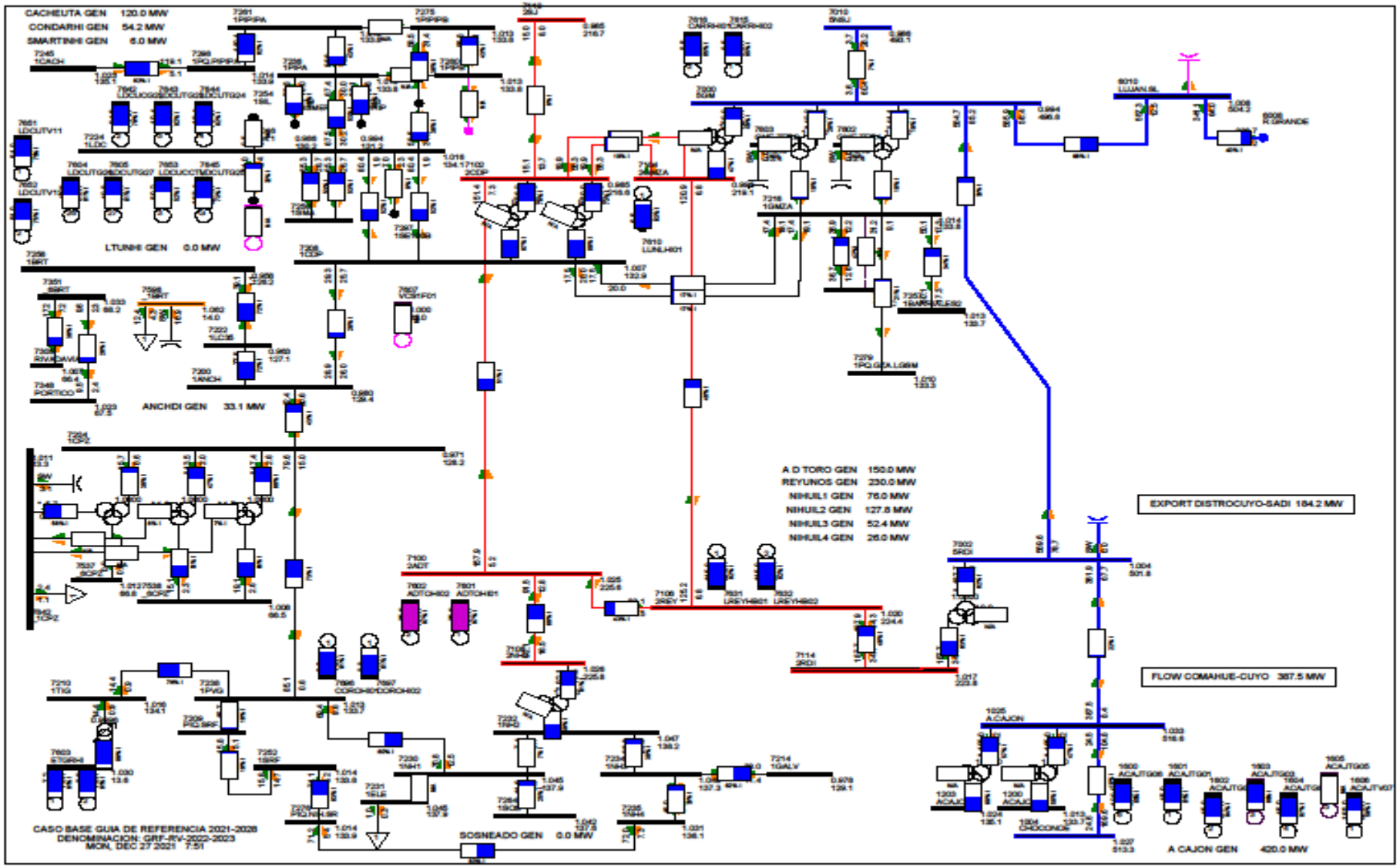


FIGURA 2L ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - CARGA DE VINCULOS

APENDICE 2
ESCENARIO 2. AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 13:35
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.3	194.6	194.6
MENDOZA	355.7	444.1	-167.2	0.0	649.0	1034.6	588.0	-123.5	-123.5
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.3	194.6	194.6
	355.7	444.1	-167.2	0.0	649.0	1034.6	588.0	-123.5	-123.5

2.-TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0540	34.783	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0550	69.629
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0551	13.928	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0519	13.886
7340	LA PAZ	13.200	14	1.0509	13.872	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0613	14.009
7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0518	13.884	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0539	34.779
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.050	7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.987
7391	_1LDC	13.200	14	1.0511	13.875	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0511	13.875
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.753	7570	_1SIL	13.200	14	1.0610	14.006
7598	_1BRT	13.200	14	1.0619	14.017	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0558	34.842
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0538	13.911	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0645	14.052
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0622	14.021	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0673	14.088

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9371	30.924	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9129	12.050
7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9378	61.892	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9318	61.496
7352	AGRELO	13.200	14	0.9043	11.936	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9272	5.841

3.- SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.5	60.0	114.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	114.9
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.8
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.3	68.6	102.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.3	60.0	102.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.0	60.0	101.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.6

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CDPIEDRA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 10:54
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
MENDOZA	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0
COLUMN	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
TOTALS	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0506	34.669	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0546	13.921
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0504	34.663	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0587	34.936
7388	SE100	13.200	14	1.0561	13.941	7570	_1SIL	13.200	14	1.0576	13.961
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0526	13.894	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0554	13.931
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0552	13.929	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0646	14.053

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9446	124.69	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9327	30.779
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9084	11.990	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9323	61.531
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9271	61.191	7352	AGRELO	13.200	14	0.8949	11.812
7554	_1GALV	13.200	14	0.9489	12.526	7710	CH SAN MARTI	13.200	14	0.9496	12.535
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9217	5.806						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7106	2REY	220.00*	14	1	214.4	190.5	112.5
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.6	72.5	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.7	60.0	114.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.4	60.0	114.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.1	60.0	115.1
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	17.0	15.0	113.0
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	71.0	68.6	103.5
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.4
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	145.0
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYUNOS-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 10:54
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
MENDOZA	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0
COLUMN	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	187.4	187.4
TOTALS	417.0	444.1	-164.4	0.0	642.5	1000.4	652.2	-157.0	-157.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0519	34.713	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0507	69.347
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0576	13.960	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.708
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0600	34.980	7388	SE100	13.200	14	1.0575	13.959
7564	_3LDC	33.000	14	1.0510	34.684	7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.978
7598	_1BRT	13.200	14	1.0554	13.931	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0511	34.687
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0502	13.863	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0599	13.991
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0575	13.960	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0650	14.058

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9500	125.40	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9344	30.835
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9101	12.014	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9344	61.672
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9289	61.310	7352	AGRELO	13.200	14	0.8985	11.861
7554	_1GALV	13.200	14	0.9489	12.525	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9238	5.820

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS ---X				X--- TO BUS ---X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.4	72.5	106.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.6	60.0	114.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.9
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	115.0
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.9
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.8	68.6	103.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.3
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.8
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.7

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 11:51
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1142.9	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	216.4	216.4
MENDOZA	349.6	426.2	-154.7	0.0	650.8	1034.9	578.7	-107.6	-107.6
COLUMN TOTALS	1427.8	1142.9	0.0	0.0	0.0	0.0	54.8	216.4	216.4
	349.6	426.2	-154.7	0.0	650.8	1034.9	578.7	-107.6	-107.6

Nota: Para posibilitar la convergencia se debió reducir carga en ET Capis. La carga total de la Zona 35 Mendoza se redujo de 1179 a 1143MW
Las tensiones de barras y carga de vínculos que se indican a continuación corresponden a este escenario de carga reducida.

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0570	34.882	7309	_6BARRIALS2	66.000	14	1.0516	69.407
7319	_6LGSM	66.000	14	1.0593	69.911	7339	TBARRIALES	66.000	14	1.0507	69.347
7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0569	13.951	7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0559	13.938
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0570	34.879	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0651	35.149
7387	SE100	13.200	14	1.0507	13.869	7388	SE100	13.200	14	1.0626	14.026
7391	_1LDC	13.200	14	1.0541	13.915	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0541	13.915
7512	JUNIN A	13.200	14	1.0510	13.873	7564	_3LDC	33.000	14	1.0561	34.853
7570	_1SIL	13.200	14	1.0640	14.045	7596	_1LGSM	13.200	14	1.0510	13.873
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0539	13.912	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0668	14.082
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0657	14.067						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7200	1ANCH	132.00	14	0.9425	124.41	7222	1LC35	132.00	14	0.9236	121.91
7256	1BRT	132.00	14	0.9142	120.68	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9409	31.050
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9169	12.103	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9425	62.206
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9358	61.762	7336	LA DORMIDA	13.200	14	0.9462	12.489
7352	AGRELO	13.200	14	0.9124	12.044	7525	_1LC35	13.200	14	0.9310	12.289
7526	_6LC35_1	66.000	14	0.9366	61.814	7554	_1GALV	13.200	14	0.9499	12.539
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9320	5.872						

En el sistema remanente no se observan tensiones menores de 0.9pu

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--- FROM BUS --- BUS#	NAME	BASKV	AREA	TO BUS --- BUS#	NAME	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	76.5	72.5	105.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	76.5	72.5	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.4	60.0	114.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.2	60.0	113.6
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	68.9	60.0	114.8
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.7
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.5
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	69.8	68.6	101.7
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.2	60.0	102.0
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	60.9	60.0	101.4
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.8
7516	CARRIZAL	66.000	14	7615	CARRHI02	13.200*	14	1	10.0	10.0	100.0
7516	CARRIZAL	66.000	14	7616	CARRHI01	13.200*	14	2	10.0	10.0	100.0
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.7
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.5

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 12:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	196.5	196.5
MENDOZA	364.5	444.1	-168.0	0.0	647.5	1030.8	602.0	-130.4	-130.4
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	196.5	196.5
	364.5	444.1	-168.0	0.0	647.5	1030.8	602.0	-130.4	-130.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0540	34.782	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0549	69.624
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0614	14.011	7332	LAS CATITAS	13.200	14	1.0583	13.970
7340	LA PAZ	13.200	14	1.0576	13.961	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0660	14.071
7383	EL ZAMPAL	13.200	14	1.0518	13.884	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0539	34.778
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0621	35.050	7388	SE100	13.200	14	1.0596	13.986
7391	_1LDC	13.200	14	1.0511	13.875	7501	LUJAN DE CUY	13.200	14	1.0511	13.875
7564	_3LDC	33.000	14	1.0531	34.753	7570	_1SIL	13.200	14	1.0610	14.006
7598	_1BRT	13.200	14	1.0680	14.097	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0602	34.988
7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0528	13.897	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0689	14.109
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0621	14.020	7861	_1MALAR	13.200	14	1.0679	14.096

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9371	30.923	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9129	12.050
7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9377	61.890	7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9317	61.495
7352	AGRELO	13.200	14	0.9042	11.936	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9272	5.841

En el sistema remanente no se observan tensiones menores de 0.9pu

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.1	72.5	106.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.5	60.0	114.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	114.9
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.8
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.3	68.6	102.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.3	60.0	102.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.0	60.0	101.6
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	65.9	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.6

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-RV-2022-2023
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E SUN, DEC 19 2021 13:15
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-RV-2022-2023

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.9	192.1	192.1
MENDOZA	400.5	444.1	-164.9	0.0	645.2	1022.8	642.8	-144.0	-144.0
COLUMN TOTALS	1427.8	1178.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.9	192.1	192.1
	400.5	444.1	-164.9	0.0	645.2	1022.8	642.8	-144.0	-144.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7303	_3LDC	33.000	14	1.0519	34.714	7319	_6LGSM	66.000	14	1.0515	69.402
7354	S. PINTADA	66.000	14	1.0505	69.330	7379	SAN RAFAEL	13.200	14	1.0718	14.147
7384	S. PINTADA	13.200	14	1.0505	13.866	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.709
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0600	34.981	7388	SE100	13.200	14	1.0575	13.959
7564	_3LDC	33.000	14	1.0510	34.684	7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.978
7591	25 DE MAYO	66.000	14	1.0504	69.325	7805	NIH2.TER	13.200	14	1.0509	13.873
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0550	13.927	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0584	13.971
7861	_1MALAR	13.200	14	1.0686	14.106						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7256	1BRT	132.00	14	0.9442	124.63	7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9344	30.836
7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9102	12.014	7324	CAPDEVILLE	66.000	14	0.9345	61.674
7325	TUNUYAN B	66.000	14	0.9290	61.312	7352	AGRELO	13.200	14	0.8986	11.862
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9239	5.820						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7100	2ADT	220.00	14	7108	2NH2	220.00*	14	1	176.1	152.4	115.6
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	77.8	72.5	107.3
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	77.8	72.5	107.3
7108	2NH2	220.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 1	14	1	180.2	150.0	120.2
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	68.6	60.0	114.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	68.3	60.0	113.9
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	69.0	60.0	115.0
7232	1NH2	132.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 2	14	1	179.4	150.0	119.6
7313	BOWEN	66.000*	14	7315	BOWEN	13.200	14	1	5.0	5.0	100.6
7350	AGRELO	66.000*	14	7352	AGRELO	13.200	14	1	16.9	15.0	112.9
7376	PIQ CARBM	66.000*	14	7500	_6CDP	66.000	14	1	70.8	68.6	103.2
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 2	14	2	61.4	60.0	102.3
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 2	14	3	61.1	60.0	101.8
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	66.0	60.0	109.9
7554	_1GALV	13.200*	14	3WNDTR	TTE _5	WND 3	14	1	23.8	20.0	119.2
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1	14.5	10.0	144.9
7577	GODOY CRUZ A	66.000*	14	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	2	14.4	10.0	143.7

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

APENDICE 3- ESCENARIO 3. AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

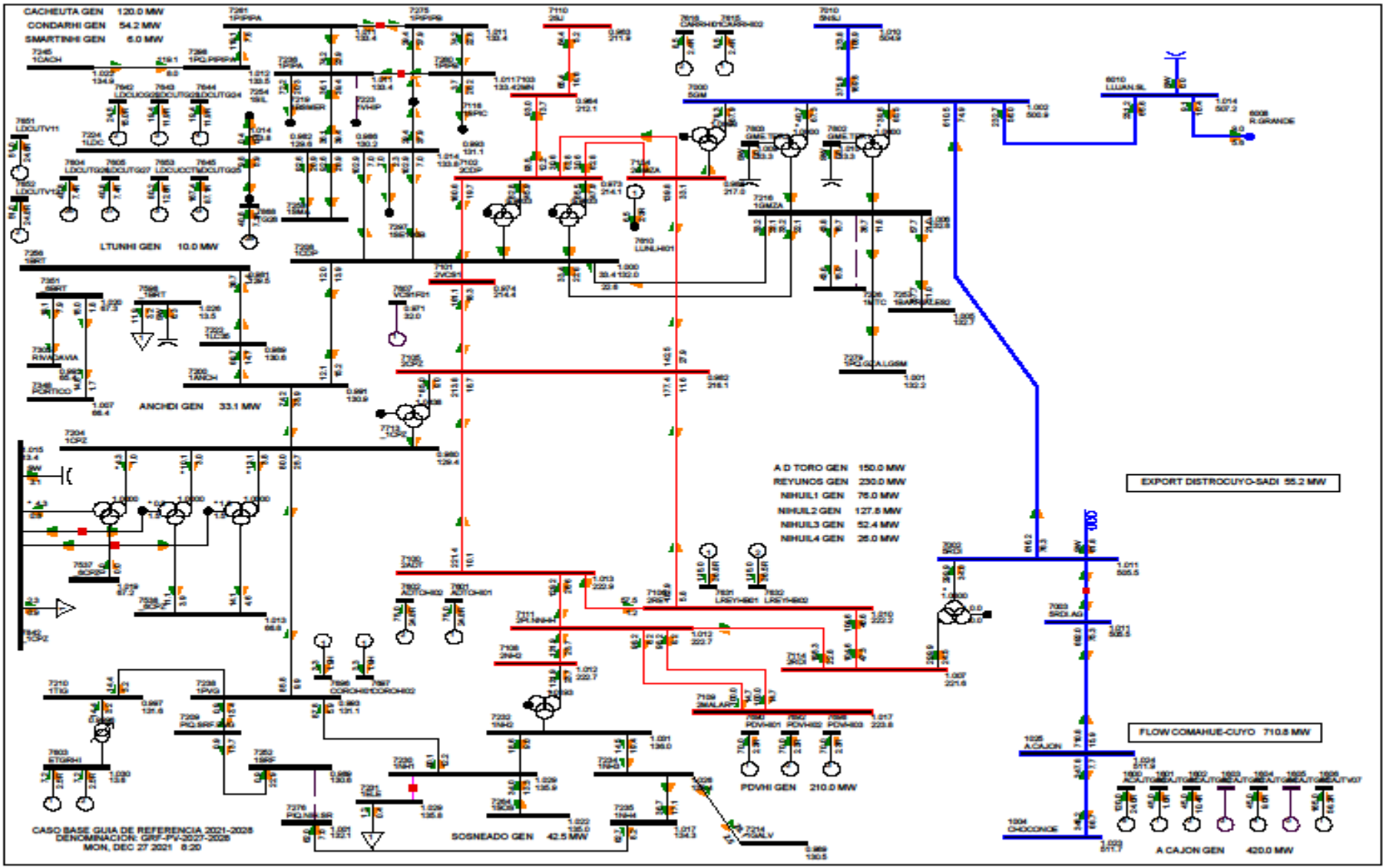


FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL

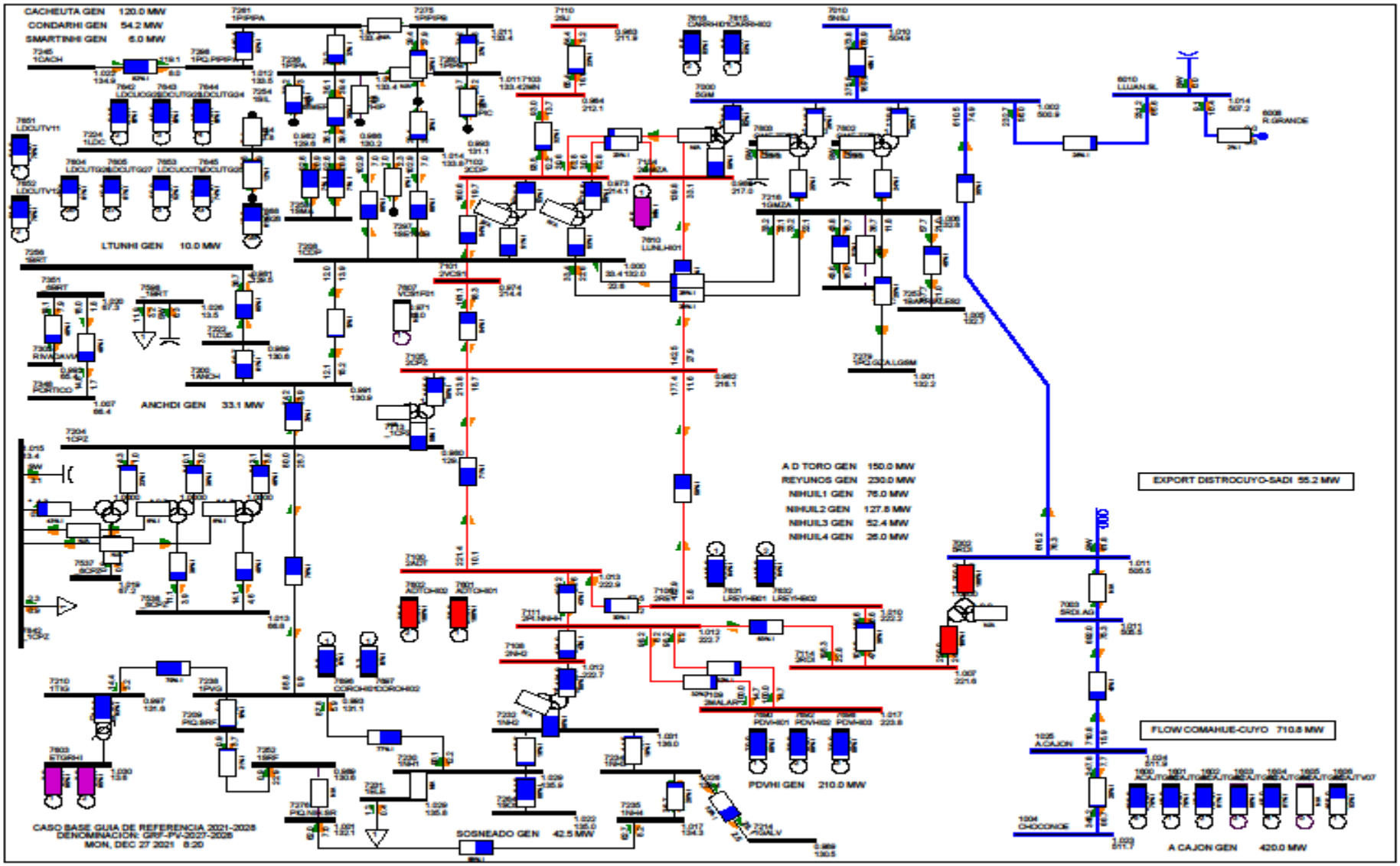


FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

APENDICE 3
ESCENARIO 3. AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028
PLANILLAS DE RESULTADOS

ESCENARIO CON AMPLIACION ET CAPIZ
SISTEMA COMPLETO – FLUJO GRF-PV-2027-2028
CASO N: SISTEMA COMPLETO

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA – SISTEMA COMPLETO

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E TUE, DEC 21 2021 18:50
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.8	338.8	338.8
MENDOZA	404.6	488.2	-61.7	0.0	650.2	1115.1	935.4	-492.3	-492.3
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.8	338.8	338.8
	404.6	488.2	-61.7	0.0	650.2	1115.1	935.4	-492.3	-492.3

2.-TENSIONES FUERA DE LIMITE EN EL ESCENARIO BASE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7355	_1ANCH	13.200	14	1.0505	13.866	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0514	34.696
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0595	34.964	7388	SE100	13.200	14	1.0570	13.952
7570	_1SIL	13.200	14	1.0588	13.976	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0577	0.423
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0559	34.846	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0524	13.892
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0710	14.137	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0549	13.925

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9420	31.087	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9211	12.158
7381	CERRITO	13.200	14	0.9378	12.379	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9476	12.508
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9469	5.966						

3.- SOBRECARGA DE VINCULOS EN EL ESCENARIO BASE

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	301.8	300.0	100.6
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.0	72.5	109.0
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.0	72.5	109.0
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	300.9	300.0	100.3
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.0
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.0	84.6	147.8
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 1: SALE LINEA 220KV ADTORO-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 8:27
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.1	330.5	330.5
MENDOZA	461.1	488.2	-68.1	0.0	645.7	1093.2	1013.4	-525.0	-525.0
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.1	330.5	330.5
	461.1	488.2	-68.1	0.0	645.7	1093.2	1013.4	-525.0	-525.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0574	34.896	7388	SE100	13.200	14	1.0549	13.925
7570	_1SIL	13.200	14	1.0568	13.949	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0529	0.421
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0513	34.693	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0503	13.864
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0664	14.076	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0513	13.877

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9360	30.887	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9148	12.076
7352	AGRELO	13.200	14	0.9494	12.532	7370	EL PORVENIR	66.000	14	0.9453	62.389
7381	CERRITO	13.200	14	0.9275	12.243	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9449	12.473
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9441	5.948	7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9431	12.449

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	384.2	300.0	128.1
7100	2ADT	220.00	14	7106	2REY	220.00*	14	1	193.8	190.5	101.7(*)
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.7	72.5	108.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.7	72.5	108.5
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	381.2	300.0	127.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.8	84.6	148.7
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
(*) LT TI Reyunos 500A. 2° LT OP 630A = 240MVA
Nueva sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 2: SALE LINEA 220KV REYNOS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 9:27
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	95.2	335.4	335.4
MENDOZA	440.7	488.2	-68.3	0.0	647.0	1095.1	984.2	-515.2	-515.2
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	95.2	335.4	335.4
	440.7	488.2	-68.3	0.0	647.0	1095.1	984.2	-515.2	-515.2

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0581	34.918	7388	SE100	13.200	14	1.0556	13.933
7570	_1SIL	13.200	14	1.0574	13.958	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0544	0.422
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0528	34.743	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0510	13.873
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0679	14.096	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0526	13.894

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9381	30.958	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9171	12.105
7370	EL PORVENIR	66.000	14	0.9496	62.673	7381	CERRITO	13.200	14	0.9306	12.284
7551	_1BSMER	13.200	14	0.9458	12.484	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9450	5.953
7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9470	12.501						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------				X---------- TO BUS ----------							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	380.6	300.0	126.9
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	379.4	300.0	126.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.4	84.6	148.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 3: SALE LINEA 220KV CAPIZ-CDPIEDRA(2VCS1)

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 9:49
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	94.0	336.6	336.6
MENDOZA	428.7	488.2	-61.4	0.0	648.3	1103.8	965.2	-507.8	-507.8
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	94.0	336.6	336.6
	428.7	488.2	-61.4	0.0	648.3	1103.8	965.2	-507.8	-507.8

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0578	34.907	7388	SE100	13.200	14	1.0552	13.929
7570	_1SIL	13.200	14	1.0571	13.954	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0550	0.422
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0534	34.761	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0505	13.867
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0684	14.103	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0520	13.887

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9407	31.043	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9197	12.140
7352	AGRELO	13.200	14	0.9498	12.538	7381	CERRITO	13.200	14	0.9371	12.370
7551	_1BSMER	13.200	14	0.9452	12.477	7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9443	5.949

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	341.2	300.0	113.7
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.2
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.2
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	340.1	300.0	113.4
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	129.8	84.6	153.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 4: SALE LINEA 220KV CAPIZ-GRAN MZA

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:06
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.7	336.9	336.9
MENDOZA	425.2	488.2	-65.9	0.0	648.7	1102.4	959.2	-502.6	-502.6
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.7	336.9	336.9
TOTALS	425.2	488.2	-65.9	0.0	648.7	1102.4	959.2	-502.6	-502.6

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0505	34.665	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0586	34.933
7388	SE100	13.200	14	1.0560	13.940	7570	_1SIL	13.200	14	1.0579	13.964
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0558	0.422	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0541	34.785
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0514	13.879	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0691	14.113
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0529	13.898						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9417	31.078	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9208	12.154
7381	CERRITO	13.200	14	0.9371	12.369	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9463	12.491
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9455	5.957						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X							
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	337.5	300.0	112.5
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.4	72.5	109.5
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.4	72.5	109.5
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	336.1	300.0	112.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.1
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	128.0	84.6	151.3
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga: Tr 500/220 R.diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 5: SALE TRAFO 220/132KV ET CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE-RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.2	337.4	337.4
MENDOZA	399.1	488.2	-76.3	0.0	650.2	1115.2	944.1	-492.0	-492.0
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	93.2	337.4	337.4
	399.1	488.2	-76.3	0.0	650.2	1115.2	944.1	-492.0	-492.0

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0518	34.711	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0599	34.978
7388	SE100	13.200	14	1.0574	13.958	7570	_1SIL	13.200	14	1.0592	13.982
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0568	0.423	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0551	34.819
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0530	13.900	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0702	14.126
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0562	13.942						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9382	30.962	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9172	12.107
7381	CERRITO	13.200	14	0.9321	12.304	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9478	5.971	7825	CANADA SECA	13.200	14	0.9485	12.521

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	312.0	300.0	104.0
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.4
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	78.6	72.5	108.4
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	311.3	300.0	103.8
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	119.5	84.6	141.2
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 4% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 6: SALE LINEA 132KV CDPIEDRA-ANCHORIS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 10:43
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
MENDOZA	401.3	488.2	-66.2	0.0	650.3	1113.7	934.2	-491.4	-491.4
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
TOTALS	401.3	488.2	-66.2	0.0	650.3	1113.7	934.2	-491.4	-491.4

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0521	34.719	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0602	34.986
7388	SE100	13.200	14	1.0576	13.961	7570	_1SIL	13.200	14	1.0595	13.985
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0535	0.421	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0519	34.713
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0531	13.901	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0670	14.084
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0550	13.926						

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9431	31.123	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9222	12.173
7381	CERRITO	13.200	14	0.9380	12.382	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9484	12.519
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9478	5.971						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X---------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	302.3	300.0	100.8
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.0	72.5	108.9
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.0	72.5	108.9
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	301.4	300.0	100.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	124.7	84.6	147.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 1% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 7: SALE LINEA 132KV ANCHORIS-CAPIZ

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 11:00
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028

ZONE TOTALS
IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
MENDOZA	407.1	488.2	-68.9	0.0	649.6	1112.1	946.1	-495.7	-495.7
COLUMN TOTALS	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	91.7	339.0	339.0
	407.1	488.2	-68.9	0.0	649.6	1112.1	946.1	-495.7	-495.7

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7328	SANTA ROSA	13.200	14	1.0501	13.861	7355	_1ANCH	13.200	14	1.0566	13.947
7385	_3SE100A	33.000	14	1.0516	34.703	7386	_3SE100B	33.000	14	1.0597	34.970
7388	SE100	13.200	14	1.0572	13.954	7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0564	13.944
7570	_1SIL	13.200	14	1.0590	13.979	7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0639	0.426
7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0619	35.042	7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0526	13.894
7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0768	14.214	7823	JUNIN B	13.200	14	1.0573	13.956

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9389	30.983	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9178	12.115
7381	CERRITO	13.200	14	0.9374	12.374	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9478	12.511
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9472	5.967						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	318.2	300.0	106.1
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.3
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.2	72.5	109.3
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	317.0	300.0	105.7
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.0	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	115.9
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	125.1	84.6	147.9
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 6% Tr 500/220 R.Diamante

ESCENARIO 3 CON AMPLIACION ET CAPIZ
FLUJO BASE: GRF-PV-2027-2028
CONTINGENCIA N-1
CASO 8: SALE LINEA 132KV CAPIZ-PVARGAS

1.-RESUMEN SISTEMA ZONA 35 MENDOZA - N-1

PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E WED, DEC 22 2021 11:23
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2021-2028 ZONE TOTALS
DENOMINACION: GRF-PV-2027-2028 IN MW/MVAR

X-- ZONE --X	FROM GENE- RATION	TO LOAD ASSIGNED TO ZONE	TO BUS SHUNT	TO GNE BUS DEVICES	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO LOSSES	-NET INTERCHANGE- TO TIE LINES	TO TIES + LOADS
35	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	89.1	341.6	341.6
MENDOZA	435.6	488.2	-62.2	0.0	648.3	1105.8	972.8	-505.7	-505.7
COLUMN	1717.8	1287.2	0.0	0.0	0.0	0.0	89.1	341.6	341.6
TOTALS	435.6	488.2	-62.2	0.0	648.3	1105.8	972.8	-505.7	-505.7

2.- CONTINGENCIA N-1

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7355	_1ANCH	13.200	14	1.0510	13.873	7385	_3SE100A	33.000	14	1.0511	34.686
7386	_3SE100B	33.000	14	1.0592	34.954	7388	SE100	13.200	14	1.0567	13.948
7563	UGARTECHE	13.200	14	1.0501	13.862	7570	_1SIL	13.200	14	1.0585	13.972
7670	ANCHFV01	0.4000	14	1.0582	0.423	7703	ARGENTINA	33.000	14	1.0564	34.863
7813	GODOY CRUZ	13.200	14	1.0520	13.887	7815	ARGENTINA	13.200	14	1.0715	14.143
7823	JUNIN B	13.200	14	1.0544	13.918	7842	_1CPZ	13.200	14	1.0516	13.881

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
7321	LAS VINAS	33.000	14	0.9430	31.120	7323	LAS VINAS	13.200	14	0.9221	12.172
7381	CERRITO	13.200	14	0.9464	12.493	7551	_1BSMER	13.200	14	0.9471	12.501
7819	CAPDEVILLE	6.3000	14	0.9464	5.962						

SUBSYSTEM LOADING CHECK (INCLUDED: LINES; BREAKERS AND SWITCHES; TRANSFORMERS) (EXCLUDED: NONE)
LOADINGS ABOVE 100.0 % OF RATING SET A (MVA FOR TRANSFORMERS, CURRENT FOR NON-TRANSFORMER BRANCHES):

X--------- FROM BUS ----------X				X---------- TO BUS ----------X						
BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	BUS#	X-- NAME --X	BASKV	AREA	CKT	LOADING	RATING	PERCENT
7002	5RDI	500.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 1	14	1	332.4	300.0	110.8
7100	2ADT	220.00	14	7601	ADTOHI01	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7100	2ADT	220.00	14	7602	ADTOHI02	13.200*	14	1	79.6	72.5	109.8
7108	2NH2	220.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 1	14	1	211.9	150.0	141.3
7114	2RDI	220.00*	14	3WNDTR	T1RDI	WND 2	14	1	330.0	300.0	110.0
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _3	WND 1	14	2	63.3	60.0	105.5
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _4	WND 1	14	3	63.1	60.0	105.1
7208	1CDP	132.00*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 1	14	5	63.8	60.0	106.3
7211	1PI.LH	132.00*	14	3WNDTR		WND 1	14	1	34.8	30.0	116.0
7218	1GUAY	132.00*	14	7250	1SMA	132.00	14	1	123.6	84.6	146.1
7232	1NH2	132.00*	14	3WNDTR	SIAM _9	WND 2	14	1	210.6	150.0	140.4
7371	SAN ESTEBAN	66.000*	14	7829	SAN ESTEBAN	13.200	14	1	12.0	10.0	119.9
7500	_6CDP	66.000*	14	3WNDTR	TADEO _5	WND 2	14	5	61.1	60.0	101.8

Subrayados: Sobrecargas mayores de 10%
Sobrecarga 10% Tr 500/220 R.Diamante
Sobrecarga 41% Tr 220/132 Nihuil2

A P E N D I C E 4

POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO ZONA 35 (MENDOZA)

RESULTADOS COMPLETOS DE ESCENARIOS 1, 2 y 3

PLANILLA 1 – ESCENARIO 1- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

PLANILLA 2 – ESCENARIO 2- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

PLANILLA 3 – ESCENARIO 3- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

PLANILLA 1 – ESCENARIO 1- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2023-2024

AÑO INICIAL PICO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-PV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA 35 MENDOZA-CON EL PROYECTO

					THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
X---------- BUS ----------X					/I+/	AN	/IA/	AN
7000	[5GM	500]	MVA	5633		-80.09	5566	-81.49
7002	[5RDI	500]	MVA	4694		-76.52	3668	-75.90
7100	[2ADT	220]	MVA	2913		-68.28	3004	-68.11
7102	[2CDP	220]	MVA	4135		-78.93	4322	-79.88
7103	[2MN	220]	MVA	2781		-79.59	2580	-79.97
7104	[2GMZA	220]	MVA	3822		-79.43	3928	-80.56
7105	[2CPZ	220]	MVA	3070		-73.58	2807	-73.74
7106	[2REY	220]	MVA	3361		-71.39	3731	-71.50
7108	[2NH2	220]	MVA	1995		-64.98	2294	-65.55
7114	[2RDI	220]	MVA	3178		-71.77	3463	-71.73
7116	[1SPIC	132]	MVA	1208		-72.64	967	-75.57
7200	[1ANCH	132]	MVA	1689		-73.52	1739	-76.48
7204	[1CPZ	132]	MVA	1757		-74.67	1936	-75.78
7208	[1CDP	132]	MVA	4763		-76.18	5189	-77.94
7209	[PIQ.SRF.PVG	132]	MVA	1128		-58.04	1333	-58.59
7210	[1TIG	132]	MVA	864		-55.78	835	-56.92
7214	[1GALV	132]	MVA	337		-44.55	380	-50.53
7216	[1GMZA	132]	MVA	3507		-78.60	3894	-80.69
7217	[1RPEN	132]	MVA	2900		-74.49	2740	-76.36
7218	[1GUAY	132]	MVA	3613		-73.79	4163	-73.40
7219	[1BSMER	132]	MVA	3478		-73.93	3758	-72.42
7220	[1LHA	132]	MVA	3674		-74.06	4315	-74.82
7221	[1VN	132]	MVA	2765		-73.94	2754	-76.20
7222	[1LC35	132]	MVA	975		-72.63	933	-76.69
7223	[1VHIP	132]	MVA	2676		-74.62	2707	-77.10
7224	[1LDC	132]	MVA	5460		-77.25	6650	-78.34
7226	[1MTC	132]	MVA	2064		-76.63	2023	-79.49
7227	[1LAMB	132]	MVA	230		-86.70	227	-87.84
7228	[1MALAR	132]	MVA	250		-54.62	305	-57.32
7229	[1LHB	132]	MVA	3674		-74.06	4315	-74.82
7230	[1NH1	132]	MVA	1591		-60.74	1709	-61.18
7231	[1ELE	132]	MVA	1279		-58.45	1186	-58.88
7232	[1NH2	132]	MVA	2047		-63.01	2382	-63.38
7234	[1NH3	132]	MVA	1689		-61.04	1807	-61.15
7235	[1NH4	132]	MVA	1337		-59.47	1337	-59.98
7236	[1PIPA	132]	MVA	4932		-76.75	5452	-77.25
7238	[1PVG	132]	MVA	1188		-59.46	1300	-60.02
7242	[1RDC	132]	MVA	2790		-73.60	2809	-76.12
7245	[1CACH	132]	MVA	2394		-76.53	2507	-77.99
7248	[1LGSM	132]	MVA	2506		-77.30	2512	-79.71
7249	[1MIG	132]	MVA	2480		-77.40	2397	-79.59
7250	[1SMA	132]	MVA	3577		-73.67	3981	-72.51
7252	[1SRF	132]	MVA	1118		-58.00	1301	-60.05

7254	[1SIL	132]	MVA	4804		-76.66	5133	-77.37
7256	[1BRT	132]	MVA	553		-72.99	577	-77.85
7257	[1BARRIALES2	132]	MVA	3291		-78.37	3496	-80.33
7260	[1TUP	132]	MVA	700		-71.92	806	-75.77
7261	[1PIPIPA	132]	MVA	4931		-76.76	5447	-77.20
7262	[1PQ.53A	132]	MVA	2789		-74.15	2752	-75.69
7263	[1PQ.53B	132]	MVA	2762		-73.78	2750	-76.01
7264	[1SOS	132]	MVA	475		-55.51	430	-57.51
7265	[1PROJ	132]	MVA	308		-54.83	342	-57.44
7273	[1CDG	132]	MVA	2875		-74.29	2803	-75.49
7275	[1PIPIPB	132]	MVA	4931		-76.76	5447	-77.20
7276	[PIQ.NIH.SR	132]	MVA	1115		-58.05	1345	-58.80
7279	[1PQ.GZA.LGSM	132]	MVA	2494		-77.33	2377	-79.41
7280	[1PIPB	132]	MVA	4932		-76.75	5452	-77.25
7282	[1PQ.MTC.LGSM	132]	MVA	2310		-77.07	2206	-79.36
7284	[1GCRUZ	132]	MVA	2498		-74.63	2555	-76.29
7296	[1SE100A	132]	MVA	5258		-76.79	6351	-76.52
7297	[1SE100B	132]	MVA	5245		-76.76	6332	-76.38
7298	[1PQ.PIPIPA	132]	MVA	4425		-76.91	4403	-76.40
7299	[1PQ.PIPIPB	132]	MVA	4935		-76.99	5370	-77.09
7304	[MARGARITA	66]	MVA	729		-80.01	811	-74.29
7305	[RIVADAVIA	66]	MVA	228		-71.76	179	-77.77
7306	[BARRIALES	66]	MVA	313		-66.12	207	-73.48
7308	[CHIMBAS	66]	MVA	461		-69.39	338	-73.60
7309	[_6BARRIALS2	66]	MVA	559		-88.48	672	-89.09
7312	[CARTALLONE	66]	MVA	294		-65.97	195	-72.42
7313	[BOWEN	66]	MVA	144		-53.65	118	-57.77
7316	[C. DE ARAUJO	66]	MVA	135		-69.06	1	80.89
7319	[_6LGSM	66]	MVA	598		-87.99	665	-88.74
7320	[LAVALLE	66]	MVA	190		-71.61	1	81.51
7322	[JOCOLI	66]	MVA	142		-72.44	1	81.22
7324	[CAPDEVILLE	66]	MVA	310		-69.94	228	-72.88
7325	[TUNUYAN B	66]	MVA	152		-65.19	125	-69.91
7326	[SANTA ROSA	66]	MVA	213		-71.12	170	-75.54
7327	[TUNUYAN A	66]	MVA	250		-65.70	218	-67.01
7329	[LA ESTACADA	66]	MVA	170		-74.28	124	-77.24
7330	[LAS CATITAS	66]	MVA	190		-70.04	143	-75.23
7333	[T-CALIFOR	66]	MVA	253		-65.43	165	-71.96
7334	[LA DORMIDA	66]	MVA	136		-68.20	92	-74.84
7335	[CALIFORNIA	66]	MVA	233		-66.06	155	-71.03
7338	[LA PAZ	66]	MVA	97		-69.70	60	-76.81
7339	[TBARRIALES	66]	MVA	546		-87.62	636	-87.89
7342	[ZAPATA	66]	MVA	184		-74.63	139	-77.44
7346	[SAN M. ESTE	66]	MVA	513		-73.30	634	-71.39
7348	[PORTICO	66]	MVA	247		-72.20	210	-76.14
7350	[AGRELO	66]	MVA	320		-59.81	227	-67.15
7351	[_6BRT	66]	MVA	373		-77.33	443	-80.35
7354	[S. PINTADA	66]	MVA	266		-51.84	231	-54.71
7356	[CANADA SECA	66]	MVA	226		-48.30	164	-52.39
7357	[ROD. MEDIO	66]	MVA	649		-78.85	690	-68.62
7358	[LA LLAVE	66]	MVA	140		-41.55	95	-48.51

7360	[VILLA ATUEL	66]	MVA	120	-44.14	98	-49.68
7361	[_6GALVA	66]	MVA	203	-55.18	216	-59.64
7363	[JUNIN A	66]	MVA	362	-76.30	301	-77.16
7364	[UGARTECHE	66]	MVA	375	-62.49	297	-66.36
7366	[_6TUPB	66]	MVA	283	-81.71	377	-83.16
7368	[SAN CARLOS	66]	MVA	232	-73.54	185	-75.14
7370	[EL PORVENIR	66]	MVA	195	-72.14	142	-74.65
7371	[SAN ESTEBAN	66]	MVA	325	-82.00	1	83.99
7372	[EL ZAMPAL	66]	MVA	263	-77.11	240	-78.93
7374	[P. COLORADAS	66]	MVA	712	-77.29	767	-78.14
7375	[PIQ GC	66]	MVA	1275	-79.88	1434	-80.24
7376	[PIQ CARBM	66]	MVA	676	-79.35	515	-81.10
7393	[MAIPU	66]	MVA	901	-80.84	1039	-74.34
7396	[MINUZZI	66]	MVA	1243	-80.72	1342	-80.83
7500	[_6CDP	66]	MVA	1278	-84.90	1655	-86.13
7515	[_6TUPA	66]	MVA	351	-80.54	426	-82.54
7516	[CARRIZAL	66]	MVA	307	-66.37	324	-71.67
7518	[ARGENTINA	66]	MVA	544	-73.83	496	-74.96
7520	[CH.ACOND	66]	MVA	630	-68.77	713	-72.29
7526	[_6LC35_1	66]	MVA	379	-82.52	452	-84.43
7527	[_6LC35_2	66]	MVA	989	-79.48	297	-77.84
7531	[ZAPATA B	66]	MVA	184	-74.63	139	-77.44
7534	[_6ANCH	66]	MVA	785	-80.74	934	-82.00
7535	[C. ANZORENA	66]	MVA	331	-71.35	236	-73.81
7537	[_6CPZ	66]	MVA	173	-83.42	228	-83.62
7538	[_6CPZ	66]	MVA	397	-81.53	518	-82.34
7546	[_6SRF	66]	MVA	451	-66.49	569	-67.68
7553	[_6GALVB	66]	MVA	221	-52.92	270	-56.45
7303	[_3LDC	33]	MVA	483	-87.04	565	-87.52
7317	[BOWEN	33]	MVA	43	-67.19	49	-68.60
7321	[LAS VINAS	33]	MVA	123	-68.59	80	-75.57
7344	[LTUNA33_01	33]	MVA	115	-68.99	135	-72.10
7353	[_3TUP	33]	MVA	229	-81.93	237	-84.05
7362	[_3PROJ	33]	MVA	84	-66.43	0	0.00
7378	[_3SRF	33]	MVA	242	-69.06	256	-70.33
7380	[CERRITO	33]	MVA	213	-63.09	187	-47.63
7385	[_3SE100A	33]	MVA	625	-86.05	829	-86.45
7386	[_3SE100B	33]	MVA	624	-86.35	828	-86.49
7392	[_3SOS	33]	MVA	65	-68.01	84	-68.38
7514	[_3RDI	33]	MVA	766	-74.59	0	0.00
7552	[_3GALV	33]	MVA	64	-67.14	74	-68.65
7300	[_1LUN	13.2]	MVA	205	-83.69	241	-82.03
7301	[_1CDG	13.2]	MVA	239	-88.77	0	0.00
7302	[_1RPEN	13.2]	MVA	241	-88.99	0	0.00
7307	[RIVADAVIA	13.2]	MVA	104	-82.86	125	-86.40
7310	[CHIMBAS	13.2]	MVA	202	-82.96	243	-85.76
7314	[CARTALLONE	13.2]	MVA	79	-86.26	90	-89.40
7315	[BOWEN	13.2]	MVA	48	-65.80	55	-68.01
7318	[C. DE ARAUJO	13.2]	MVA	54	-85.64	65	-88.94
7323	[LAS VINAS	13.2]	MVA	78	-76.07	97	-79.27
7328	[SANTA ROSA	13.2]	MVA	86	-85.11	103	-87.47

7332	[LAS CATITAS	13.2]	MVA	52	-88.33	59	-90.64
7336	[LA DORMIDA	13.2]	MVA	41	-87.80	48	-90.44
7337	[CALIFORNIA	13.2]	MVA	97	-82.37	117	-85.10
7340	[LA PAZ	13.2]	MVA	57	-79.59	74	-82.64
7345	[TUNUYAN	13.2]	MVA	87	-79.33	100	-82.64
7347	[SAN M. ESTE	13.2]	MVA	129	-88.01	0	0.00
7352	[AGRELO	13.2]	MVA	84	-85.92	94	-90.75
7355	[_1ANCH	13.2]	MVA	266	-86.86	0	0.00
7367	[_1PIP	13.2]	MVA	734	-86.04	6	90.62
7373	[CAPIZ	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7377	[CAPIZ	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7379	[SAN RAFAEL	13.2]	MVA	242	-69.05	0	0.00
7381	[CERRITO	13.2]	MVA	106	-67.63	125	-69.74
7383	[EL ZAMPAL	13.2]	MVA	112	-84.91	134	-86.98
7384	[S. PINTADA	13.2]	MVA	102	-65.34	120	-67.02
7387	[SE100	13.2]	MVA	401	-86.64	0	0.00
7388	[SE100	13.2]	MVA	400	-86.87	0	0.00
7391	[_1LDC	13.2]	MVA	404	-87.19	24	-89.85
7394	[_1VHIP	13.2]	MVA	409	-86.96	15	85.76
7397	[MARGARITA	13.2]	MVA	94	-91.33	102	-92.85
7501	[LUJAN DE CUY	13.2]	MVA	404	-87.19	24	-89.85
7505	[_1PVG	13.2]	MVA	201	-70.21	0	0.00
7508	[_1CDP	13.2]	MVA	695	-89.36	0	0.00
7509	[_1LHB	13.2]	MVA	356	-88.72	12	87.37
7512	[JUNIN A	13.2]	MVA	126	-85.81	147	-88.50
7513	[ROD. MEDIO	13.2]	MVA	208	-89.61	240	-92.15
7517	[MAIPU	13.2]	MVA	379	-88.08	455	-90.42
7525	[_1LC35	13.2]	MVA	145	-90.24	0	0.00
7547	[BARRIALES	13.2]	MVA	164	-79.33	204	-82.99
7548	[_1SRF	13.2]	MVA	420	-65.58	6	103.40
7551	[_1BSMER	13.2]	MVA	448	-87.81	11	84.66
7554	[_1GALV	13.2]	MVA	103	-62.01	6	100.28
7842	[1CP	13.2]	MVA	320	-83.15	0	0.00
7331	[LA ESTACADA	6.6]	MVA	64	-86.00	75	-87.67

PLANILLA 2 – ESCENARIO 2- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO – LF GRF-RV-2023-2024

AÑO INICIAL RESTO VERANO 2023/24. DISTROCUYO GRF-RV-2023-2024
OUTPUT FOR ZONA DE INFLUENCIA AMPLIACION CAPIZ -SIN EL PROYECTO

X---------- BUS ----------X			THREE PHASE FAULT /I+/	THREE PHASE FAULT AN	ONE PHASE FAULT /IA/	ONE PHASE FAULT AN
7000 [5GM	500	MVA	5582	-68.27	5463	-69.84
7002 [5RDI	500	MVA	4680	-65.75	3653	-65.19
7100 [2ADT	220	MVA	2837	-57.36	2927	-57.18
7102 [2CDP	220	MVA	3832	-67.59	3952	-68.56
7104 [2GMZA	220	MVA	3597	-68.06	3699	-69.2
7106 [2REY	220	MVA	3268	-60.56	3636	-60.64
7108 [2NH2	220	MVA	1998	-54.42	2300	-55
7114 [2RDI	220	MVA	3101	-60.93	3393	-60.88
7200 [1ANCH	132	MVA	1404	-62.18	1510	-65.68
7204 [1CPZ	132	MVA	776	-59.03	785	-62.99
7208 [1CDP	132	MVA	4657	-64.97	5035	-66.88
7209 [PIQ.SRF.PVG	132	MVA	1092	-48.03	1300	-48.63
7210 [1TIG	132	MVA	837	-45.83	817	-47.06
7214 [1GALV	132	MVA	341	-34.41	382	-40.74
7216 [1GMZA	132	MVA	3483	-67.21	3864	-69.4
7217 [1RPEN	132	MVA	2642	-63.77	2562	-65.86
7218 [1GUAY	132	MVA	2083	-60.05	2359	-62.79
7219 [1BSMER	132	MVA	2365	-63.03	2562	-64.85
7220 [1LHA	132	MVA	2317	-62.86	2544	-65.11
7221 [1VN	132	MVA	2395	-63.37	2467	-65.82
7222 [1LC35	132	MVA	871	-61.88	864	-66.34
7223 [1VHIP	132	MVA	2161	-63.5	2081	-66.38
7224 [1LDC	132	MVA	5102	-66.37	6239	-67.5
7226 [1MTC	132	MVA	2056	-65.28	2017	-68.25
7227 [1LAMB	132	MVA	229	-75.36	227	-76.54
7228 [1MALAR	132	MVA	251	-44.64	306	-47.28
7229 [1LHB	132	MVA	1994	-59.88	2196	-60.51
7230 [1NH1	132	MVA	1585	-50.55	1707	-51.04
7231 [1ELE	132	MVA	1276	-48.33	1187	-48.79
7232 [1NH2	132	MVA	2053	-52.73	2392	-53.14
7234 [1NH3	132	MVA	1693	-50.83	1814	-51.02
7235 [1NH4	132	MVA	1331	-49.36	1335	-49.95
7236 [1PIPA	132	MVA	4616	-65.89	5153	-66.53
7238 [1PVG	132	MVA	1138	-49.21	1257	-49.92
7242 [1RDC	132	MVA	2293	-63.05	2403	-65.7
7245 [1CACH	132	MVA	2337	-66.07	2463	-67.55
7248 [1LGSM	132	MVA	2494	-65.98	2501	-68.47
7249 [1MIG	132	MVA	2468	-66.08	2387	-68.37
7250 [1SMA	132	MVA	2166	-60.25	2460	-63.65
7252 [1SRF	132	MVA	1086	-48	1272	-50.07
7254 [1SIL	132	MVA	4523	-65.88	4884	-66.69
7256 [1BRT	132	MVA	516	-62.46	551	-67.56
7257 [1BARRIALES	132	MVA	3270	-66.99	3472	-69.06
7260 [1TUP	132	MVA	664	-61.75	768	-65.86

7261	[1PIPIPA	132	MVA	4616	-65.9	5150	-66.48
7262	[1PQ.53A	132	MVA	2463	-63.55	2502	-65.4
7263	[1PQ.53B	132	MVA	2341	-63.24	2424	-65.57
7264	[1SOS	132	MVA	476	-45.5	432	-47.47
7265	[1PROJ	132	MVA	309	-44.83	344	-47.39
7273	[1CDG	132	MVA	2193	-63.34	2191	-65.82
7275	[1PIPIPB	132	MVA	4616	-65.9	5150	-66.48
7276	[PIQ.NIH.SR	132	MVA	1084	-48.05	1315	-48.85
7279	[1PQ.GZA.LGSM	132	MVA	2481	-66.01	2366	-68.18
7280	[1PIPB	132	MVA	4616	-65.89	5153	-66.53
7282	[1PQ.MTC.LGSM	132	MVA	2300	-65.75	2197	-68.13
7296	[1SE100A	132	MVA	4914	-65.93	5957	-65.68
7297	[1SE100B	132	MVA	4913	-65.94	5957	-65.68
7298	[1PQ.PIPIPA	132	MVA	4176	-66.11	4214	-65.8
7299	[1PQ.PIPIPB	132	MVA	4633	-66.14	5094	-66.39
7304	[MARGARITA	66	MVA	727	-68.7	809	-63.07
7305	[RIVADAVIA	66	MVA	221	-61.88	177	-68.24
7306	[BARRIALES	66	MVA	310	-56.2	205	-63.85
7308	[CHIMBAS	66	MVA	461	-58.1	336	-62.58
7309	[_6BARRIALES	66	MVA	559	-77.32	670	-77.95
7312	[CARTALLONE	66	MVA	293	-54.86	194	-61.51
7313	[BOWEN	66	MVA	144	-44.02	117	-48.58
7316	[C. DE ARAUJO	66	MVA	134	-58.58	1	92.9
7319	[_6LGSM	66	MVA	596	-76.83	664	-77.59
7320	[LAVALLE	66	MVA	184	-61.5	1	93.49
7322	[JOCOLI	66	MVA	141	-61.8	1	93.18
7324	[CAPDEVILLE	66	MVA	295	-59.9	221	-63.24
7325	[TUNUYAN B	66	MVA	150	-55.99	124	-60.76
7326	[SANTA ROSA	66	MVA	208	-60.82	168	-65.59
7327	[TUNUYAN A	66	MVA	219	-55.62	199	-58.03
7329	[LA ESTACADA	66	MVA	167	-64.8	124	-68.07
7330	[LAS CATITAS	66	MVA	185	-59.95	142	-65.54
7333	[T-CALIFOR	66	MVA	253	-54.29	164	-61.1
7334	[LA DORMIDA	66	MVA	133	-58.35	93	-65.38
7335	[CALIFORNIA	66	MVA	232	-54.95	154	-60.19
7338	[LA PAZ	66	MVA	96	-59.96	61	-67.5
7339	[TBARRIALES	66	MVA	545	-76.47	635	-76.76
7342	[ZAPATA	66	MVA	182	-65.1	139	-68.23
7346	[SAN M. ESTE	66	MVA	512	-62.08	632	-60.22
7348	[PORTICO	66	MVA	239	-61.85	208	-66.18
7350	[AGRELO	66	MVA	317	-49.88	225	-57.48
7351	[_6BRT	66	MVA	353	-66.6	425	-69.82
7354	[S. PINTADA	66	MVA	264	-42.16	229	-45.05
7356	[CANADA SECA	66	MVA	225	-38.58	163	-42.77
7357	[ROD. MEDIO	66	MVA	645	-68.51	683	-58.53
7358	[LA LLAVE	66	MVA	139	-31.88	95	-38.94
7360	[VILLA ATUEL	66	MVA	119	-34.62	97	-40.47
7361	[_6GALVA	66	MVA	203	-45.45	216	-50.2
7363	[JUNIN A	66	MVA	361	-65.17	301	-66.06
7364	[UGARTECHE	66	MVA	357	-53.2	288	-57.2
7366	[_6TUPB	66	MVA	278	-71.78	370	-73.33

7368	[SAN CARLOS	66	MVA	207	-62.53	172	-65.86
7370	[EL PORVENIR	66	MVA	176	-61.65	134	-65.88
7371	[SAN ESTEBAN	66	MVA	307	-71.48	1	95.45
7372	[EL ZAMPAL	66	MVA	256	-67.31	237	-69.47
7374	[P. COLORADAS	66	MVA	657	-66.75	720	-68.03
7375	[PIQ GC	66	MVA	706	-67.71	710	-67.74
7376	[PIQ CARBM	66	MVA	676	-68.41	510	-71.45
7393	[MAIPU	66	MVA	897	-70.19	1031	-63.95
7396	[MINUZZI	66	MVA	779	-68.89	851	-69.38
7500	[_6CDP	66	MVA	1276	-73.81	1650	-75.25
7515	[_6TUPA	66	MVA	341	-70.52	416	-72.69
7516	[CARRIZAL	66	MVA	298	-57.38	316	-62.63
7518	[ARGENTINA	66	MVA	512	-63.99	476	-65.44
7520	[CH.ACOND	66	MVA	503	-60.92	592	-63.38
7526	[_6LC35_1	66	MVA	362	-72.24	435	-74.37
7527	[_6LC35_2	66	MVA	984	-68.74	295	-68.07
7531	[ZAPATA B	66	MVA	182	-65.1	139	-68.23
7534	[_6ANCH	66	MVA	720	-69.8	867	-71.41
7535	[C. ANZORE	66	MVA	318	-61.92	231	-64.6
7537	[_6CPZ	66	MVA	271	-70.85	328	-72.35
7538	[_6CPZ	66	MVA	335	-67.75	438	-69.26
7546	[_6SRF	66	MVA	447	-56.54	564	-57.74
7553	[_6GALVB	66	MVA	223	-42.79	272	-46.73
7558	[_6LHA_B	66	MVA	667	-75.01	872	-75.87
7559	[JUNIN B	66	MVA	361	-65.17	301	-66.06
7573	[GODOY CRUZ	66	MVA	684	-66.5	671	-66.67
7575	[CARBOMETAL	66	MVA	672	-68.39	506	-71.45
7303	[_3LDC	33	MVA	480	-76.57	562	-77.03
7317	[BOWEN	33	MVA	42	-58.25	49	-59.69
7321	[LAS VINAS	33	MVA	114	-62.59	76	-69.41
7353	[_3TUP	33	MVA	198	-75.14	207	-77.63
7362	[_3PROJ	33	MVA	85	-56.3	0	0
7378	[_3SRF	33	MVA	241	-59.25	256	-60.47
7380	[CERRITO	33	MVA	212	-53.33	187	-37.93
7385	[_3SE100A	33	MVA	620	-75.56	822	-75.96
7386	[_3SE100B	33	MVA	618	-75.87	821	-76.02
7392	[_3SOS	33	MVA	66	-57.92	85	-58.3
7514	[_3RDI	33	MVA	764	-63.51	0	0
7552	[_3GALV	33	MVA	63	-57.99	73	-59.6
7557	[MTE. COMAN	33	MVA	28	-37.39	19	-46.51
7564	[_3LDC	33	MVA	480	-76.48	560	-77.01
7571	[P. COLORADA	33	MVA	176	-77.18	201	-78.56
7300	[_1LUN	13.2	MVA	204	-74.13	240	-72.51
7301	[_1CDG	13.2	MVA	233	-78.23	0	0
7302	[_1RPEN	13.2	MVA	239	-78.46	0	0
7307	[RIVADAVIA	13.2	MVA	103	-73.15	125	-76.86
7310	[CHIMBAS	13.2	MVA	202	-71.83	242	-74.81
7314	[CARTALLONE	13.2	MVA	79	-75.41	90	-78.62
7315	[BOWEN	13.2	MVA	47	-56.4	55	-59.11
7318	[C. DE ARAUJO	13.2	MVA	56	-73.86	67	-76.96
7323	[LAS VINAS	13.2	MVA	75	-69.08	94	-72.37

7328	[SANTA ROSA	13.2	MVA	85	-73.53	102	-75.98
7332	[LAS CATITAS	13.2	MVA	53	-78.69	60	-81.18
7336	[LA DORMIDA	13.2	MVA	42	-78.33	48	-81.12
7337	[CALIFORNIA	13.2	MVA	97	-71.37	116	-74.29
7340	[LA PAZ	13.2	MVA	57	-69.91	74	-72.98
7345	[TUNUYAN	13.2	MVA	82	-70.28	96	-73.73
7347	[SAN M. ESTE	13.2	MVA	129	-76.98	0	0
7352	[AGRELO	13.2	MVA	84	-76.27	92	-81.55
7355	[_1ANCH	13.2	MVA	258	-76.98	0	0
7367	[_1PIP	13.2	MVA	726	-75.54	6	100.81
7373	[CAPIZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7377	[CAPIZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7379	[SAN RAFAEL	13.2	MVA	241	-59.24	0	0
7381	[CERRITO	13.2	MVA	105	-57.91	125	-59.85
7383	[EL ZAMPAL	13.2	MVA	110	-75.38	133	-77.54
7384	[S. PINTADA	13.2	MVA	101	-55.68	120	-57.37
7387	[SE100	13.2	MVA	399	-76.2	0	0
7388	[SE100	13.2	MVA	398	-76.43	0	0
7391	[_1LDC	13.2	MVA	402	-76.71	24	-79.35
7394	[_1VHIP	13.2	MVA	396	-76.02	15	95.89
7397	[MARGARITA	13.2	MVA	93	-80.33	101	-81.87
7501	[LUJAN DE CUY	13.2	MVA	402	-76.71	24	-79.35
7505	[_1PVG	13.2	MVA	200	-60.4	0	0
7508	[_1CDP	13.2	MVA	693	-79.05	0	0
7509	[_1LHB	13.2	MVA	330	-75.81	12	98.47
7512	[JUNIN A	13.2	MVA	126	-74.71	147	-77.42
7513	[ROD. MEDIO	13.2	MVA	206	-79.81	238	-82.52
7517	[MAIPU	13.2	MVA	377	-78.11	452	-80.57
7525	[_1LC35	13.2	MVA	143	-80.68	0	0
7547	[BARRIALES	13.2	MVA	162	-69.58	203	-73.35
7548	[_1SRF	13.2	MVA	416	-55.66	6	113.21
7551	[_1BSMER	13.2	MVA	424	-76.69	11	94.29
7554	[_1GALV	13.2	MVA	104	-52.08	6	106.24
7555	[_1LHA	13.2	MVA	415	-77.16	38	95.06
7561	[MTE. COMAN	13.2	MVA	19	-45.51	25	-48.24
7563	[UGARTECHE	13.2	MVA	106	-72.4	121	-75.65
7570	[_1SIL	13.2	MVA	141	-77.09	0	0
7824	[_1CPZ	13.2	MVA	255	-70.85	0	0
7331	[LA ESTACADA	6.6	MVA	64	-76.8	75	-78.56

PLANILLA 3 – ESCENARIO 3- ZONA 35 MENDOZA COMPLETO
AÑO FINAL CON EL PROYECTO – LF GRF-PV-2027-2028

AÑO FINAL PICO VERANO 2027/28. DISTROCUYO GRF-PV-2027-2028
OUTPUT FOR ZONA 35 MENDOZA-CON EL PROYECTO

				THREE PHASE FAULT		ONE PHASE FAULT	
X---------- BUS ----------X				/I+/	AN	/IA/	AN
7000	[5GM	500	MVA	7417	-86.6	6838	-87.95
7002	[5RDI	500	MVA	7370	-82.43	5148	-81.78
7003	[5RDI.AG	500	MVA	7370	-82.43	5148	-81.78
7007	[5RDI.CCH	500	MVA	25965	-55.89	10953	-68.2
7100	[2ADT	220	MVA	3259	-71.29	3264	-71.06
7101	[2VCS1	220	MVA	3355	-84.21	3113	-84.22
7102	[2CDP	220	MVA	4464	-85.66	4671	-86.59
7103	[2MN	220	MVA	2907	-86.44	2653	-86.71
7104	[2GMZA	220	MVA	4163	-86.23	4208	-87.22
7105	[2CPZ	220	MVA	3352	-79.15	3020	-79.19
7106	[2REY	220	MVA	3994	-74.03	4326	-73.9
7107	[2PDV	220	MVA	1586	-58.62	1849	-58.89
7108	[2NH2	220	MVA	2927	-67.93	3198	-67.94
7109	[2MALAR	220	MVA	1794	-61.36	1837	-60.12
7111	[2PI.NNHH	220	MVA	3305	-68.82	3353	-66.98
7112	[2BDSBLANC	220	MVA	1615	-59.53	1685	-57.59
7114	[2RDI	220	MVA	3949	-74.35	4242	-73.91
7115	[1ELPER	132	MVA	1362	-78.4	1094	-81.01
7116	[1SPIC	132	MVA	1586	-79.02	1132	-81.19
7117	[1CLAND	132	MVA	997	-77.87	742	-77.75
7118		132	MVA	2906	-81.48	2377	-82.7
7119	[1MEND	132	MVA	3695	-80.46	4098	-79.51
7200	[1ANCH	132	MVA	2350	-81.65	2219	-84.33
7204	[1CPZ	132	MVA	2196	-79.98	2381	-81.34
7205	[1PESOS	132	MVA	490	-52.92	569	-55.3
7208	[1CDP	132	MVA	5087	-82.9	5512	-84.81
7209	[PIQ.SRF.PV	132	MVA	1163	-59.59	1351	-60.83
7210	[1TIG	132	MVA	885	-58.09	842	-59.76
7211	[1PI.LH	132	MVA	753	-68.77	638	-76.48
7214	[1GALV	132	MVA	640	-54.58	645	-59.14
7215	[1MARC	132	MVA	1300	-82.9	1106	-86.47
7216	[1GMZA	132	MVA	4089	-85.21	4497	-87.33
7217	[1RPEN	132	MVA	2994	-81.25	2792	-83.28
7218	[1GUAY	132	MVA	3743	-80.32	4276	-80.04
7219	[1BSMER	132	MVA	3600	-80.44	3847	-79.05
7220	[1LHA	132	MVA	3812	-80.58	4441	-81.51
7221	[1VN	132	MVA	2845	-80.67	2803	-83.11
7222	[1LC35	132	MVA	2223	-82.36	1902	-84.68
7223	[1VHIP	132	MVA	2735	-81.27	2736	-83.93
7224	[1LDC	132	MVA	5749	-83.76	6939	-84.98
7226	[1MTC	132	MVA	2364	-83.22	2300	-86.23
7227	[1LAMB	132	MVA	1546	-82.98	1320	-86.22
7228	[1MALAR	132	MVA	1085	-62.43	1285	-62.43
7229	[1LHB	132	MVA	3812	-80.58	4441	-81.51

7230	[1NH1	132	MVA	1884	-62.54	1937	-62.93
7231	[1ELE	132	MVA	1458	-59.92	1288	-60.44
7232	[1NH2	132	MVA	2479	-65.88	2811	-65.99
7234	[1NH3	132	MVA	1919	-63.32	1975	-63.39
7235	[1NH4	132	MVA	1411	-61.46	1340	-62.33
7236	[1PIPA	132	MVA	5211	-83.26	5679	-83.86
7238	[1PVG	132	MVA	1242	-61.49	1334	-62.59
7242	[1RDC	132	MVA	2868	-80.3	2858	-83.02
7245	[1CACH	132	MVA	2438	-83.18	2538	-84.71
7248	[1LGSM	132	MVA	2817	-83.87	2751	-86.41
7249	[1MIG	132	MVA	2774	-83.98	2606	-86.3
7250	[1SMA	132	MVA	3703	-80.2	4081	-79.13
7252	[1SRF	132	MVA	1147	-59.46	1351	-61.82
7254	[1SIL	132	MVA	5024	-83.19	5299	-84.02
7256	[1BRT	132	MVA	1198	-82.29	1073	-86.6
7257	[1BARRIALES	132	MVA	3799	-84.96	3990	-87
7260	[1TUP	132	MVA	1319	-77.86	1384	-81.07
7261	[1PIPIPA	132	MVA	5209	-83.27	5673	-83.81
7262	[1PQ.53A	132	MVA	2872	-80.9	2801	-82.6
7263	[1PQ.53B	132	MVA	2840	-80.5	2798	-82.92
7264	[1SOS	132	MVA	768	-55.48	707	-56.55
7265	[1PROJ	132	MVA	797	-57.78	718	-58.27
7273	[1CDG	132	MVA	2950	-80.92	2844	-82.31
7275	[1PIPIPB	132	MVA	5209	-83.27	5673	-83.81
7276	[PIQ.NIH.SR	132	MVA	1091	-60.13	1031	-61.07
7279	[1PQ.GZA.LG	132	MVA	2791	-83.91	2583	-86.09
7280	[1PIPB	132	MVA	5211	-83.26	5679	-83.86
7282	[1PQ.MTC.LG	132	MVA	2590	-83.65	2407	-86.06
7284	[1GCRUZ	132	MVA	2547	-81.31	2579	-83.09
7286	[PQ.NH4.SRF	132	MVA	1142	-59.49	1333	-61.39
7287	[1PI.SRF	132	MVA	1125	-59.63	1204	-61.45
7288	[1TUN	132	MVA	1616	-78.46	1554	-80.12
7290	[1AL.VERDE	132	MVA	1162	-82.76	939	-86.17
7296	[1SE100A	132	MVA	5523	-83.29	6612	-83.09
7297	[1SE100B	132	MVA	5510	-83.26	6591	-82.94
7298	[1PQ.PIPIPA	132	MVA	4640	-83.46	4542	-83.02
7299	[1PQ.PIPIPB	132	MVA	5192	-83.52	5572	-83.71
7304	[MARGARITA	66	MVA	204	-87.25	240	-81.26
7305	[RIVADAVIA	66	MVA	238	-79.61	0	-85.62
7306	[BARRIALES	66	MVA	240	-73.51	0	-81.23
7308	[CHIMBAS	66	MVA	484	-76.22	565	-80.72
7309	[_6BARRIALS	66	MVA	759	-94.24	837	-94.82
7312	[CARTALLONE	66	MVA	299	-72.89	208	-79.61
7313	[BOWEN	66	MVA	311	-61.25	204	-63.22
7316	[C. DE ARAU	66	MVA	116	-76.18	136	-82.01
7319	[_6LGSM	66	MVA	471	-95.34	339	-96.05
7320	[LAVALLE	66	MVA	986	-81.12	1183	-85.2
7322	[JOCOLI	66	MVA	203	-81.03	243	-84.79
7324	[CAPDEVILLE	66	MVA	296	-76.98	195	-79.95
7325	[TUNUYAN B	66	MVA	178	-88.19	135	-88.86
7326	[SANTA ROSA	66	MVA	79	-78.67	89	-83

7327	[TUNUYAN A	66	MVA	50	-88.19	58	-88.86
7329	[LA ESTACAD	66	MVA	174	-78.31	127	-79.71
7330	[LAS CATITA	66	MVA	45	-77.28	51	-82.64
7331	[LA ESTACAD	66	MVA	62	-89.98	72	-91.51
7333	[T-CALIFOR	66	MVA	610	-72.37	675	-79.16
7334	[LA DORMIDA	66	MVA	271	-75.11	232	-82.23
7335	[CALIFORNIA	66	MVA	132	-73.04	83	-78.23
7338	[LA PAZ	66	MVA	208	-76.86	158	-84.38
7339	[TBARRIALES	66	MVA	81	-92.79	101	-92.85
7342	[ZAPATA	66	MVA	313	-78.8	230	-79.98
7346	[SAN M. EST	66	MVA	405	-80.25	524	-78.27
7348	[PORTICO	66	MVA	275	-80.21	196	-83.82
7349	[_6PI.LH	66	MVA	405	-83.02	524	-86.05
7350	[AGRELO	66	MVA	94	-67.15	110	-74.87
7351	[_6BRT	66	MVA	193	-89.32	235	-91.37
7354	[S. PINTADA	66	MVA	236	-55.05	161	-58.16
7356	[CANADA SEC	66	MVA	67	-51.47	78	-55.91
7357	[ROD. MEDIO	66	MVA	55	-86.11	62	-75.95
7358	[LA LLAVE	66	MVA	255	-44.87	164	-52.13
7359	[_6PI.SRF	66	MVA	157	-70.73	99	-71.11
7360	[VILLA ATUE	66	MVA	234	-48.93	154	-53.69
7361	[_6GALVA	66	MVA	43	-65.78	49	-68.05
7363	[JUNIN A	66	MVA	97	-77.99	116	-80.6
7364	[UGARTECHE	66	MVA	107	-69.09	63	-73.21
7366	[_6TUPB	66	MVA	944	-88.98	1077	-89.81
7368	[SAN CARLOS	66	MVA	61	-78.91	87	-80.76
7370	[EL PORVENI	66	MVA	212	-77.43	296	-80.31
7371	[SAN ESTEBA	66	MVA	119	-89.38	139	80.78
7372	[EL ZAMPAL	66	MVA	97	-82.3	109	-82.75
7374	[P. COLORAD	66	MVA	526	-85.38	647	-85.87
7375	[PIQ GC	66	MVA	129	-87.01	0	-87.3
7376	[PIQ CARBM	66	MVA	333	-86.56	253	-88.68
7393	[MAIPU	66	MVA	359	-87.96	390	-81.52
7396	[MINUZZI	66	MVA	317	-87.81	225	-87.87
7500	[_6CDP	66	MVA	614	-91.98	688	-93.33
7515	[_6TUPA	66	MVA	191	-87.62	162	-88.53
7516	[CARRIZAL	66	MVA	262	-73.01	266	-78.56
7518	[ARGENTINA	66	MVA	265	-81.18	228	-82.16
7520	[CH.ACOND	66	MVA	278	-75.68	363	-79.24
7526	[_6LC35_1	66	MVA	225	-93.7	161	-94.74
7527	[_6LC35_2	66	MVA	649	-86.59	686	-85.43
7531	[ZAPATA B	66	MVA	137	-78.8	93	-79.98
7534	[_6ANCH	66	MVA	329	-89.45	432	-90.36
7535	[C. ANZOREN	66	MVA	144	-78.42	109	-80.88
7537	[_6CPZ	66	MVA	350	-89.87	410	-90.46
7538	[_6CPZ	66	MVA	466	-88.23	595	-88.98
7546	[_6SRF	66	MVA	493	-69.47	369	-70.84
7553	[_6GALVB	66	MVA	399	-63.89	308	-66.15
7558	[_6LHA_B	66	MVA	346	-93.87	452	-94.51
7559	[JUNIN B	66	MVA	738	-77.99	88	-80.6
7573	[GODOY CRUZ	66	MVA	253	-87.63	192	-88.69

7575	[CARBOMETAL	66	MVA	209	-86.53	146	-88.67
7577	[GODOY CRUZ	66	MVA	323	-87.63	0	-88.69
7579	[CARBOMETAL	66	MVA	322	-82.29	334	-82.59
7580	[_6LHA_A	66	MVA	324	-95.68	0	81
7581	[CH SAN MAR	66	MVA	804	-77.32	841	-79.81
7582	[_6MTC	66	MVA	1282	-90.73	1437	-91.93
7586	[_6LAMB	66	MVA	678	-95.3	512	-95.85
7588	[_6SMA	66	MVA	324	-88.53	0	-89.75
7589	[S.M. T CAS	66	MVA	240	-88.42	254	-88.82
7590	[_6PVG	66	MVA	240	-69.06	0	-69.7
7591	[25 DE MAYO	66	MVA	210	-59.86	184	-62.39
7593	[EL MARCADO	66	MVA	104	-93.42	123	-93.95
7303	[_3LDC	33	MVA	122	-93.89	144	-94.38
7317	[BOWEN	33	MVA	100	-72.41	118	-73.41
7321	[LAS VINAS	33	MVA	627	-72.07	831	-78.93
7344	[LTUNA33_01	33	MVA	626	-71.59	830	-74.85
7353	[_3TUP	33	MVA	401	-87.64	0	-88.86
7362	[_3PROJ	33	MVA	401	-66.9	0	0
7378	[_3SRF	33	MVA	404	-72.35	24	-73.81
7380	[CERRITO	33	MVA	68	-66.36	87	-50.96
7385	[_3SE100A	33	MVA	907	-92.91	1040	-93.31
7386	[_3SE100B	33	MVA	409	-93.21	15	-93.35
7392	[_3SOS	33	MVA	1249	-66.68	1344	-66.98
7514	[_3RDI	33	MVA	93	-76.75	101	0
7552	[_3GALV	33	MVA	1297	-73.27	1674	-74.19
7557	[MTE. COMAN	33	MVA	404	-50.16	24	-58.94
7562	[SOSN33_01	33	MVA	200	-54.71	0	118.33
7564	[_3LDC	33	MVA	697	-93.81	0	-94.35
7571	[P. COLORAD	33	MVA	355	-94.29	12	-95.46
7572	[SOSN33_02	33	MVA	139	-50.82	159	120.21
7574	[ZAPATA	33	MVA	206	-81.67	237	-71.1
7576	[ZAPATA	33	MVA	802	-81.15	0	-81.99
7607	[VCS1F01	33	MVA	463	-92.65	554	0
7645	[LDCUTG25	15.8	MVA	318	-88.01	332	-88.68
7300	[_1LUN	13.2	MVA	378	-91.48	452	-89.89
7301	[_1CDG	13.2	MVA	593	-95.85	523	0
7302	[_1RPEN	13.2	MVA	630	-96.09	712	0
7307	[RIVADAVIA	13.2	MVA	161	-91.95	0	-95.55
7310	[CHIMBAS	13.2	MVA	489	-90.16	575	-93.1
7314	[CARTALLONE	13.2	MVA	997	-93.55	294	-96.81
7315	[BOWEN	13.2	MVA	212	-71.22	296	-73.11
7318	[C. DE ARAU	13.2	MVA	897	-92.45	1044	-95.34
7323	[LAS VINAS	13.2	MVA	348	-79.76	242	-83.04
7328	[SANTA ROSA	13.2	MVA	350	-93.86	410	-96.07
7332	[LAS CATITA	13.2	MVA	466	-96.67	595	-98.86
7336	[LA DORMIDA	13.2	MVA	451	-95.94	568	-98.56
7337	[CALIFORNIA	13.2	MVA	162	-89.62	202	-92.42
7340	[LA PAZ	13.2	MVA	421	-87.43	12	-88.36
7345	[TUNUYAN	13.2	MVA	101	-92.1	138	-93.68
7347	[SAN M. EST	13.2	MVA	448	-95.2	11	0
7352	[AGRELO	13.2	MVA	69	-81.93	78	-92.78

7355	[_1ANCH	13.2	MVA	314	-94.67	366	-95.08
7367	[_1PIP	13.2	MVA	117	-92.85	122	-87.63
7379	[SAN RAFAEL	13.2	MVA	750	-72.31	976	0
7381	[CERRITO	13.2	MVA	493	-71.1	369	-73.44
7383	[EL ZAMPAL	13.2	MVA	20	-89.57	26	-91.5
7384	[S. PINTADA	13.2	MVA	256	-68.94	0	-70.66
7387	[SE100	13.2	MVA	110	-93.5	125	0
7388	[SE100	13.2	MVA	484	-93.71	564	0
7391	[_1LDC	13.2	MVA	141	-94.05	0	-96.69
7394	[_1VHIP	13.2	MVA	186	-93.91	209	78.29
7397	[MARGARITA	13.2	MVA	216	-98.54	0	-100.19
7501	[LUJAN DE C	13.2	MVA	1317	-94.05	1629	-96.69
7505	[_1PVG	13.2	MVA	178	-73.65	197	0
7508	[_1CDP	13.2	MVA	674	-96.82	508	0
7509	[_1LHB	13.2	MVA	163	-95.82	231	80.25
7512	[JUNIN A	13.2	MVA	1317	-92.25	1629	-95.32
7513	[ROD. MEDIO	13.2	MVA	378	-97.22	0	-99.98
7517	[MAIPU	13.2	MVA	1066	-95.53	1065	-98.09
7525	[_1LC35	13.2	MVA	393	-99.08	0	0
7547	[BARRIALES	13.2	MVA	790	-86.86	791	-90.73
7548	[_1SRF	13.2	MVA	1074	-68.42	1273	98.99
7550	[_1ALVEFV01	13.2	MVA	581	-68.71	25	-70.01
7551	[_1BSMER	13.2	MVA	346	-94.9	389	76.91
7554	[_1GALV	13.2	MVA	1257	-70.05	1408	-71.71
7555	[_1LHA	13.2	MVA	1256	-95.42	1399	78.58
7561	[MTE. COMAN	13.2	MVA	559	-58.33	669	-60.99
7563	[UGARTECHE	13.2	MVA	381	-89.07	423	-92.07
7570	[_1SIL	13.2	MVA	120	-94.3	152	0
7578	[_1MTC	13.2	MVA	435	-96.78	496	0
7585	[_1GUAY	13.2	MVA	130	-94.11	161	77.3
7592	[EL PORVENI	13.2	MVA	510	-83.81	25	-86.34
7594	[SAN CARLOS	13.2	MVA	379	-86.25	9	-88.36
7595	[_1RDC	13.2	MVA	234	-94.06	0	77.06
7596	[_1LGSM	13.2	MVA	70	-95.88	81	77.6
7598	[_1BRT	13.2	MVA	707	-96.26	0	0
7599	[ZAPATA	13.2	MVA	1038	-89.66	0	-91.82
7601	[ADTOHI01	13.2	MVA	1038	-70.93	0	18.3
7602	[ADTOHI02	13.2	MVA	183	-70.93	1	18.3
7603	[ETGRHI	13.2	MVA	628	-68.07	672	20.18
7615	[CARRHI02	13.2	MVA	628	-87.71	672	-90.38
7616	[CARRHI01	13.2	MVA	142	-87.71	0	-90.38
7618	[SMART HI	13.2	MVA	410	-90.85	0	-4.29
7631	[LREYHB01	13.2	MVA	125	-72.78	129	16.43
7632	[LREYHB02	13.2	MVA	127	-72.74	77	16.48
7651	[LDCUTV11	13.2	MVA	127	-89	77	-0.66
7652	[LDCUTV12	13.2	MVA	165	-89	2	-0.66
7653	[LDCUCCTV	13.2	MVA	84	-89.39	0	-1.19
7661	[NIH1HI01	13.2	MVA	110	-65.16	0	24.27
7662	[NIH1HI02	13.2	MVA	1718	-65.16	0	24.27
7663	[NIH1HI03	13.2	MVA	1712	-65.16	0	24.27
7664	[NIH1HI04	13.2	MVA	53	-65.16	0	24.27

7665	[CACHEU01	13.2	MVA	79	-87.79	89	-88.53
7666	[CACHEU02	13.2	MVA	79	-87.79	89	-88.53
7667	[CACHEU03	13.2	MVA	527	-87.79	0	-88.53
7668	[CACHEU04	13.2	MVA	400	-87.79	0	-88.53
7671	[NIH2HI01	13.2	MVA	400	-65.6	0	24.07
7672	[NIH2HI02	13.2	MVA	2969	-65.53	2302	24.14
7673	[NIH2HI03	13.2	MVA	1389	-65.47	0	24.21
7674	[NIH2HI04	13.2	MVA	1389	-65.51	0	24.17
7675	[NIH2HI05	13.2	MVA	1886	-66.55	0	23.02
7676	[NIH2HI06	13.2	MVA	309	-66.35	0	23.25
7677	[CONDHI01	13.2	MVA	309	-84.49	0	-86.1
7604	[LDCUTG26	11.5	MVA	309	-87.98	0	-88.12
7605	[LDCUTG27	11.5	MVA	309	-87.98	0	-88.12
7642	[LDCUCG22	11.5	MVA	631	-89.85	359	-0.47
7600	[ANCHDI01	11.0	MVA	631	-90.51	359	-1.96
7643	[LDCUTG23	11.0	MVA	631	-88.14	359	0.83
7644	[LDCUTG24	11.0	MVA	631	-88.14	359	0.83
7610	[LUNLHI01	6.6	MVA	186	-97.85	265	-99.3
7635	[LTUNHI01	6.0	MVA	205	-79.52	0	-80.72
7636	[LTUNHI02	6.0	MVA	361	-79.52	0	-80.72
7669	[SOSNEO01	0.7	MVA	358	-50.31	0	-50.7
7606	[ZAPATAF01	0.4	MVA	356	-83.01	0	0
7627	[ALVEFV01	0.4	MVA	357	-71.18	0	0
7628	[LAVAFV01	0.4	MVA	399	-93.08	0	0
7634	[LPAZFV01	0.4	MVA	388	-90.16	0	0
7670	[ANCHFV01	0.4	MVA	294	-95.53	265	0
7842	[_1CPZ	13.2	MVA	324	-89.88	0	0

A P E N D I C E 5

TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

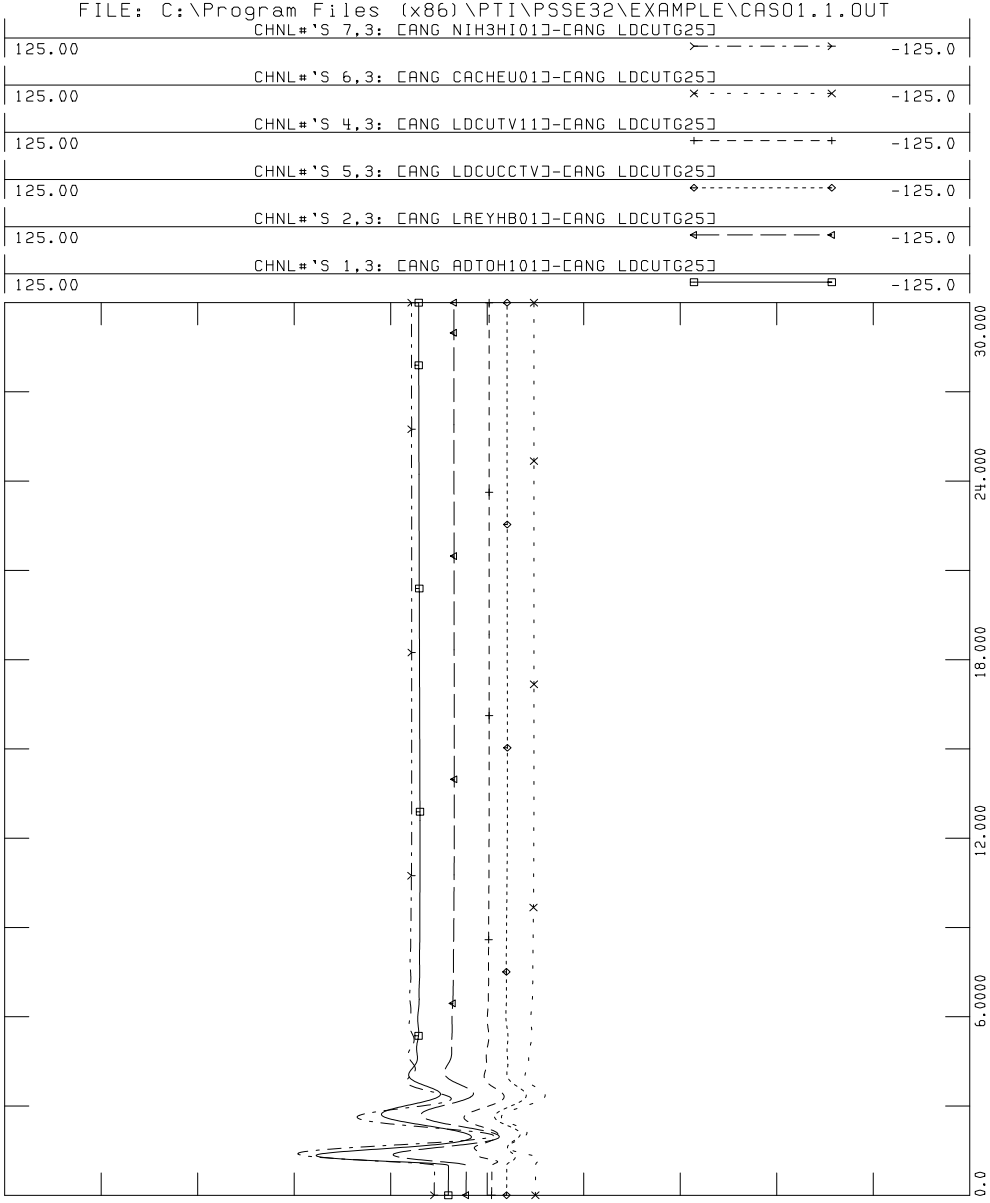
TABLA 5.I - PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TRANSITORIOS ELECTROMECANICOS

ET CAPIZ 220/132kV

CONTINGENCIA	CASO	RESULTADOS - COMENTARIOS
Escenarios de Máxima Año Inicial		
FALLAS EN 220 KV		
Falla 3f B7100 ADToro 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7100 ADToro-7105 Capiz en 0.11 s	1.1	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7102 CDPiedra 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7102 CDPiedra-7105 Capiz en 0.11 s	1.2	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7104 GrMza-7105 Capiz en 0.11 s	1.3	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7106 Reyunos 220kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7106 Reyunos-7105 Capiz en 0.11 s	1.4	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7105 Capiz 220kV- Con desconexión de TR Sale 3W Tr220/132/13.2kV en 0.11 s	1.5	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
FALLAS EN 132 KV		
Falla 3f B7204 Capiz 132kV- Con desconexión de Línea Abre línea 7204 Capiz-7200 Anchoris en 0.12 s	1.6	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7208 CDPiedra 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7208 CDPiedra-7200 Anchoris en 0.12 s	1.7	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7238 PVargas 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7238 PVargas-7204 Capiz en 0.12 s	1.8	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión
Falla 3f B7234 Nihuil3 132kV-Con desconexión de Línea Abre línea 7234 Nihil3-72141GALV en 0.12 s	1.9	Estable. Se monitorea recuperción de frecuencia y tensión

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

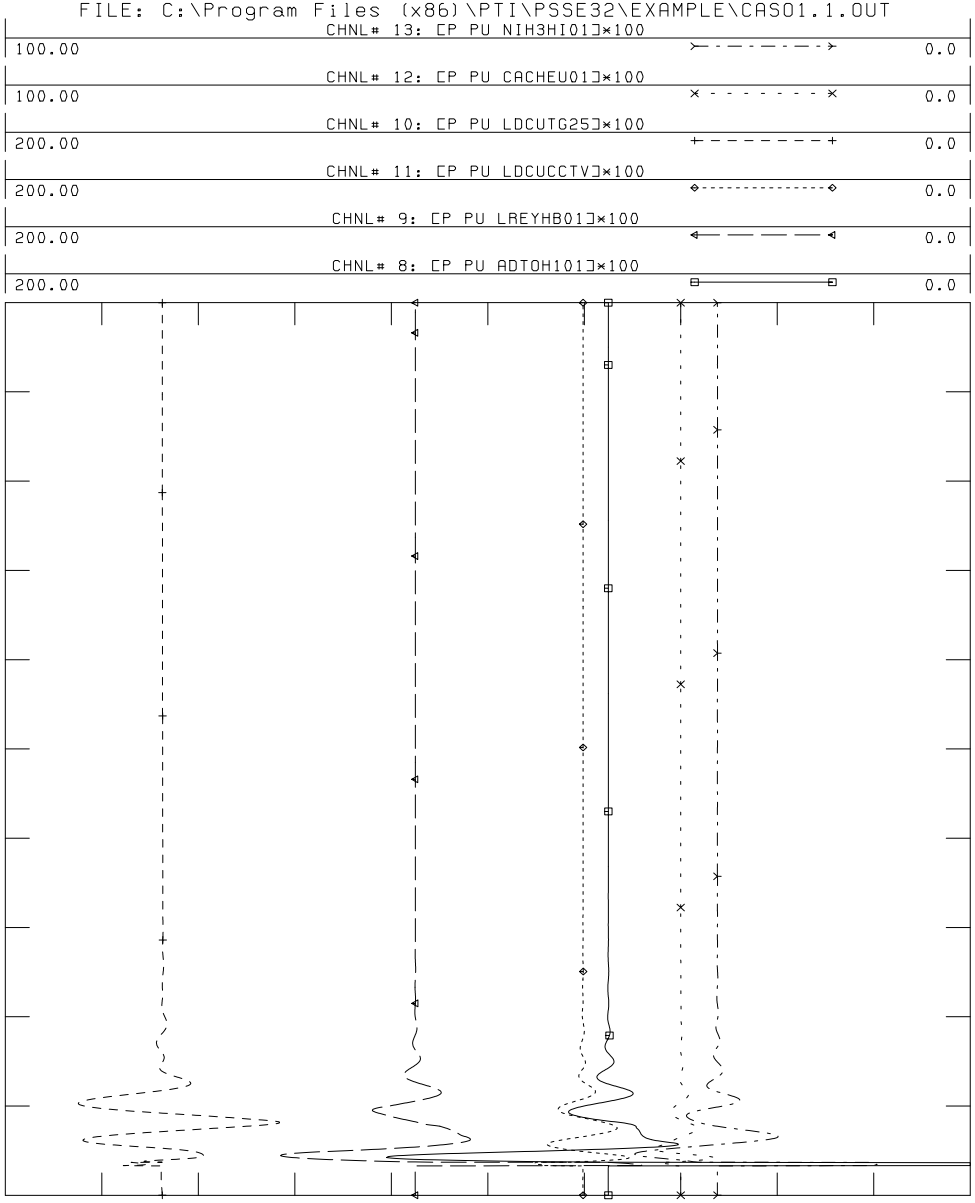
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

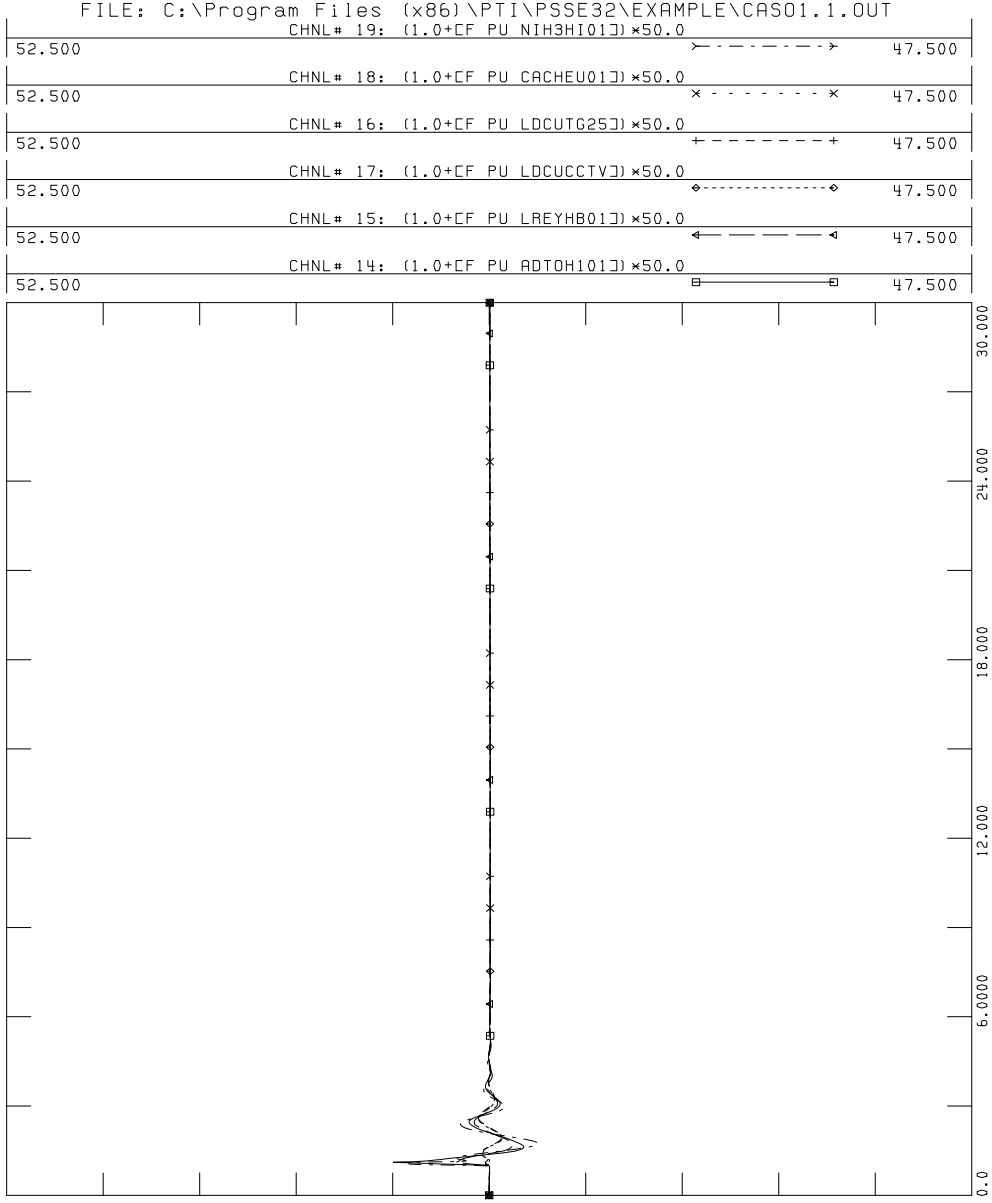
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
POTENCIA GEN MW

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

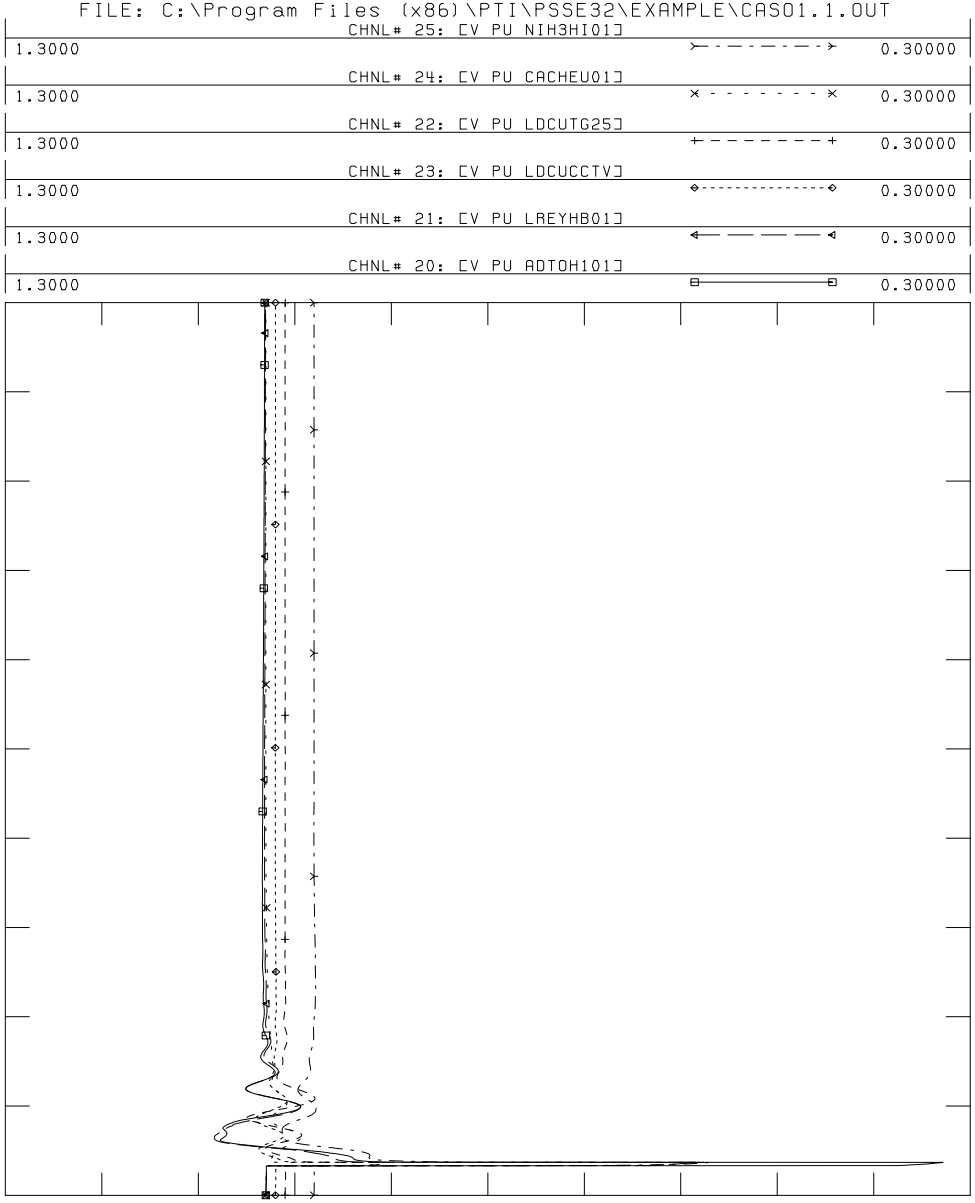
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT



MON, JAN 03 2011 11:09
FREQ GEN HZ

CASO 1.1. FALLA 3F B7100 ADTORO-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7100-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.1.OUT

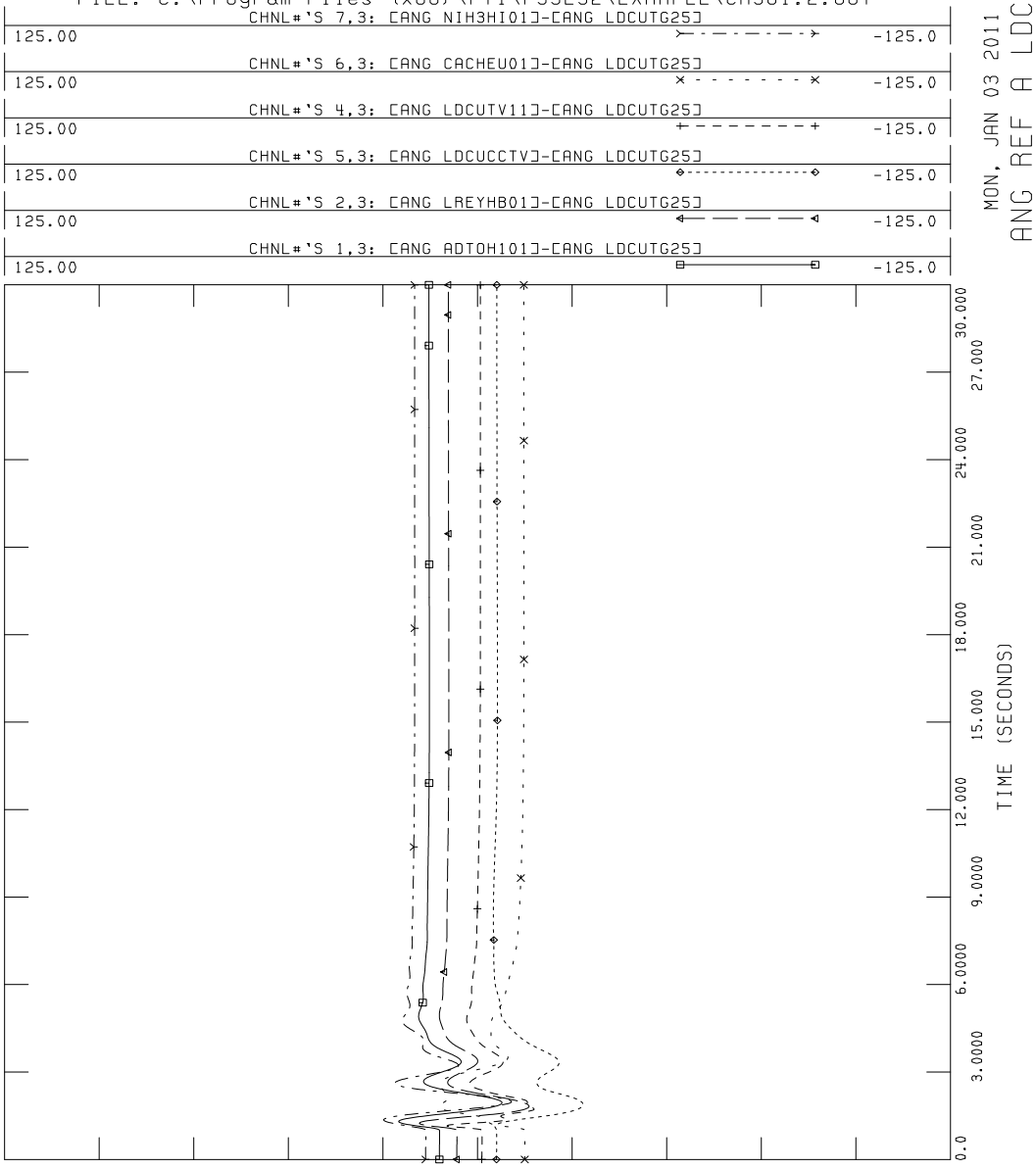


MON, JAN 03 2011 11:09
TENSION GEN PU

CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

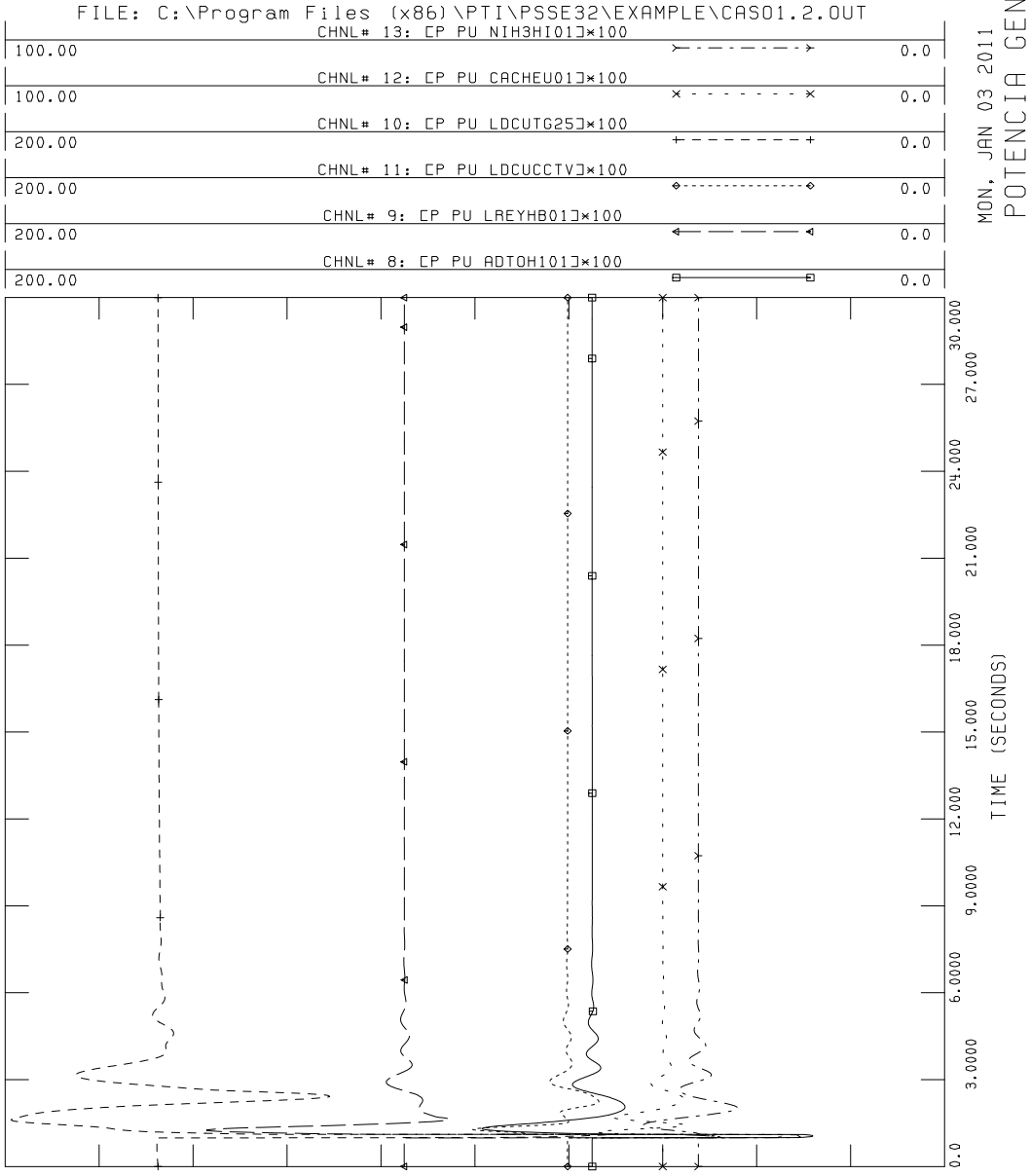
MON, JAN 03 2011 11:13
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

MON, JAN 03 2011 11:13
POTENCIA GEN MW

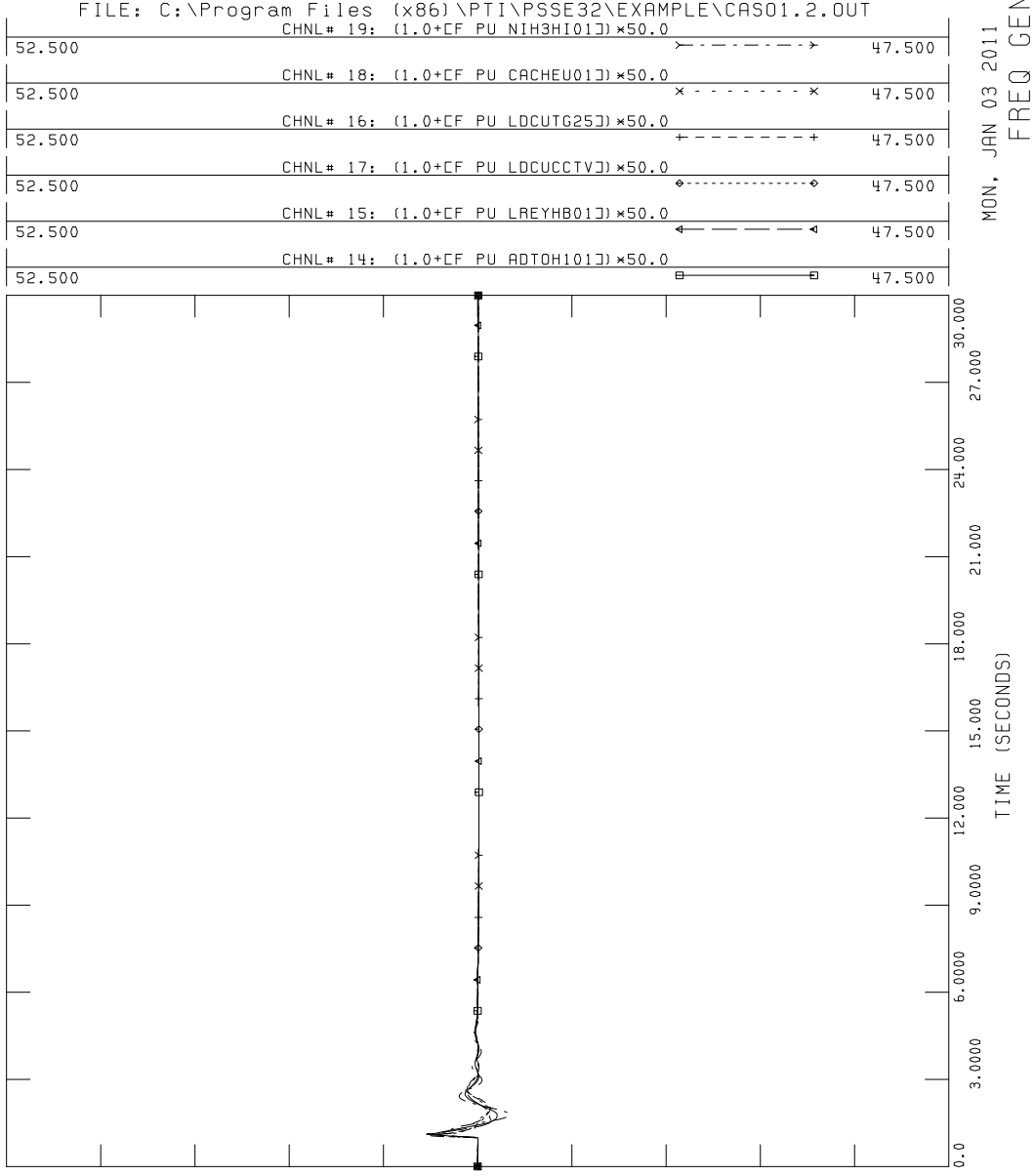


CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

MON, JAN 03 2011 11:13

FREQ GEN HZ

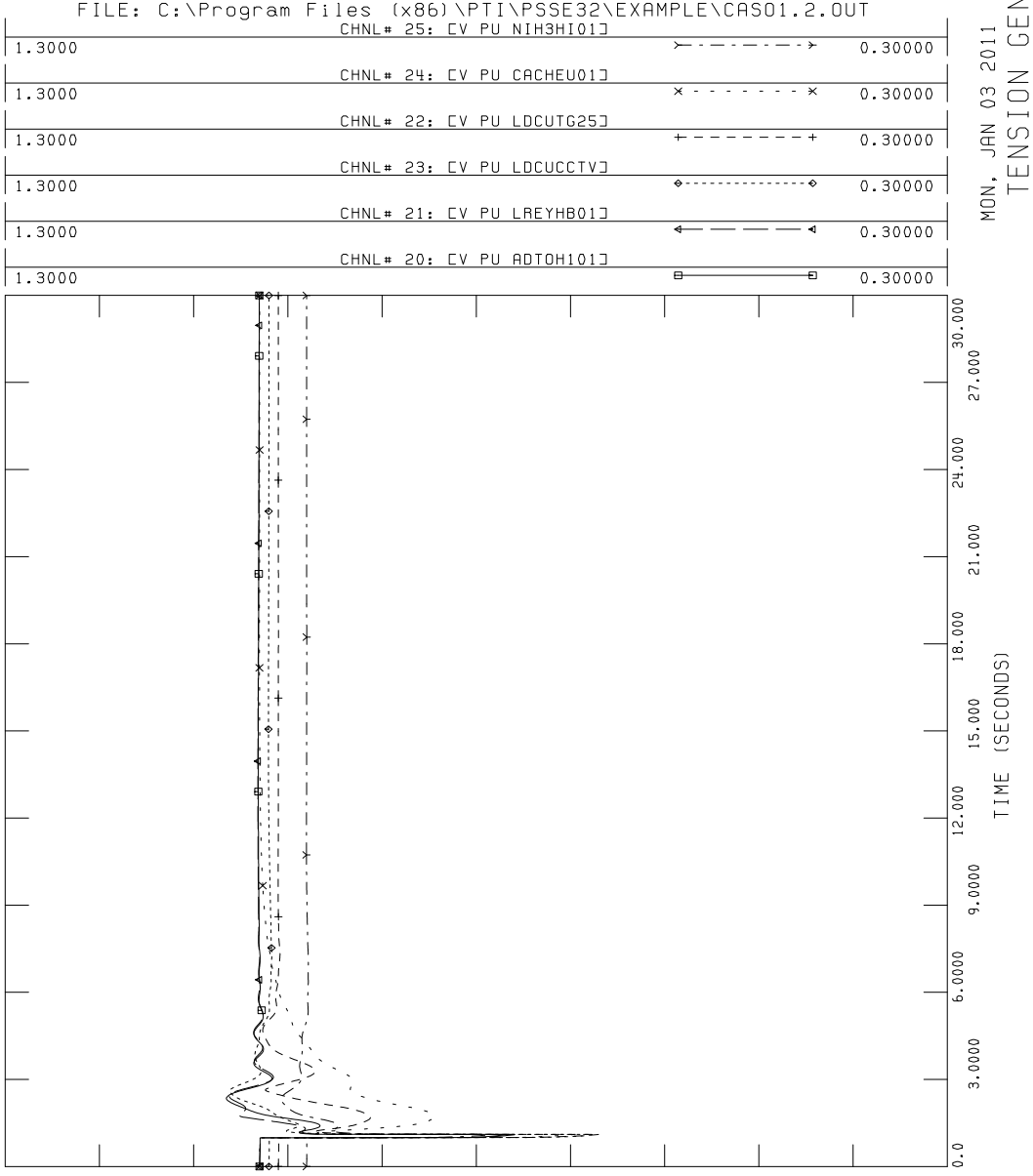


CASO 1.2. FALLA 3F B7102 CDEPIEDRA-B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7102-B7105 CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.2.OUT

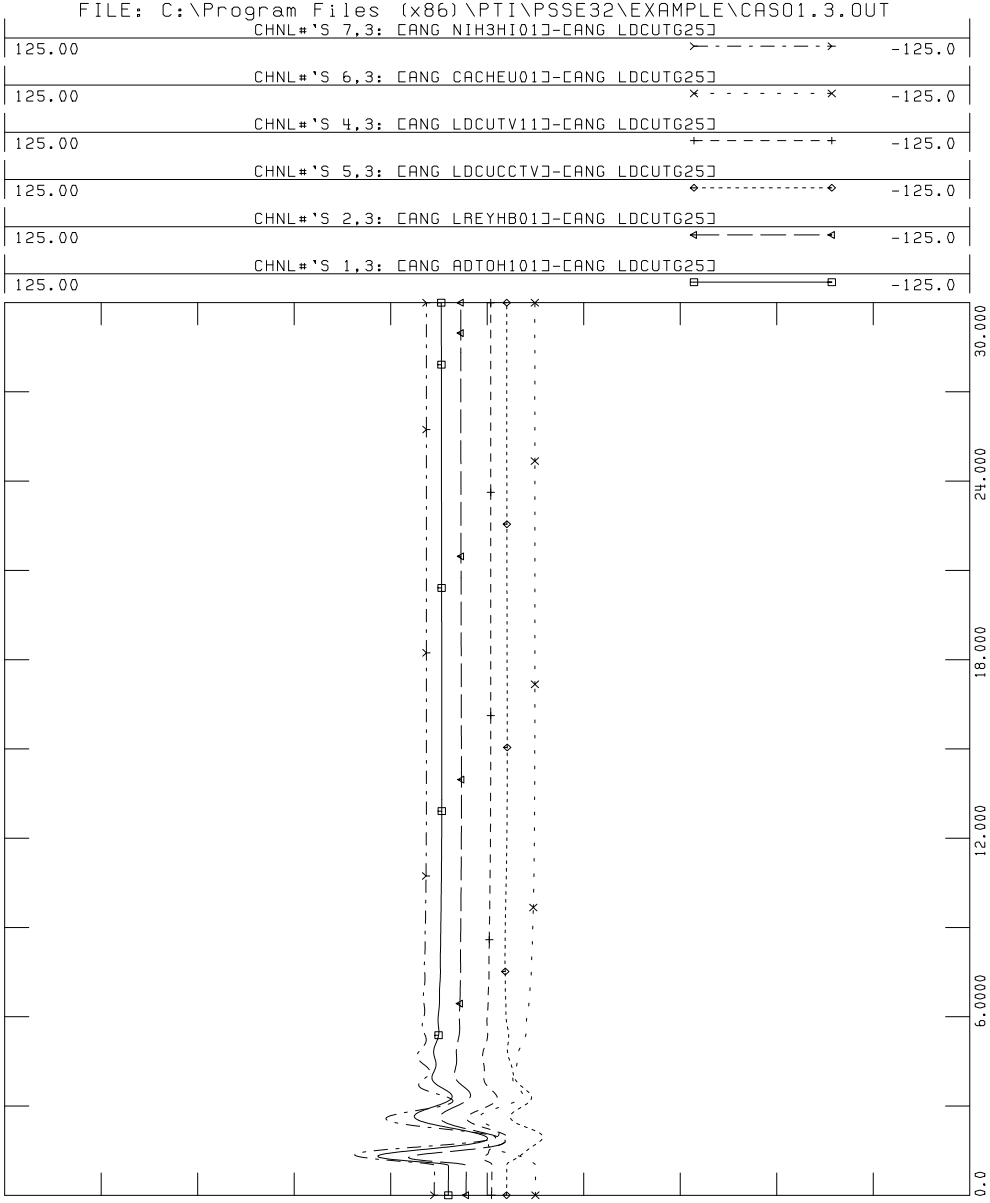
MON, JAN 03 2011 11:13

TENSION GEN PU



CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

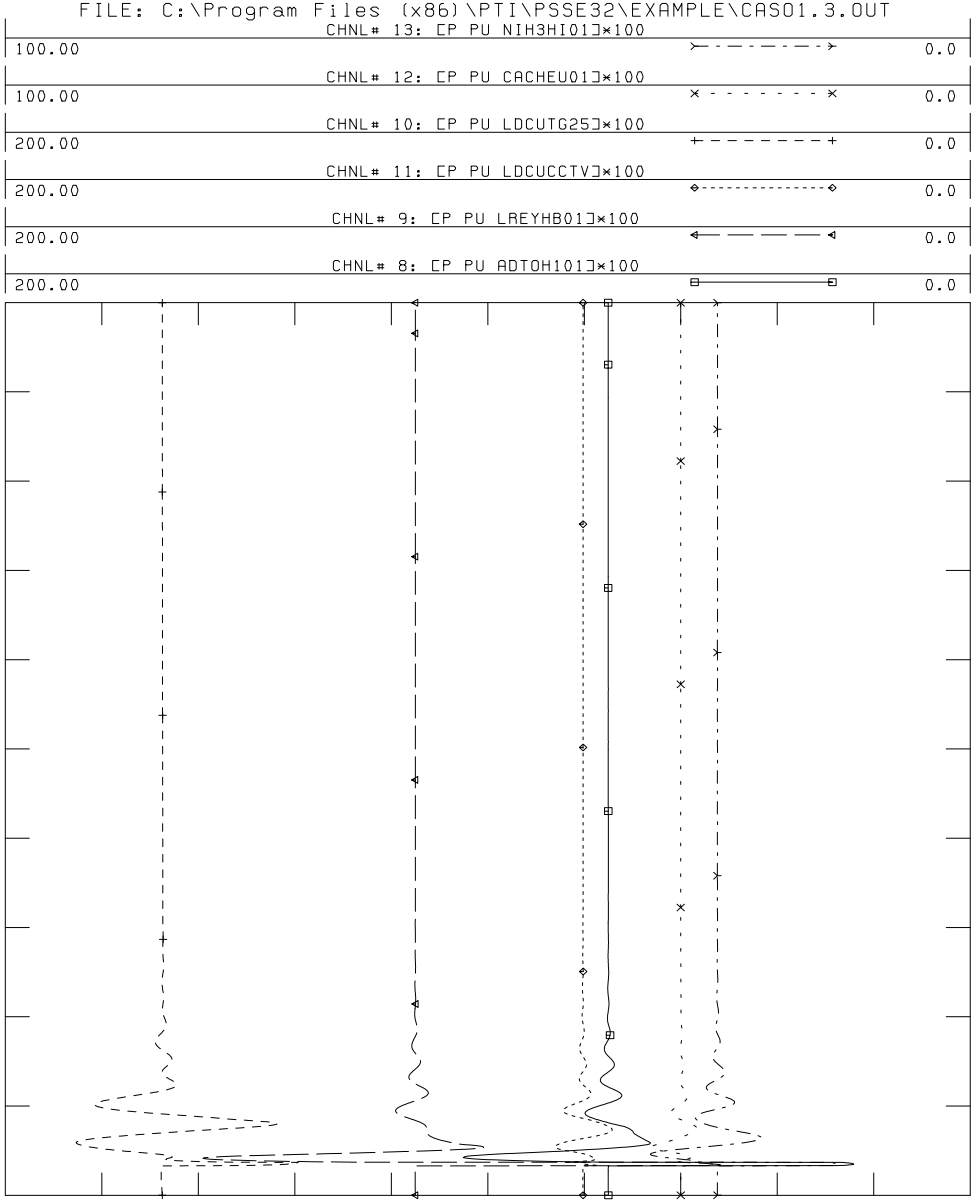
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT



MON, JAN 03 2011 11:14
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT



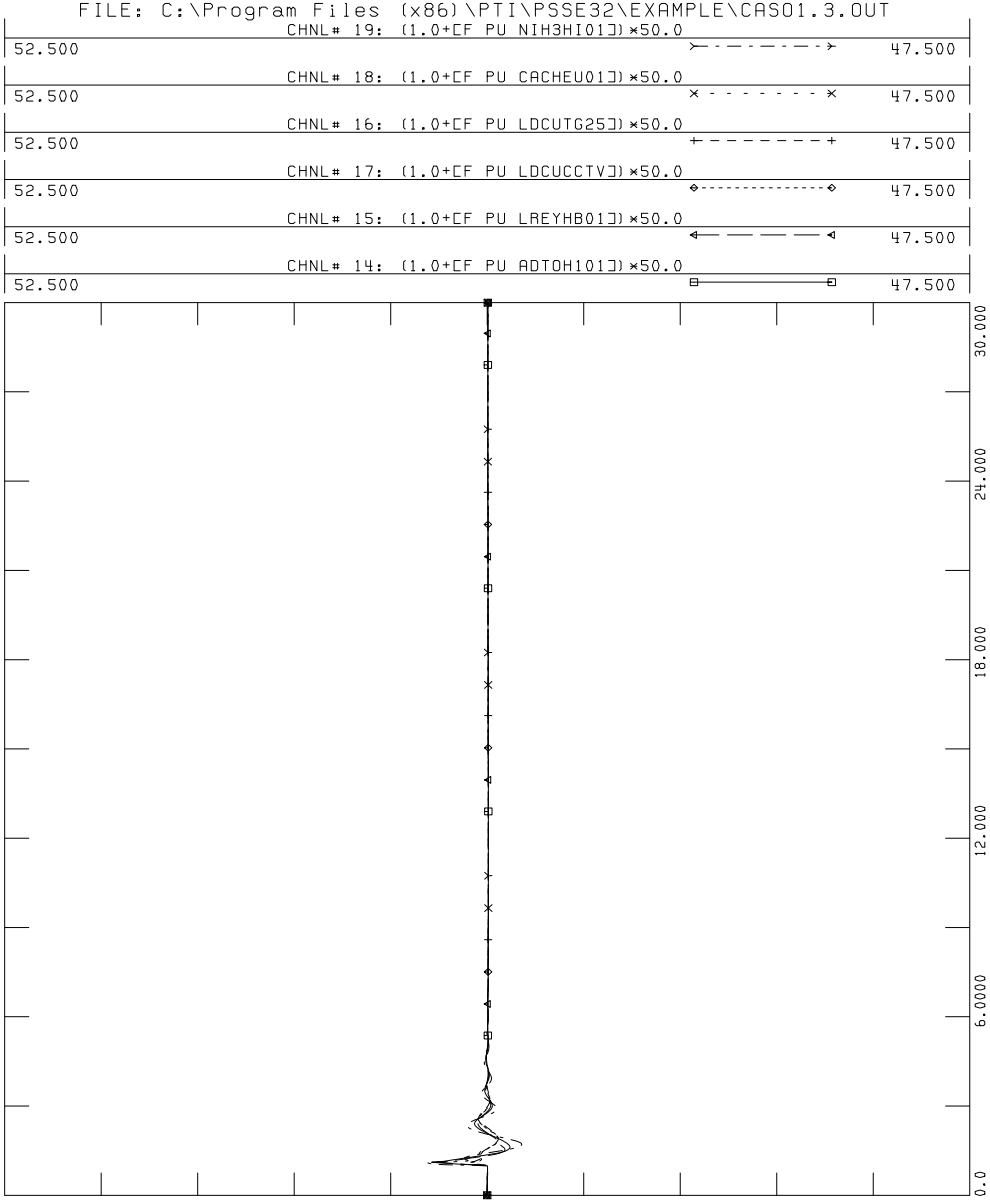
MON, JAN 03 2011 11:14
POTENCIA GEN MW

CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT

MON, JAN 03 2011 11:14

FREQ GEN HZ

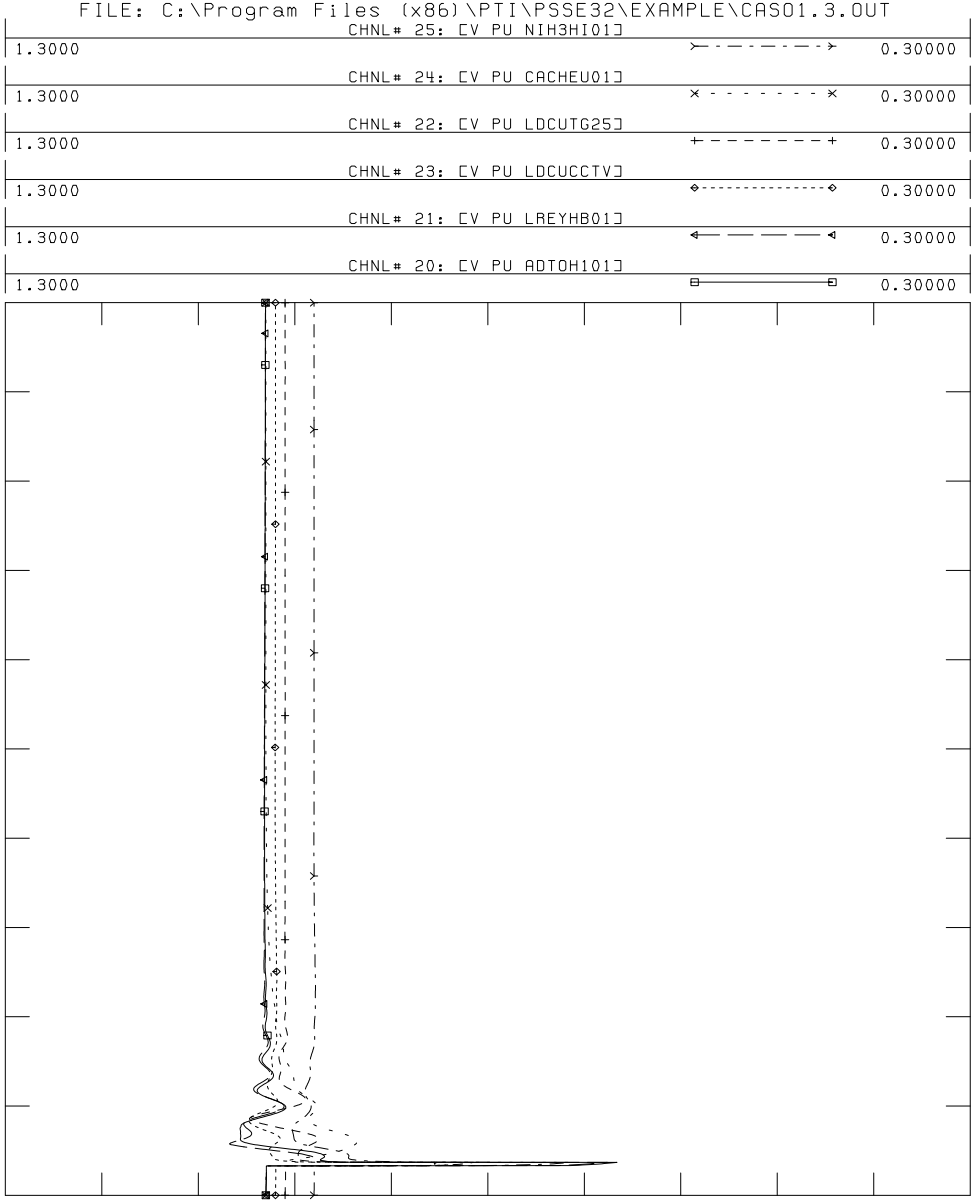


CASO 1.3. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE L B7104GRMZA-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.3.OUT

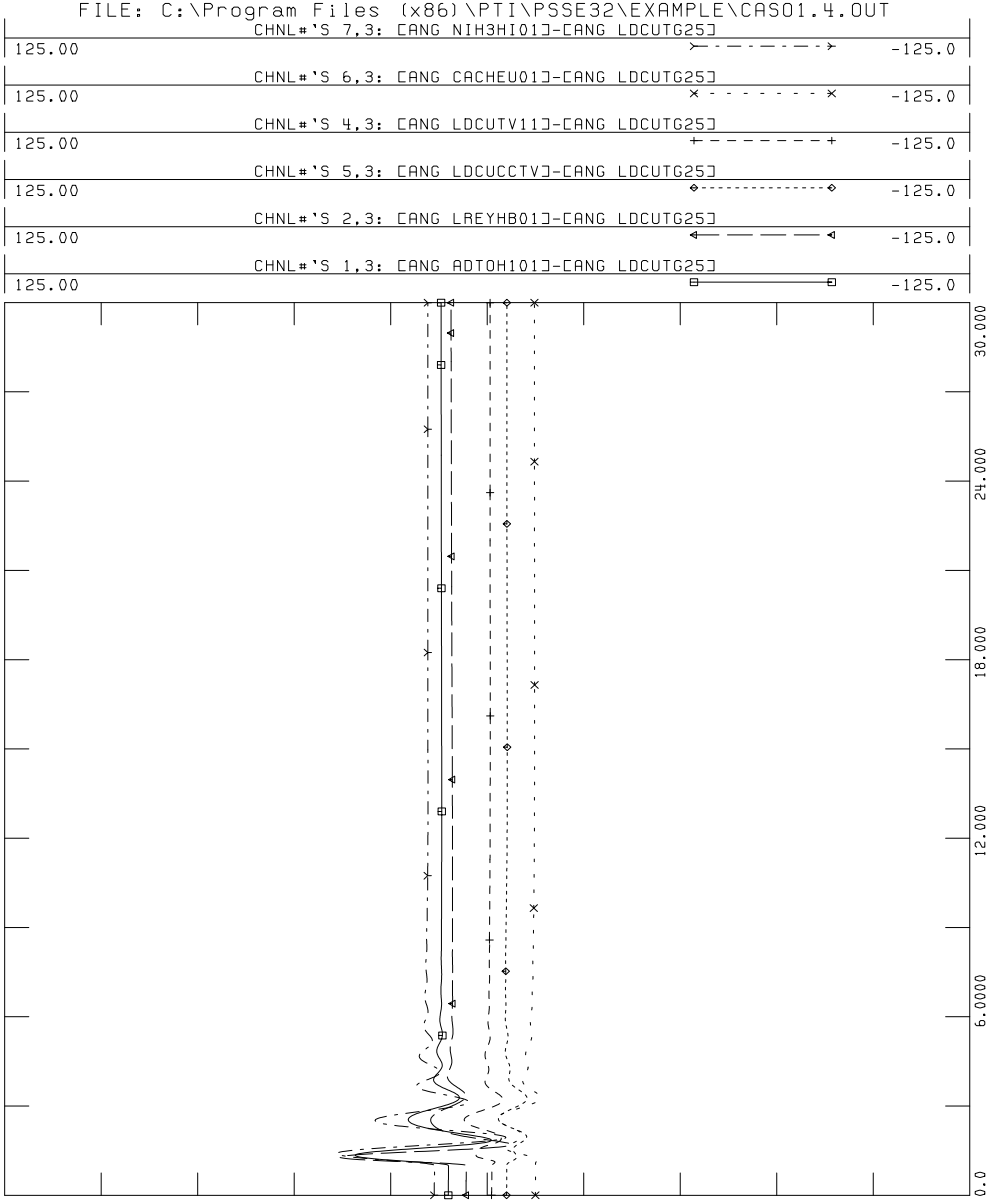
MON, JAN 03 2011 11:14

TENSION GEN PU



CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

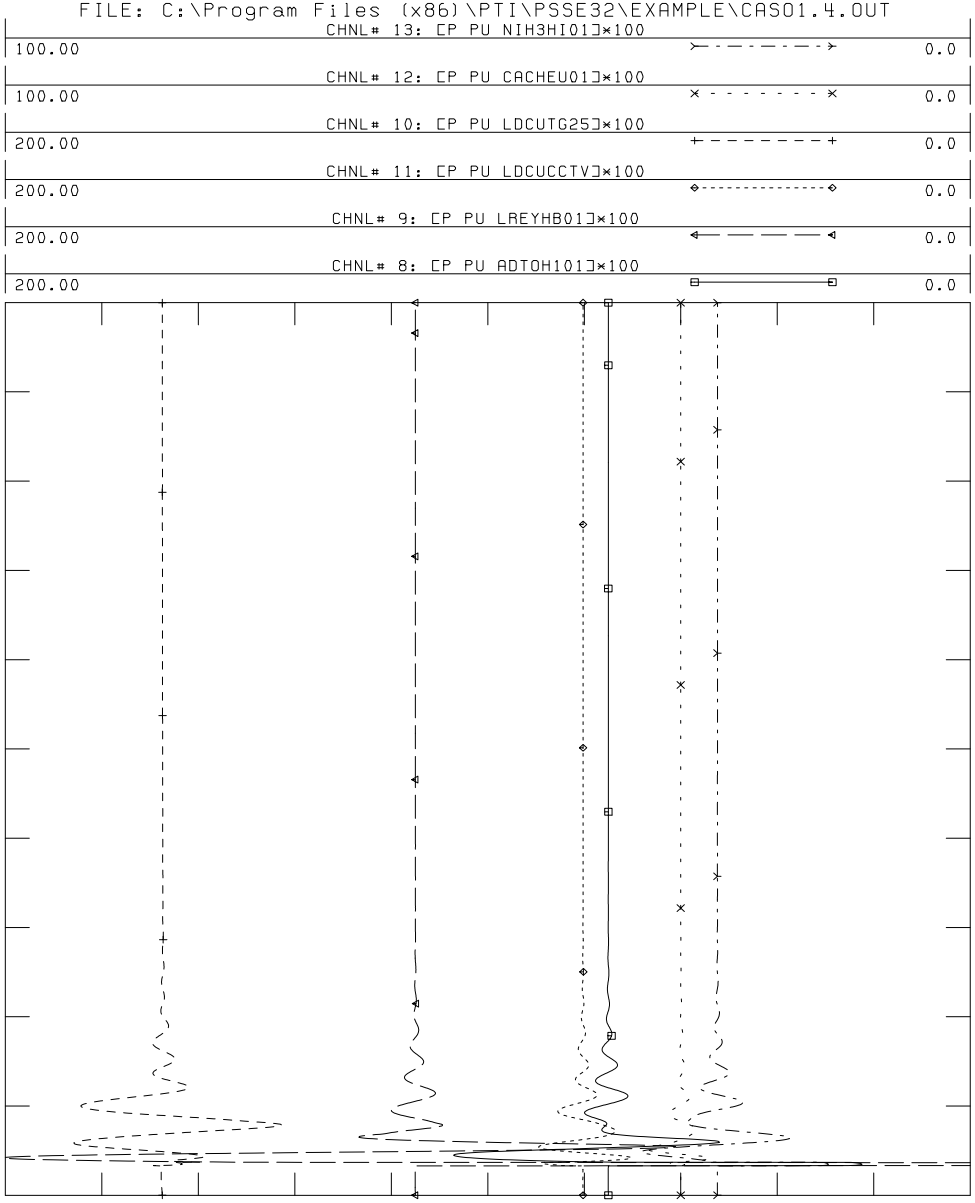
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT



MON, JAN 03 2011 11:24
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT



MON, JAN 03 2011 11:25
POTENCIA GEN MW

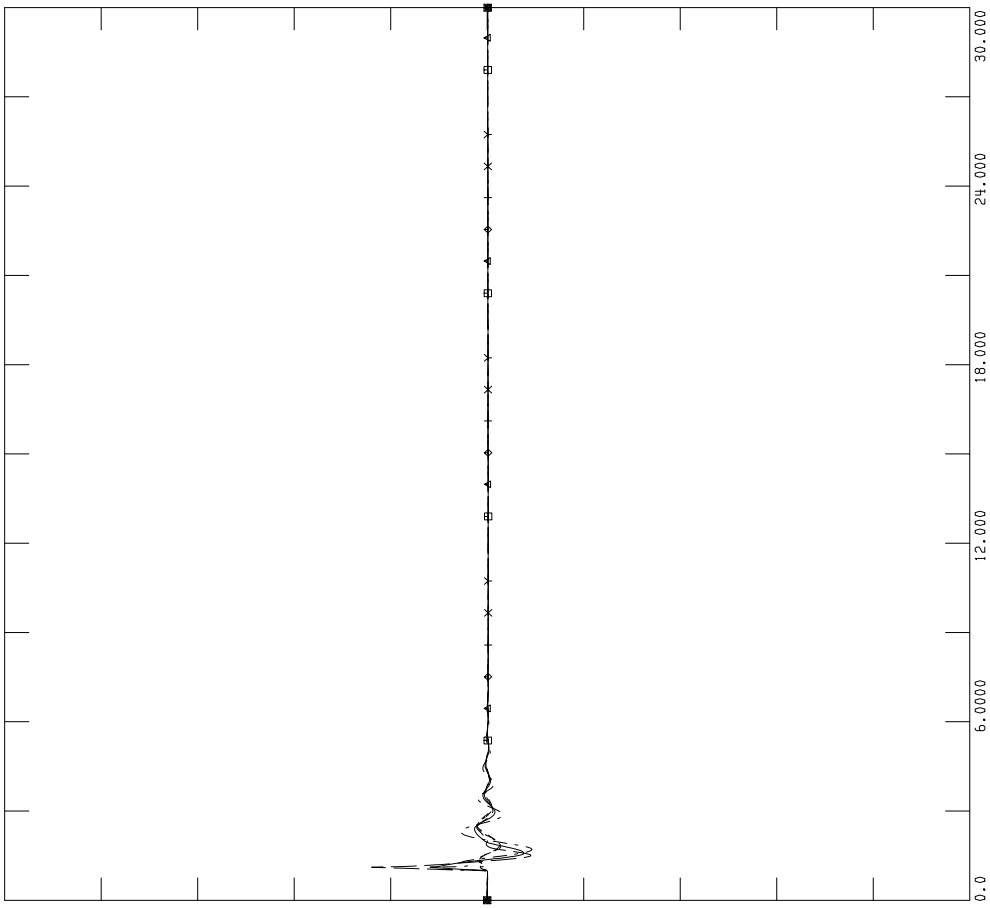
CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT

MON, JAN 03 2011 11:25

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



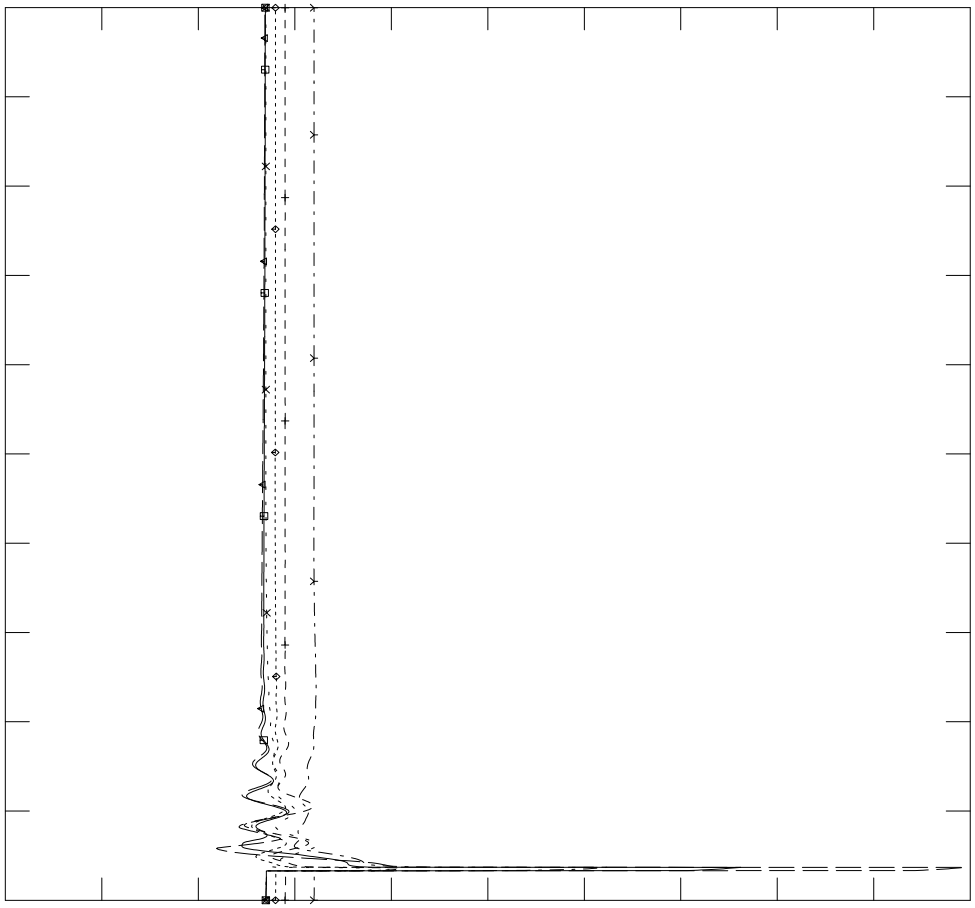
CASO 1.4. FALLA 3F B7106 REYUNOS 220KV
SALE L B7106REYU-B7105CAPIZ CKT 1 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.4.OUT

MON, JAN 03 2011 11:25

TENSION GEN PU

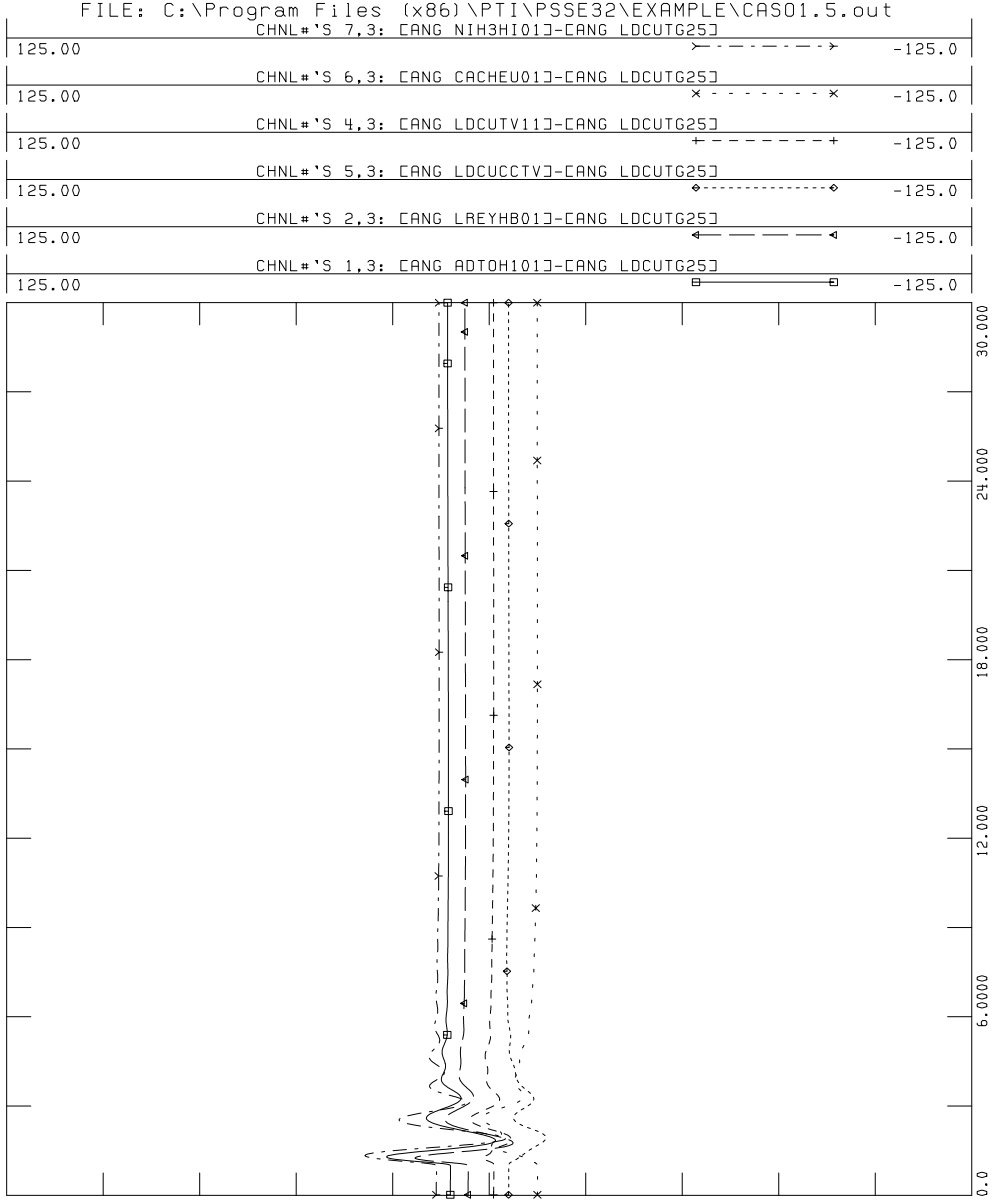
CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

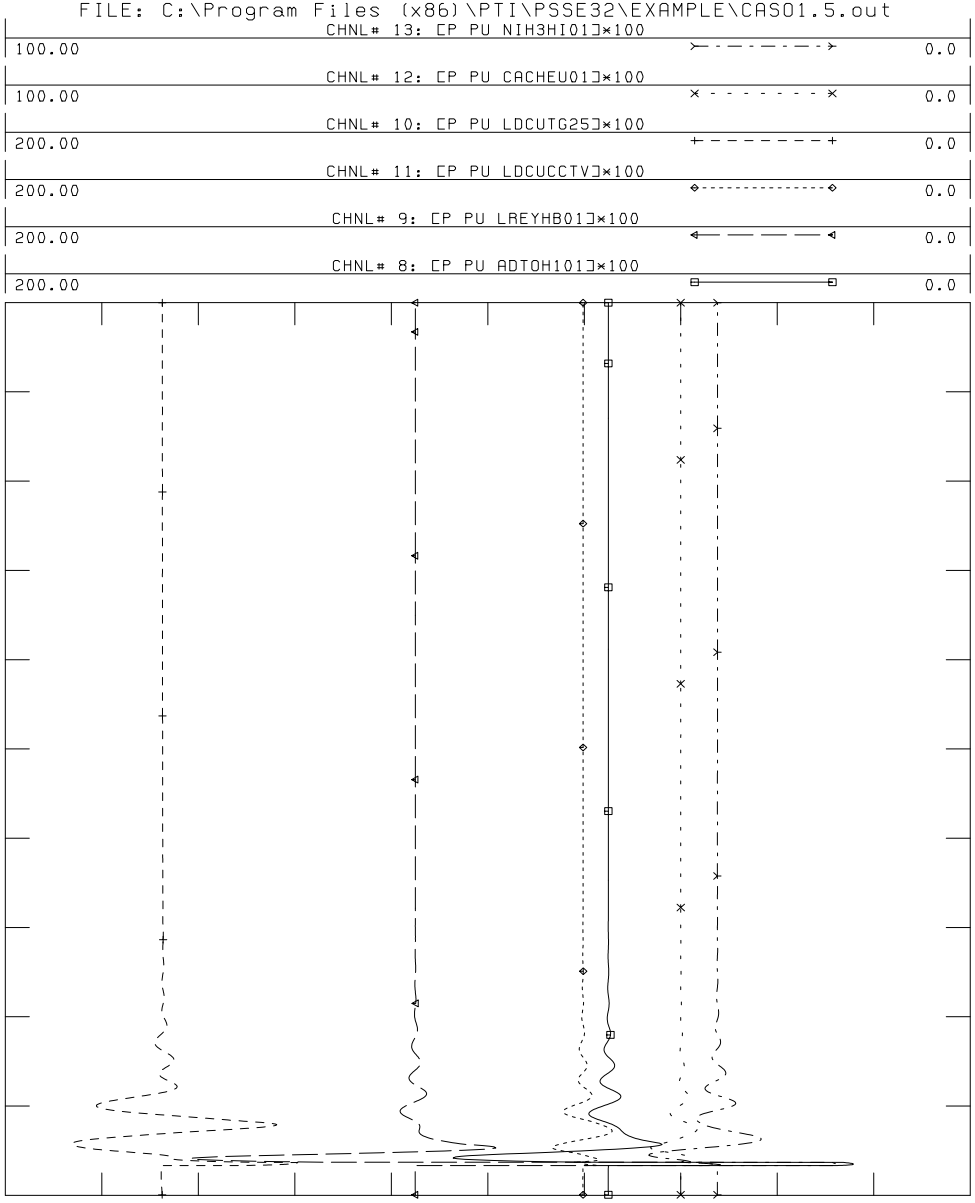
MON, JAN 03 2011 11:25
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25
POTENCIA GEN MW



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500

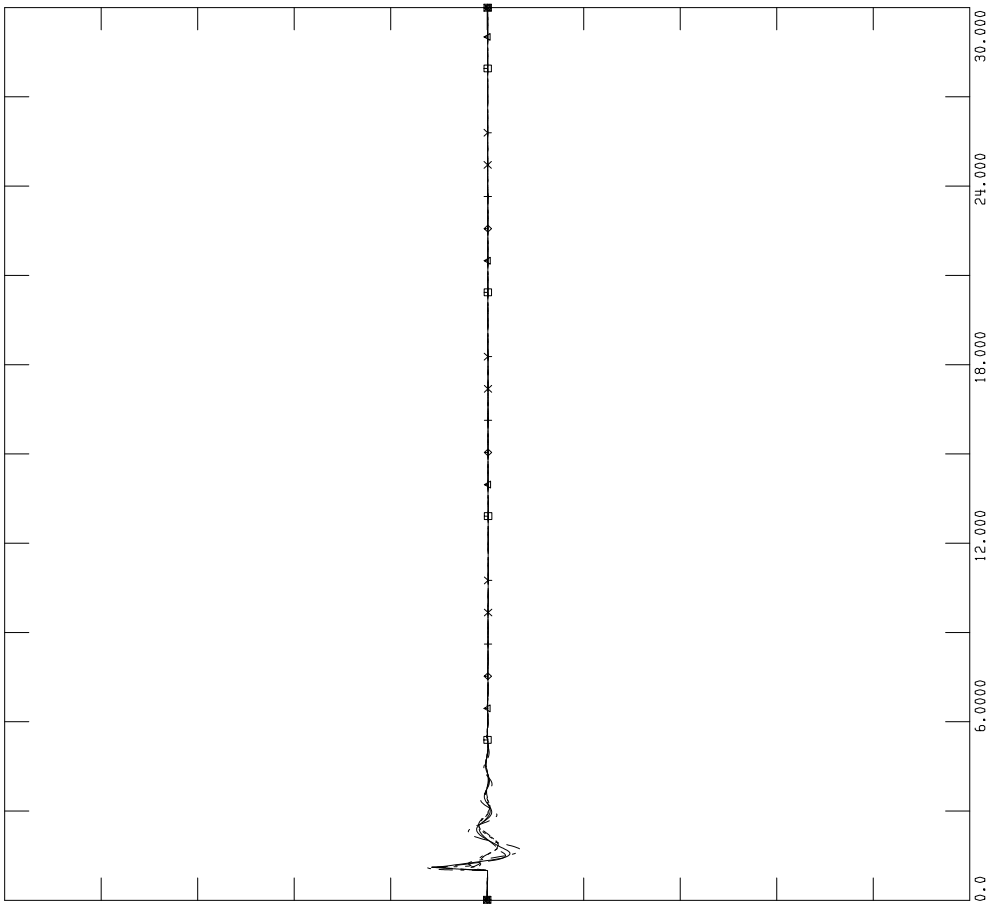
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500

CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



CASO 1.5. FALLA 3F B7105 CAPIZ 220KV
SALE THREEWINDING B7105-B7204-B7713 EN 0.11S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.5.out

MON, JAN 03 2011 11:25

TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000

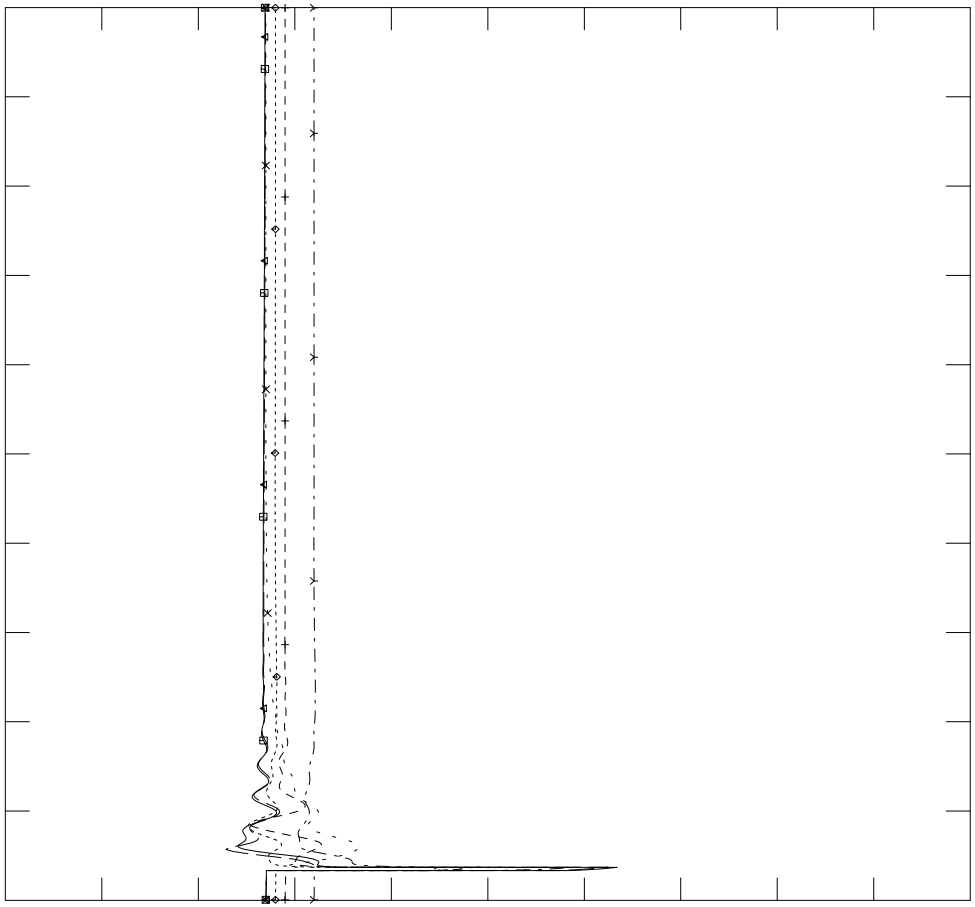
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000

CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000

CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000

CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000

CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
ANG REF A LDCTG25

CHNL#'S 7,3: [ANG NIH3HI01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

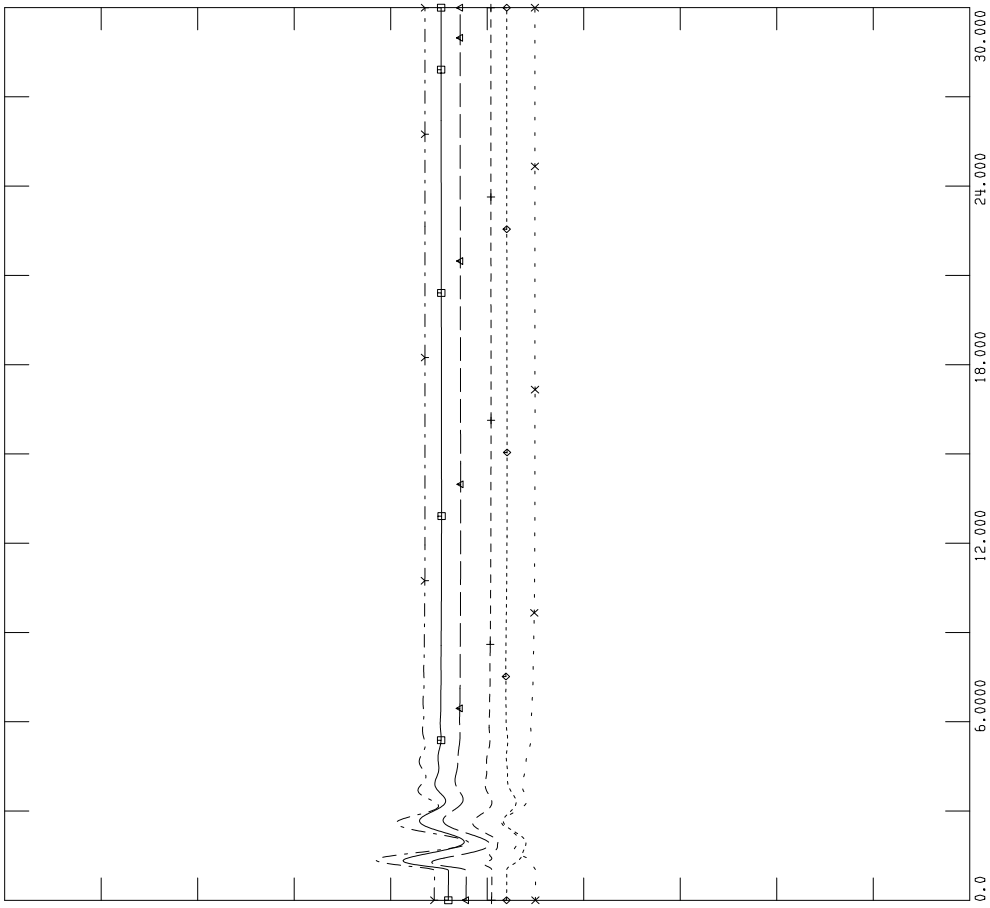
CHNL#'S 6,3: [ANG CACHEU01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 4,3: [ANG LDCUTV11]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 5,3: [ANG LDCUCCTV]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 2,3: [ANG LREYHB01]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0

CHNL#'S 1,3: [ANG ADTOH101]-[ANG LDCUTG25]
125.00 -125.0



CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
POTENCIA GEN MW

CHNL# 13: [P PU NIH3HI01]×100
100.00 0.0

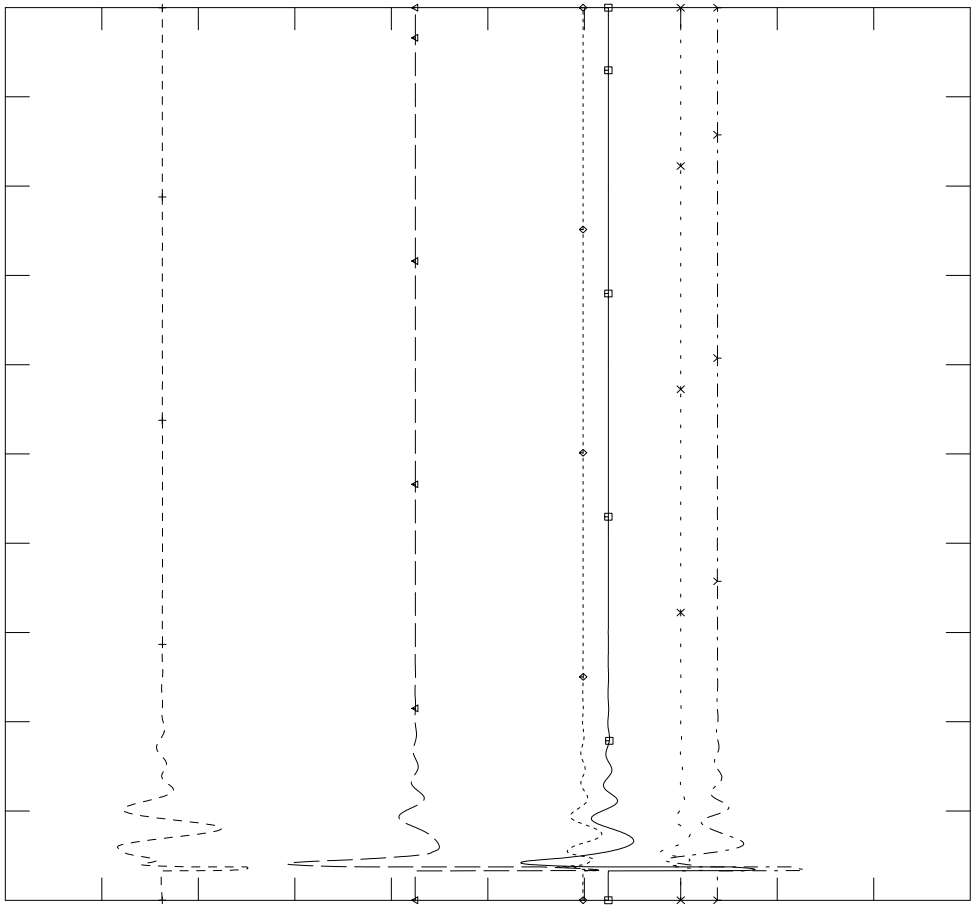
CHNL# 12: [P PU CACHEU01]×100
100.00 0.0

CHNL# 10: [P PU LDCUTG25]×100
200.00 0.0

CHNL# 11: [P PU LDCUCCTV]×100
200.00 0.0

CHNL# 9: [P PU LREYHB01]×100
200.00 0.0

CHNL# 8: [P PU ADTOH101]×100
200.00 0.0



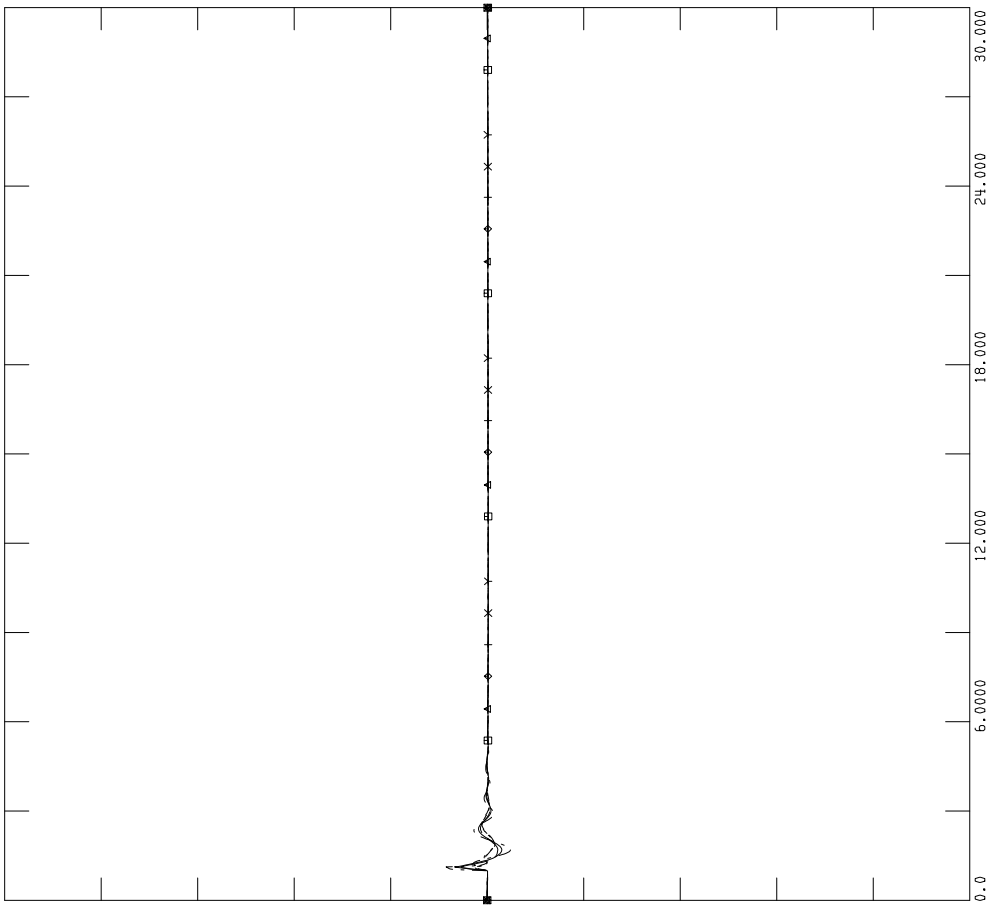
CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



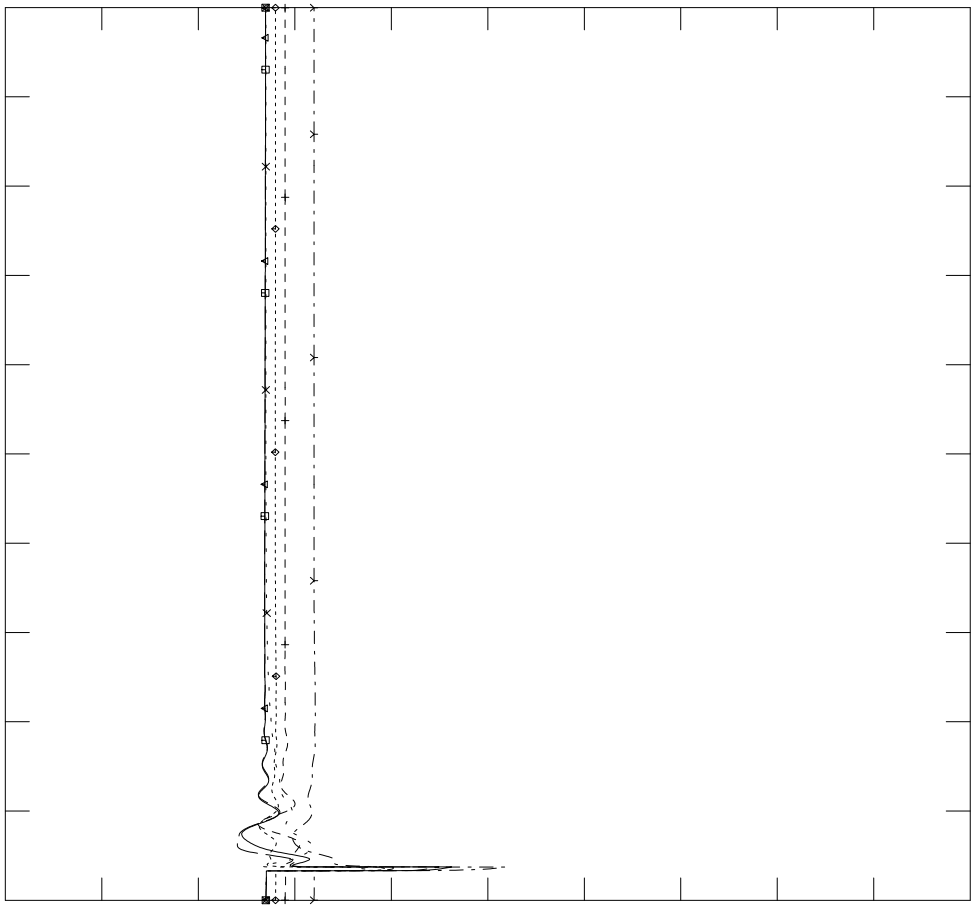
CASO 1.6. FALLA 3F B7204 CAPIZ 132KV
SALE L B7204CAPIZ-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.6.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

TENSION GEN PU

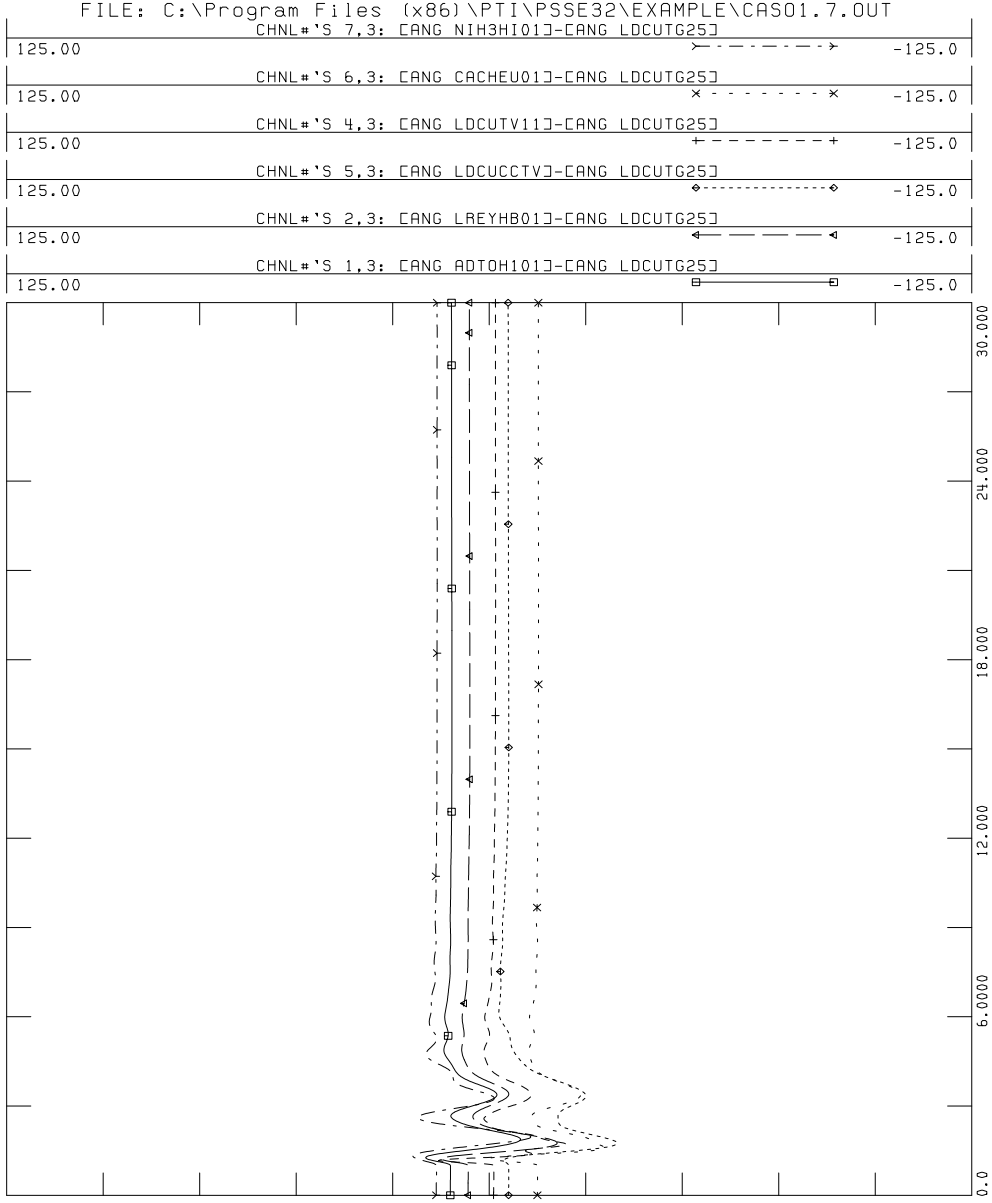
CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

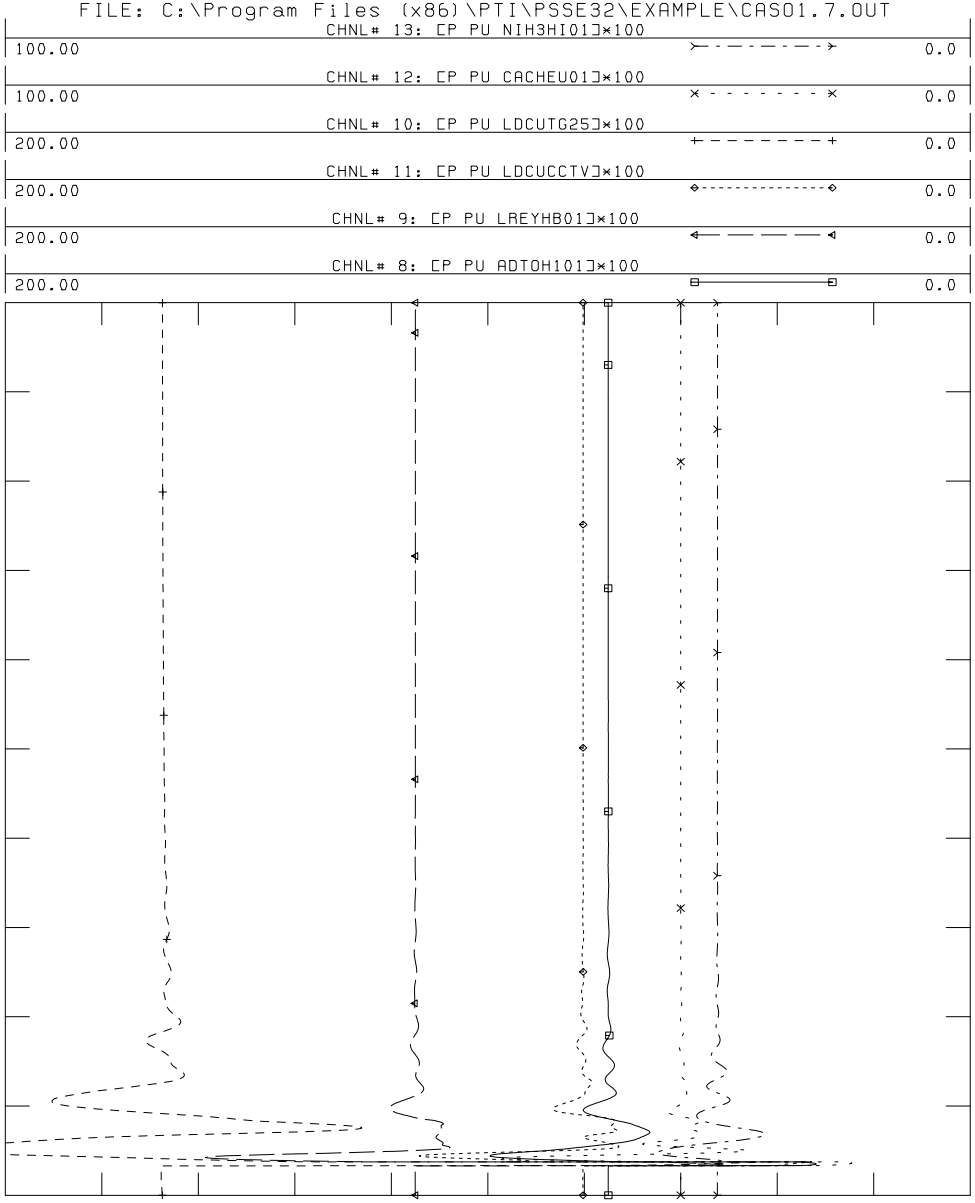
MON, JAN 03 2011 11:26
ANG REF A LDCTG25



CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26
POTENCIA GEN MW



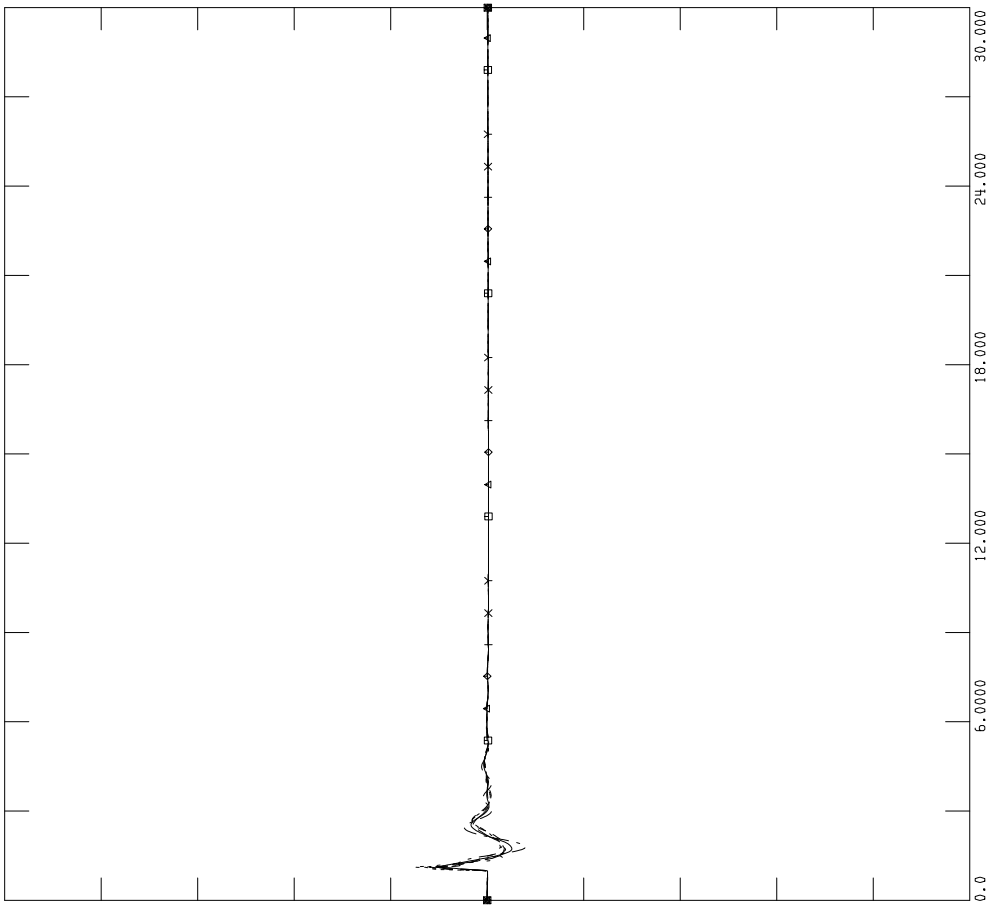
CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:26

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



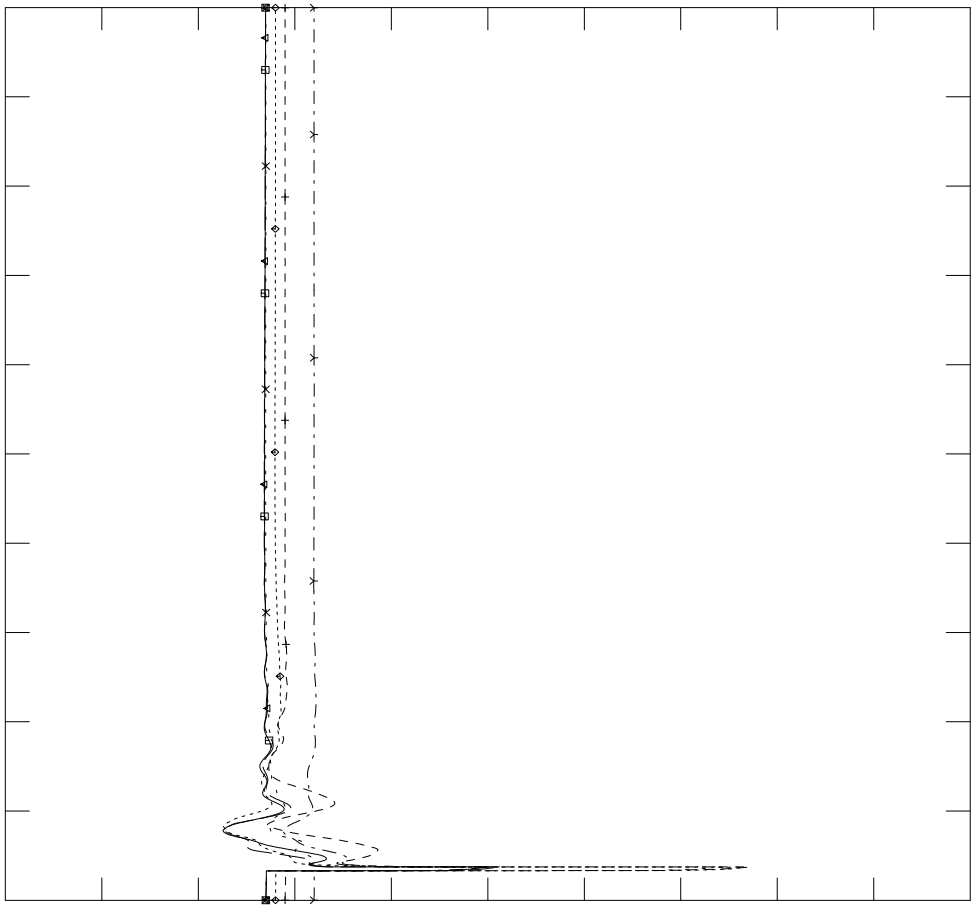
CASO 1.7. FALLA 3F B7208 CDPIEDRA 132KV
SALE L B7208CDPIE-B7200ANCHOR CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.7.OUT

MON, JAN 03 2011 11:27

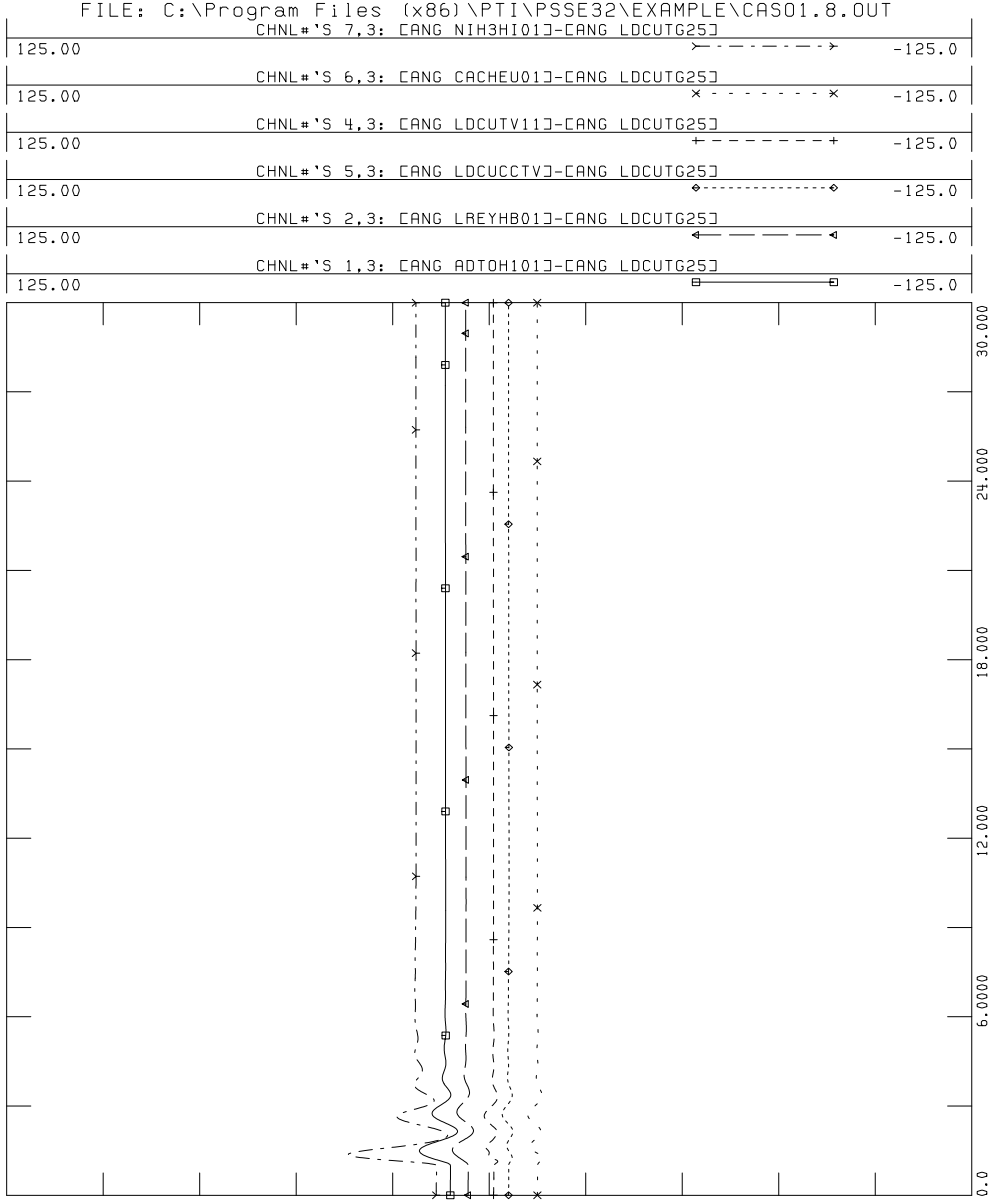
TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

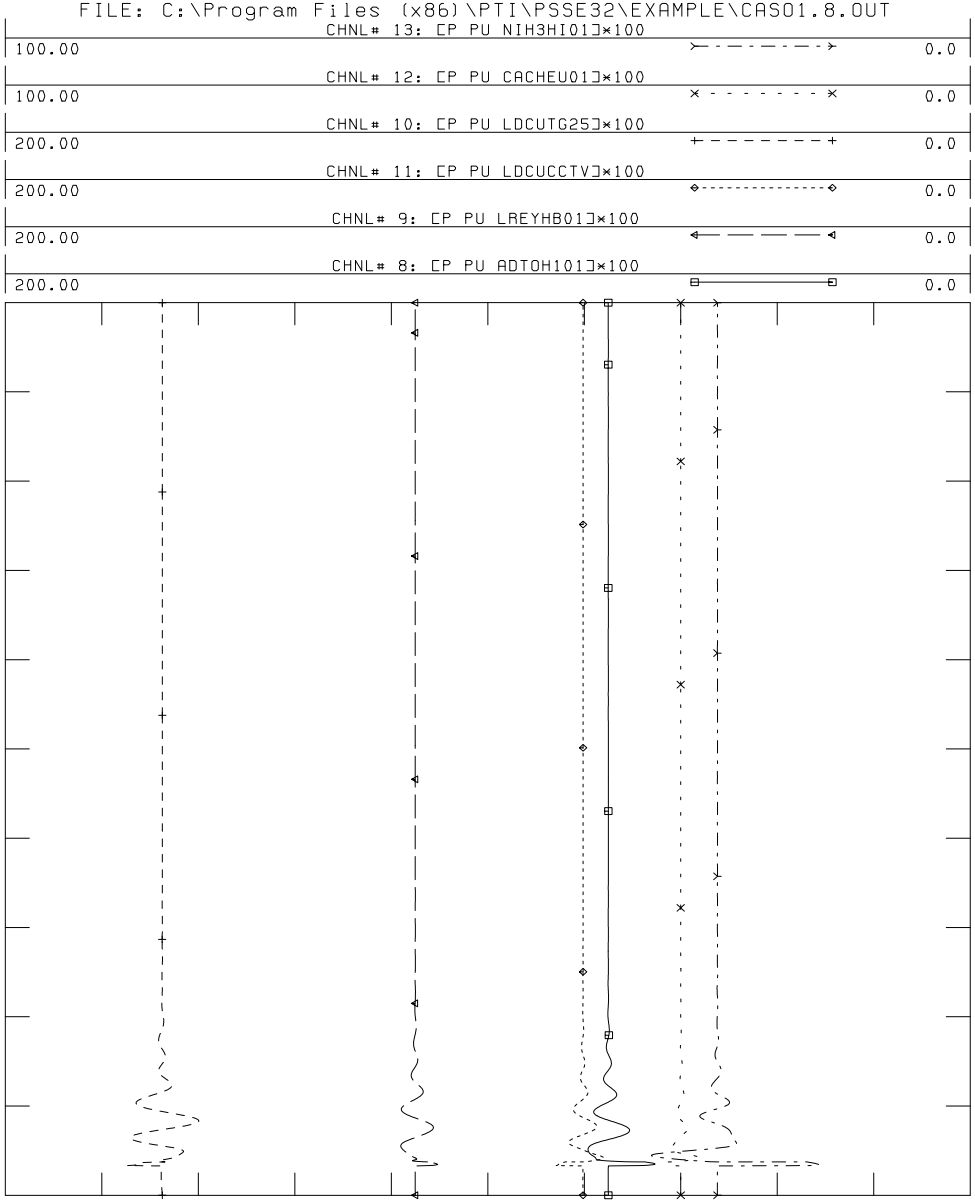
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT



MON, JAN 03 2011 11:27
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT



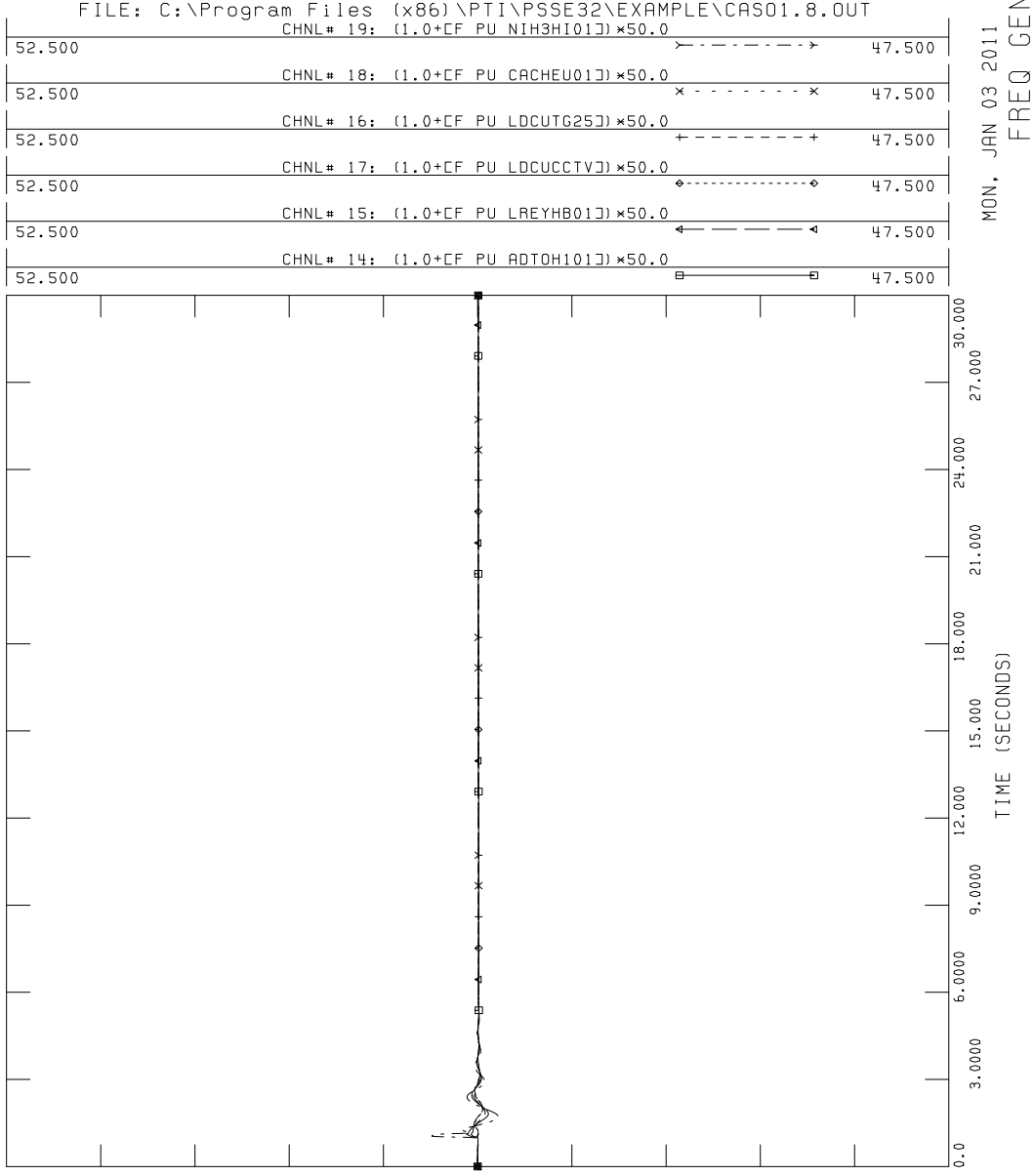
MON, JAN 03 2011 11:27
POTENCIA GEN MW

CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT

MON, JAN 03 2011 11:27

FREQ GEN HZ

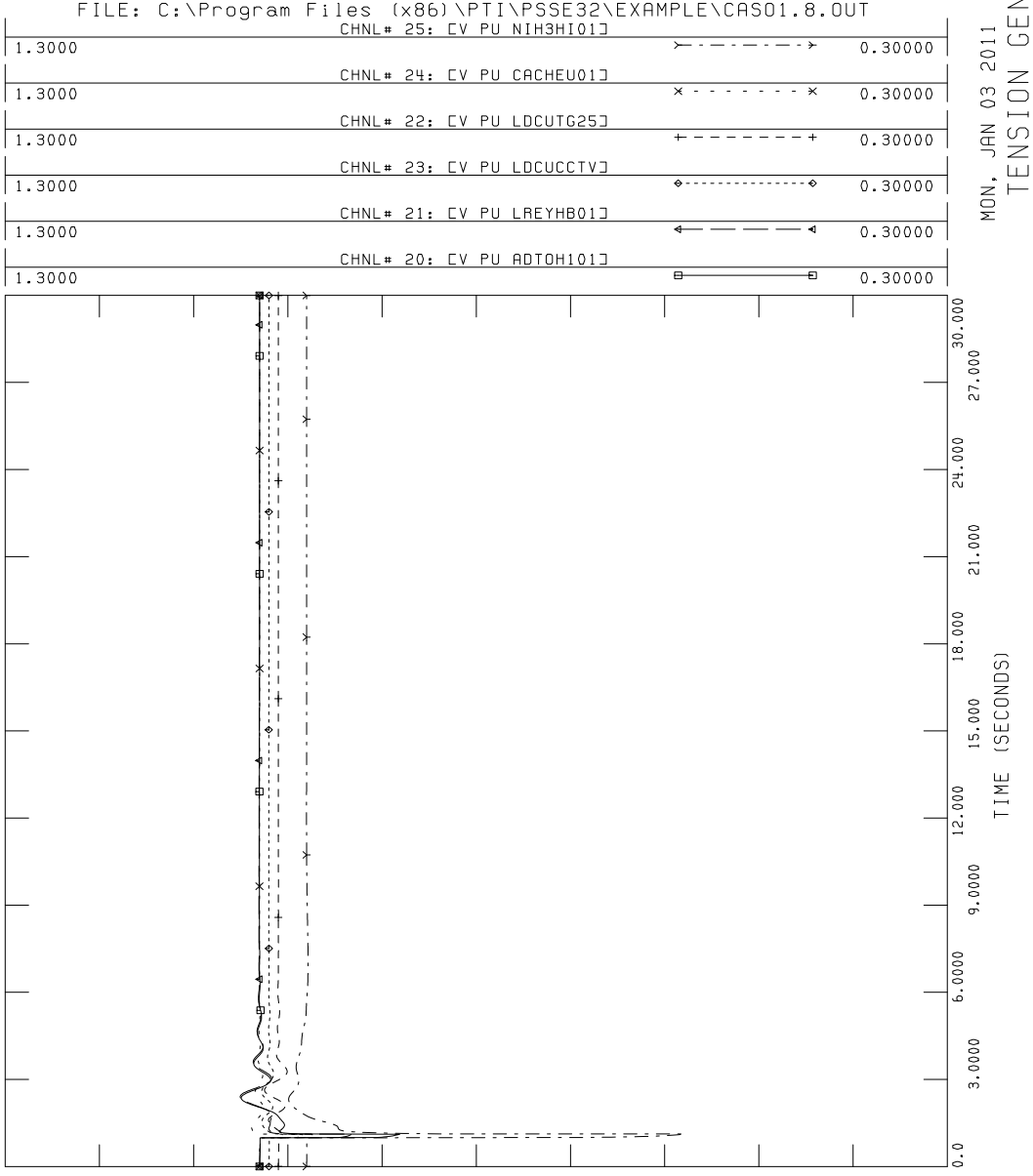


CASO 1.8. FALLA 3F B7238 PVARGAS 132KV
SALE L B7238PVARGAS-B7204CAPIZ CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.8.OUT

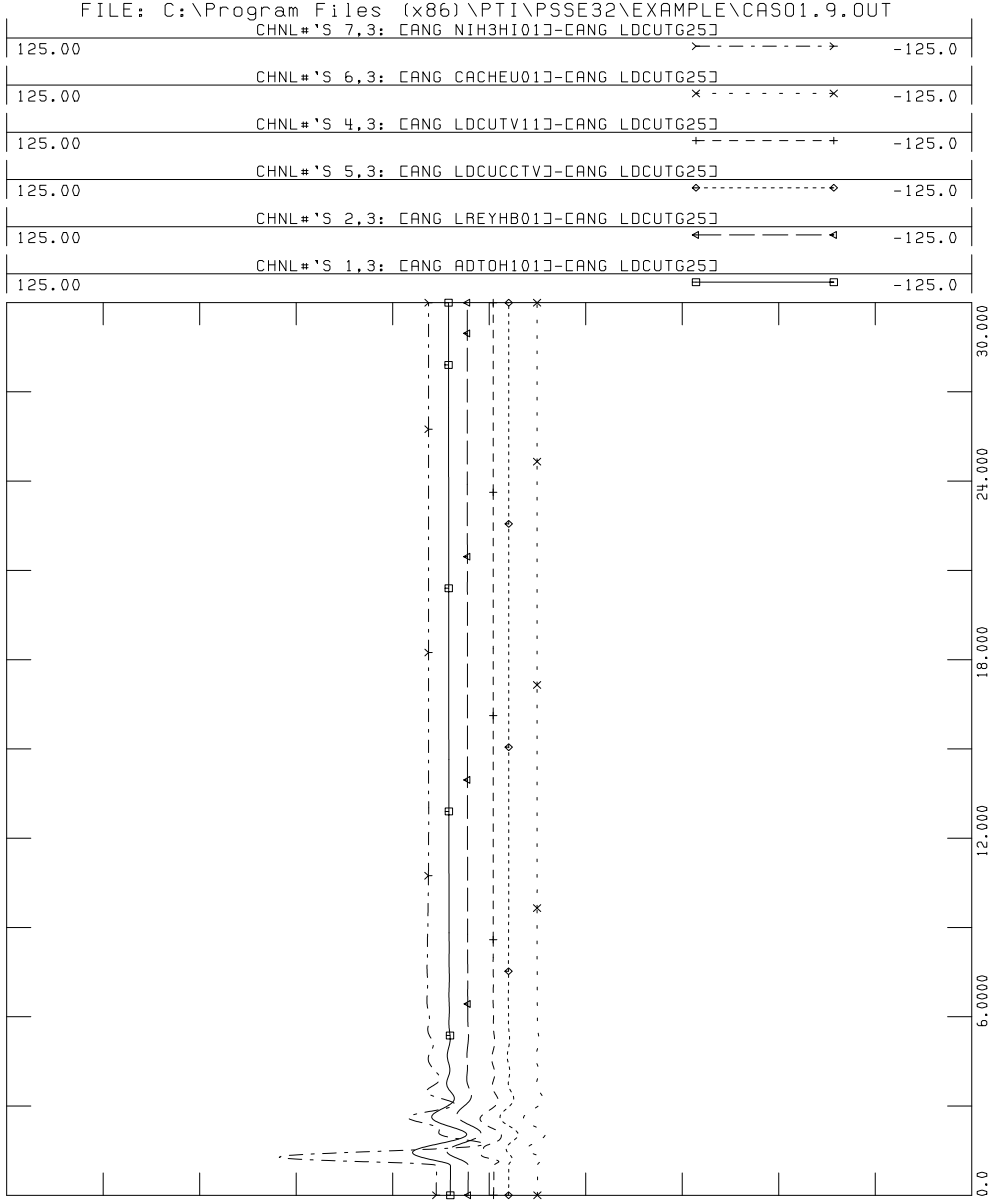
MON, JAN 03 2011 11:27

TENSION GEN PU



CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

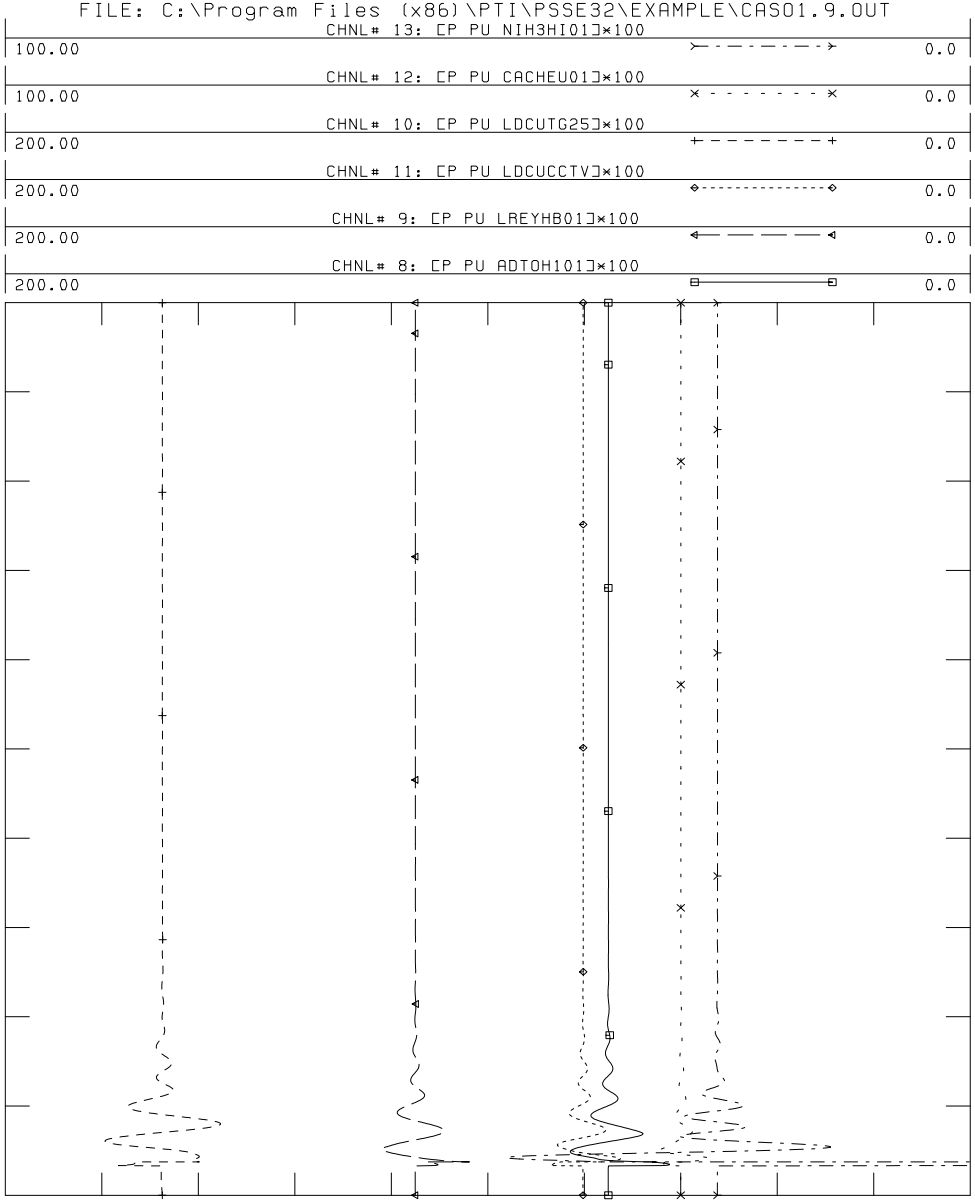
FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT



MON, JAN 03 2011 11:28
ANG REF A LDCTG25

CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT



MON, JAN 03 2011 11:28
POTENCIA GEN MW

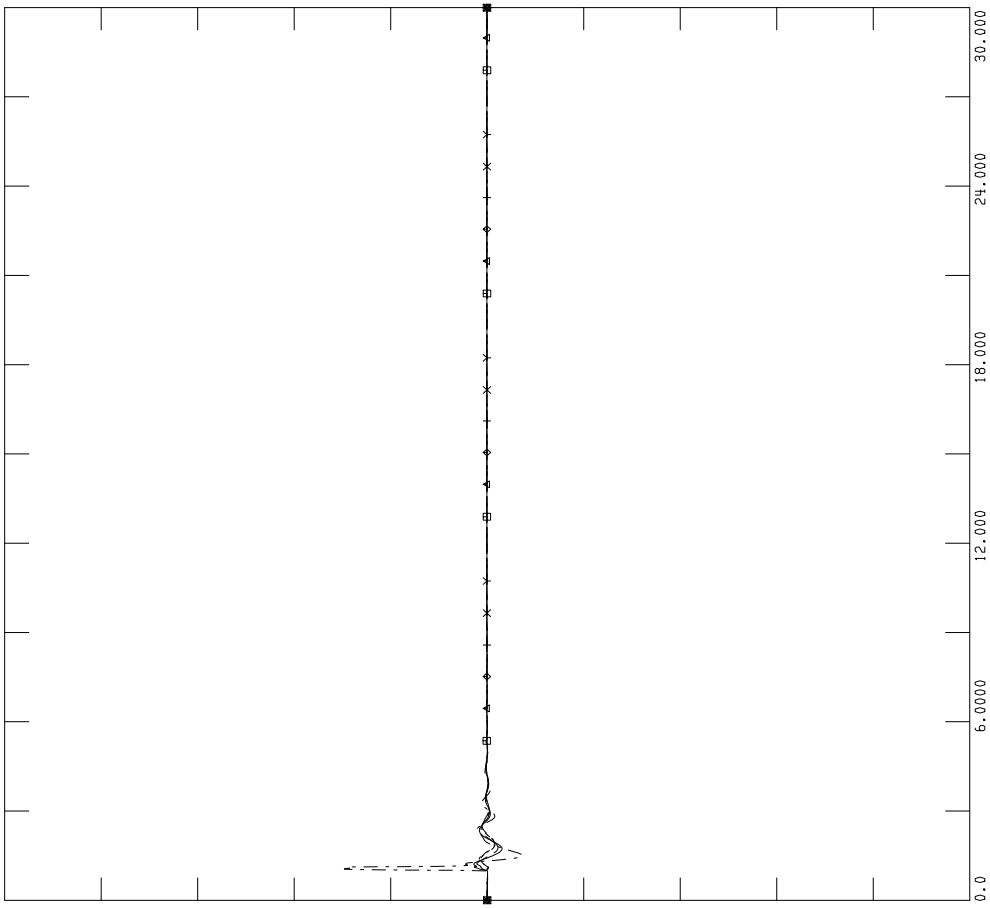
CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT

MON, JAN 03 2011 11:28

FREQ GEN HZ

CHNL# 19: (1.0+CF PU NIH3HI01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 18: (1.0+CF PU CACHEU01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 16: (1.0+CF PU LDCUTG25J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 17: (1.0+CF PU LDCUCCTVJ)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 15: (1.0+CF PU LREYHB01J)*50.0
52.500 47.500
CHNL# 14: (1.0+CF PU ADTOH101J)*50.0
52.500 47.500



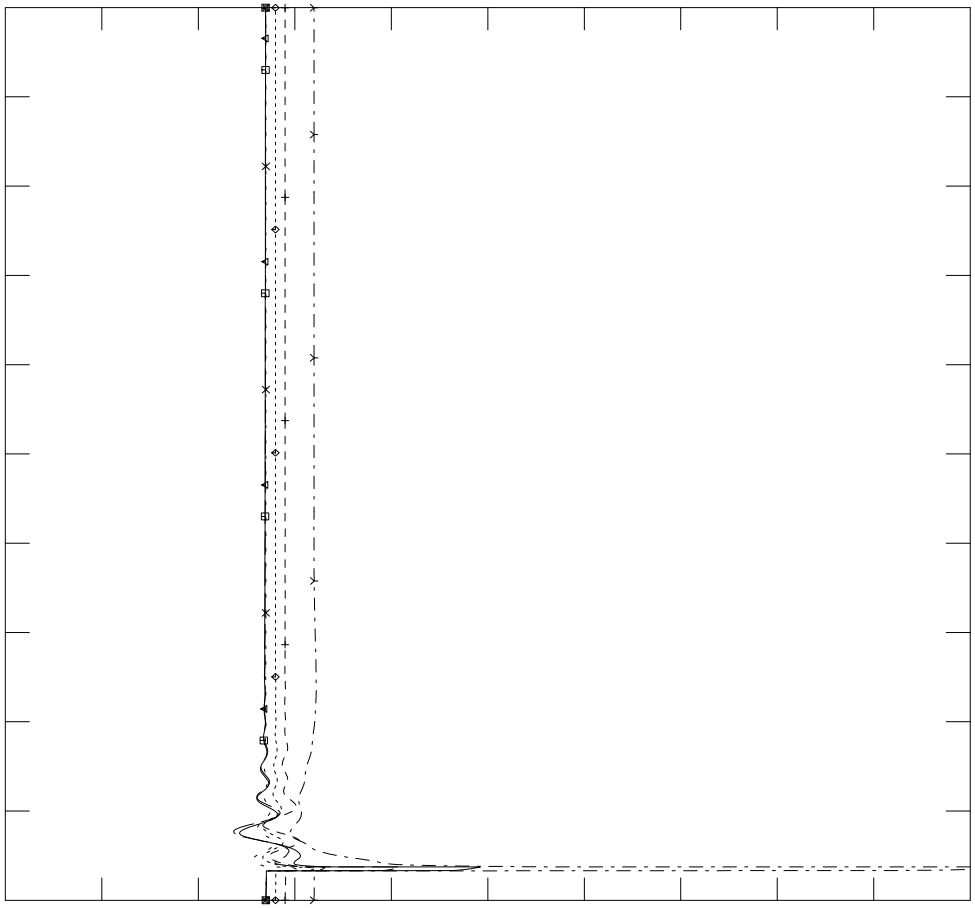
CASO 1.9. FALLA 3F B7234 NIHUIL3 132KV
SALE L B7234NIH3-B7214 1GALV CKT 1 EN 0.12S

FILE: C:\Program Files (x86)\PTI\PSSE32\EXAMPLE\CASO1.9.OUT

MON, JAN 03 2011 11:28

TENSION GEN PU

CHNL# 25: CV PU NIH3HI01J
1.3000 0.30000
CHNL# 24: CV PU CACHEU01J
1.3000 0.30000
CHNL# 22: CV PU LDCUTG25J
1.3000 0.30000
CHNL# 23: CV PU LDCUCCTVJ
1.3000 0.30000
CHNL# 21: CV PU LREYHB01J
1.3000 0.30000
CHNL# 20: CV PU ADTOH101J
1.3000 0.30000



A P E N D I C E 5 (continuación)

FLUJOS POS-FALLA. ESTADO AL FINAL DE LA SIMULACION

CASOS 1.1 A 1.9

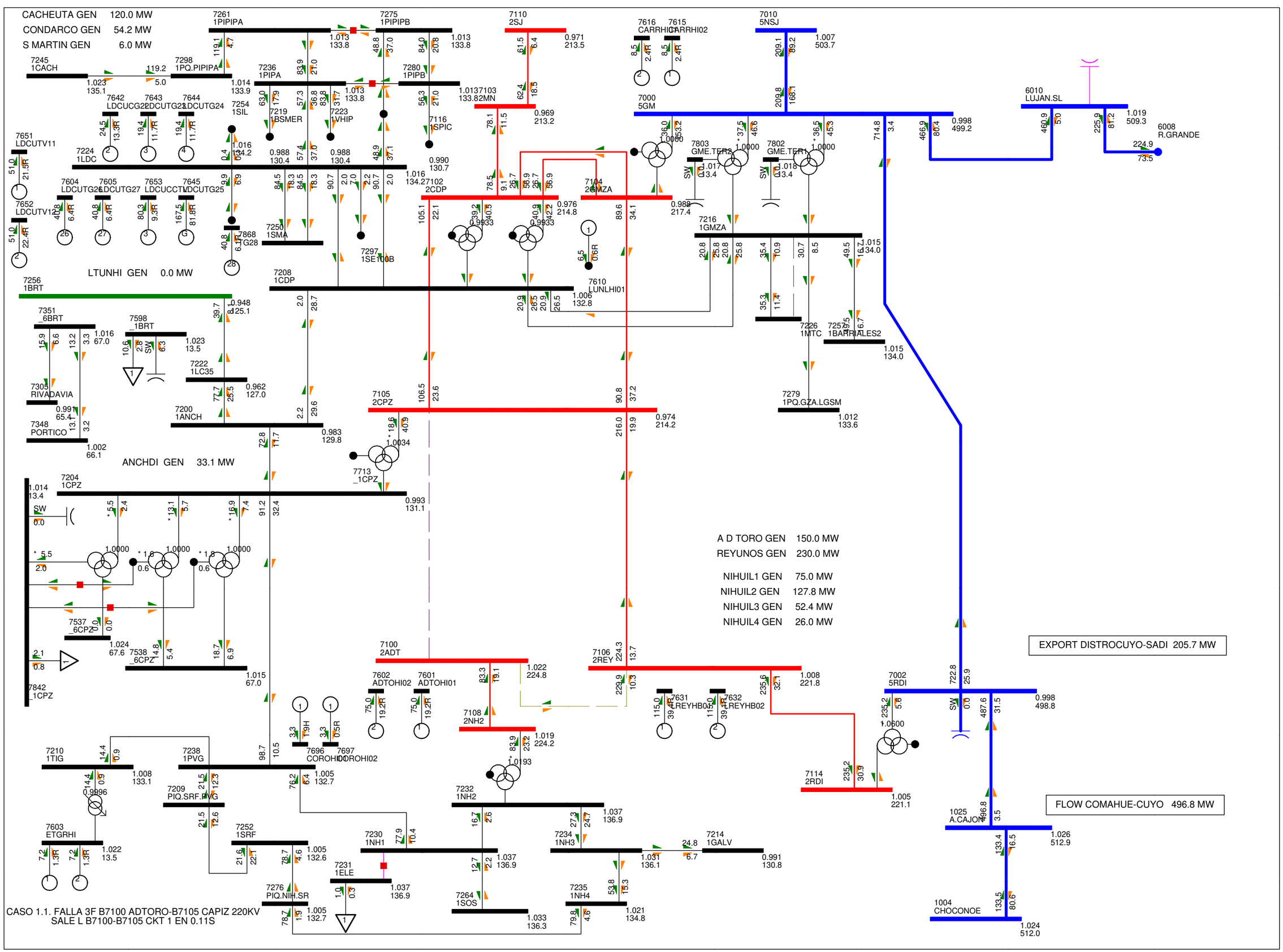


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

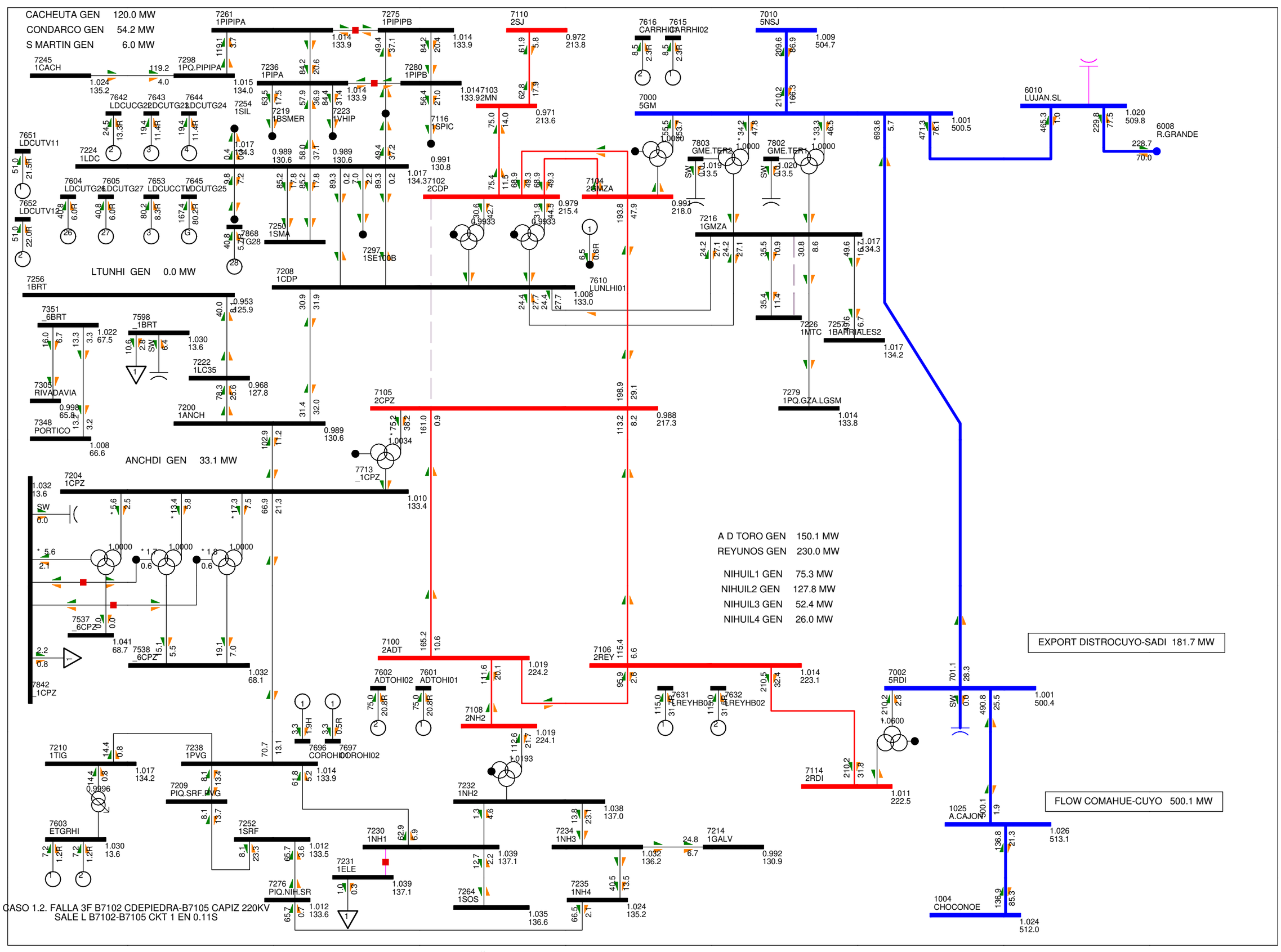


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

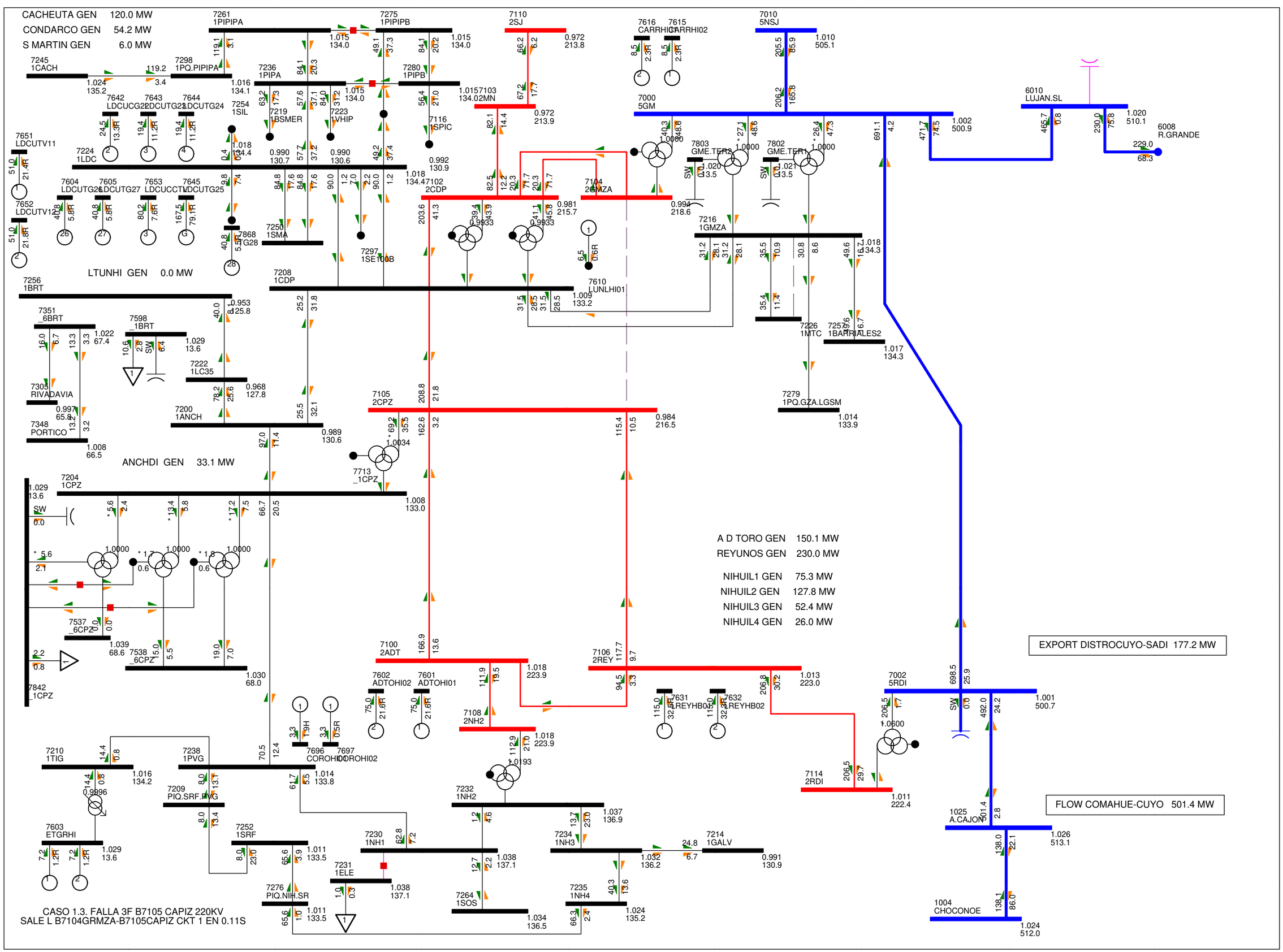


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

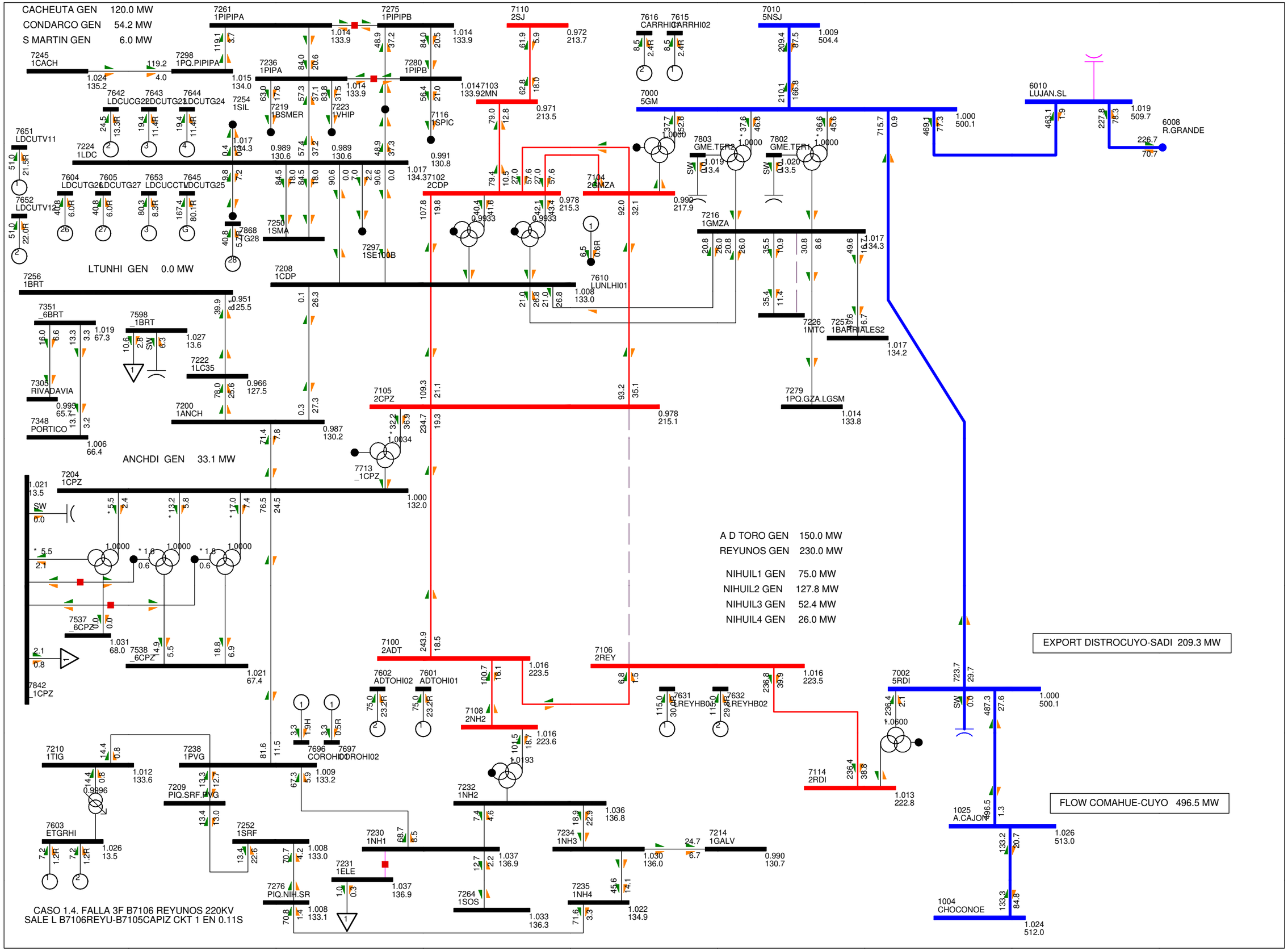


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

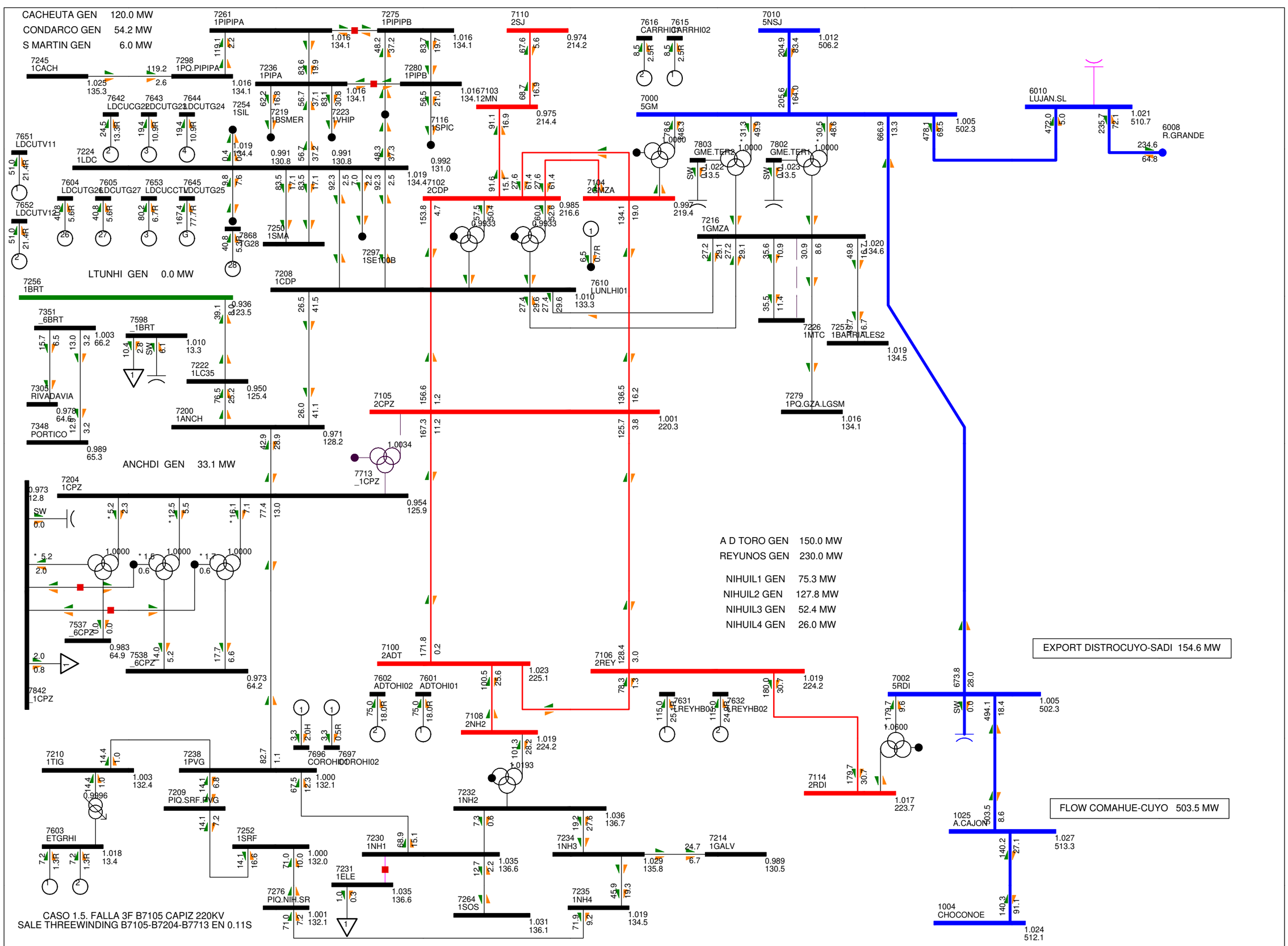


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

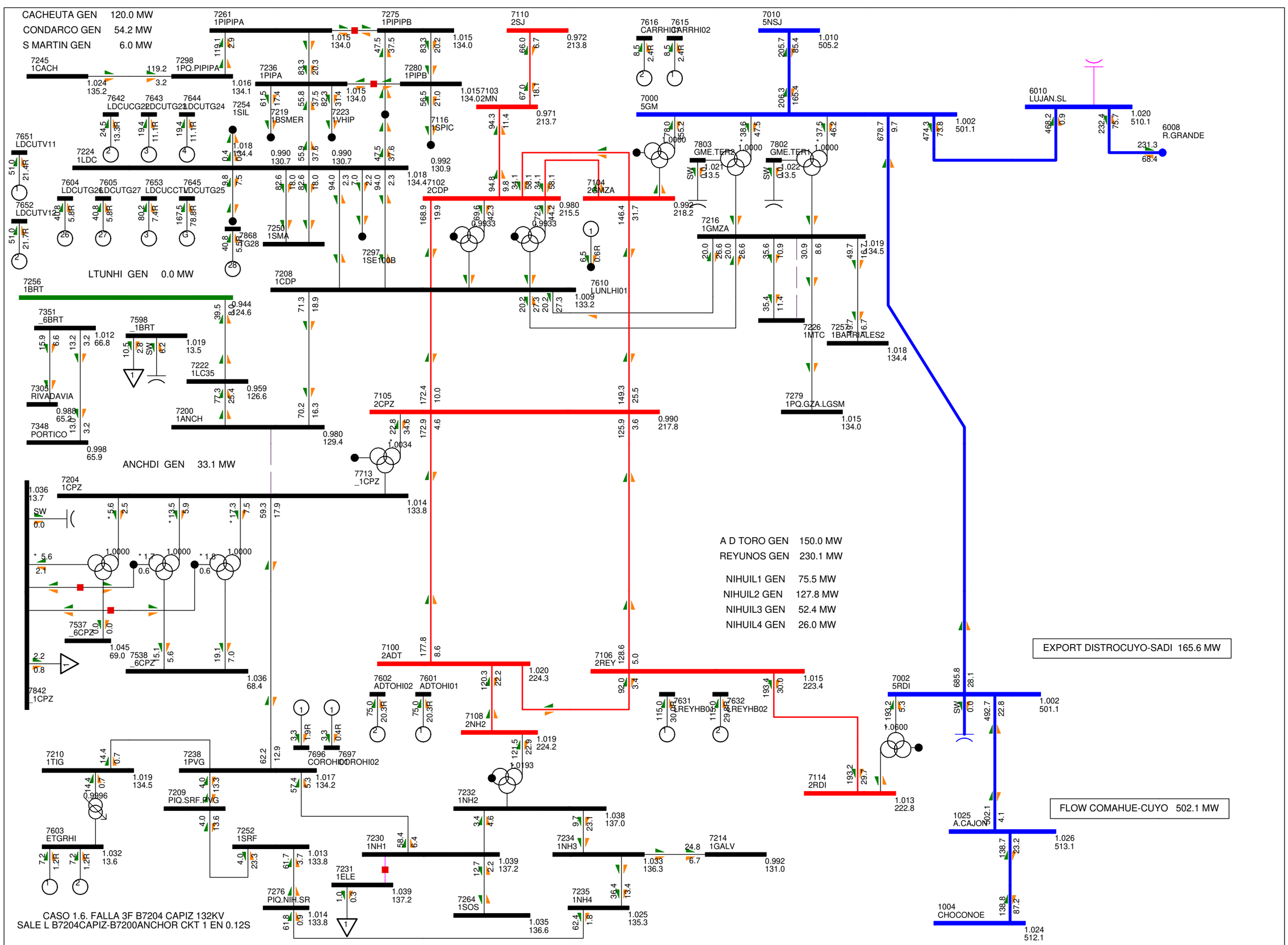


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

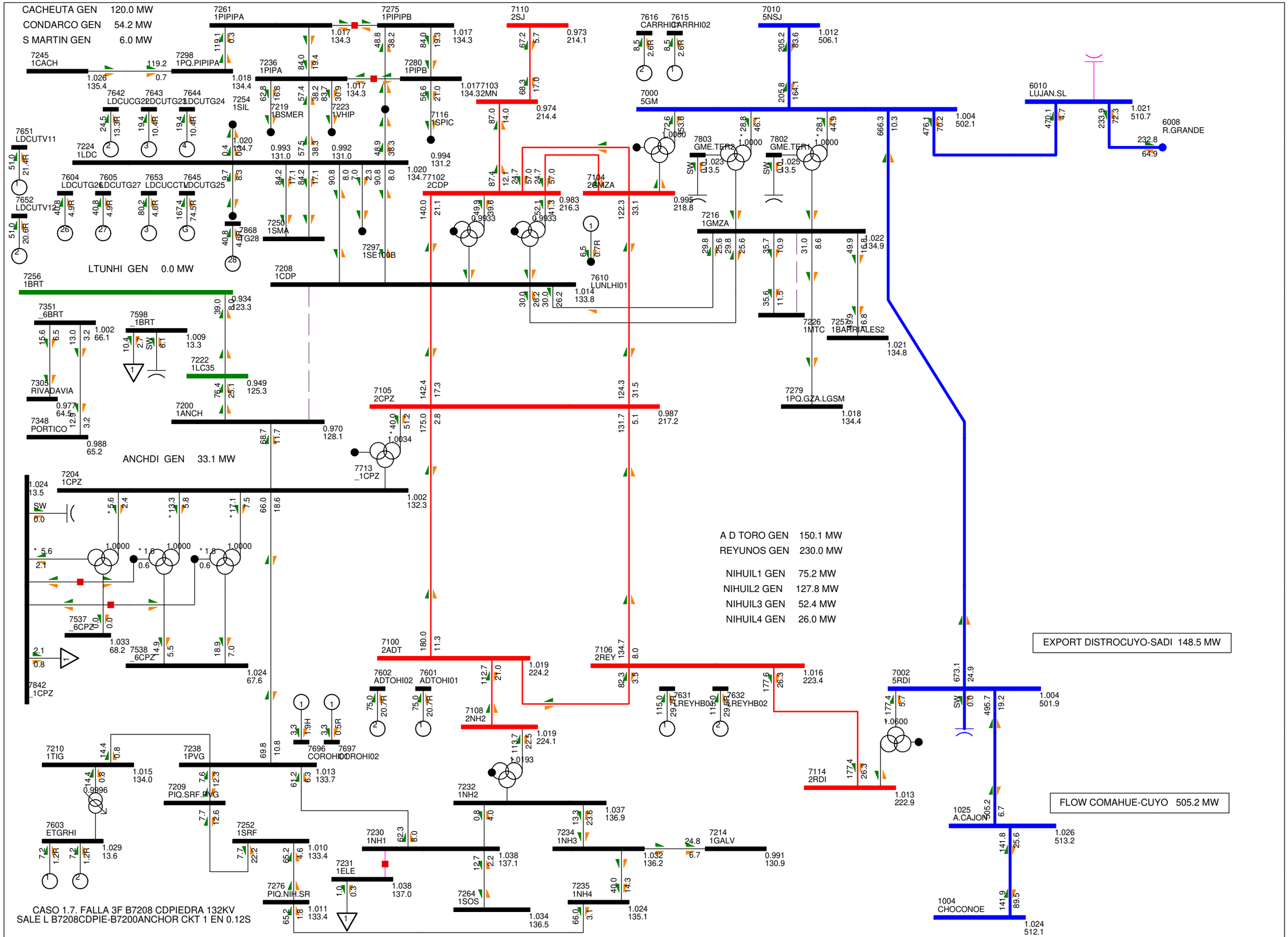


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

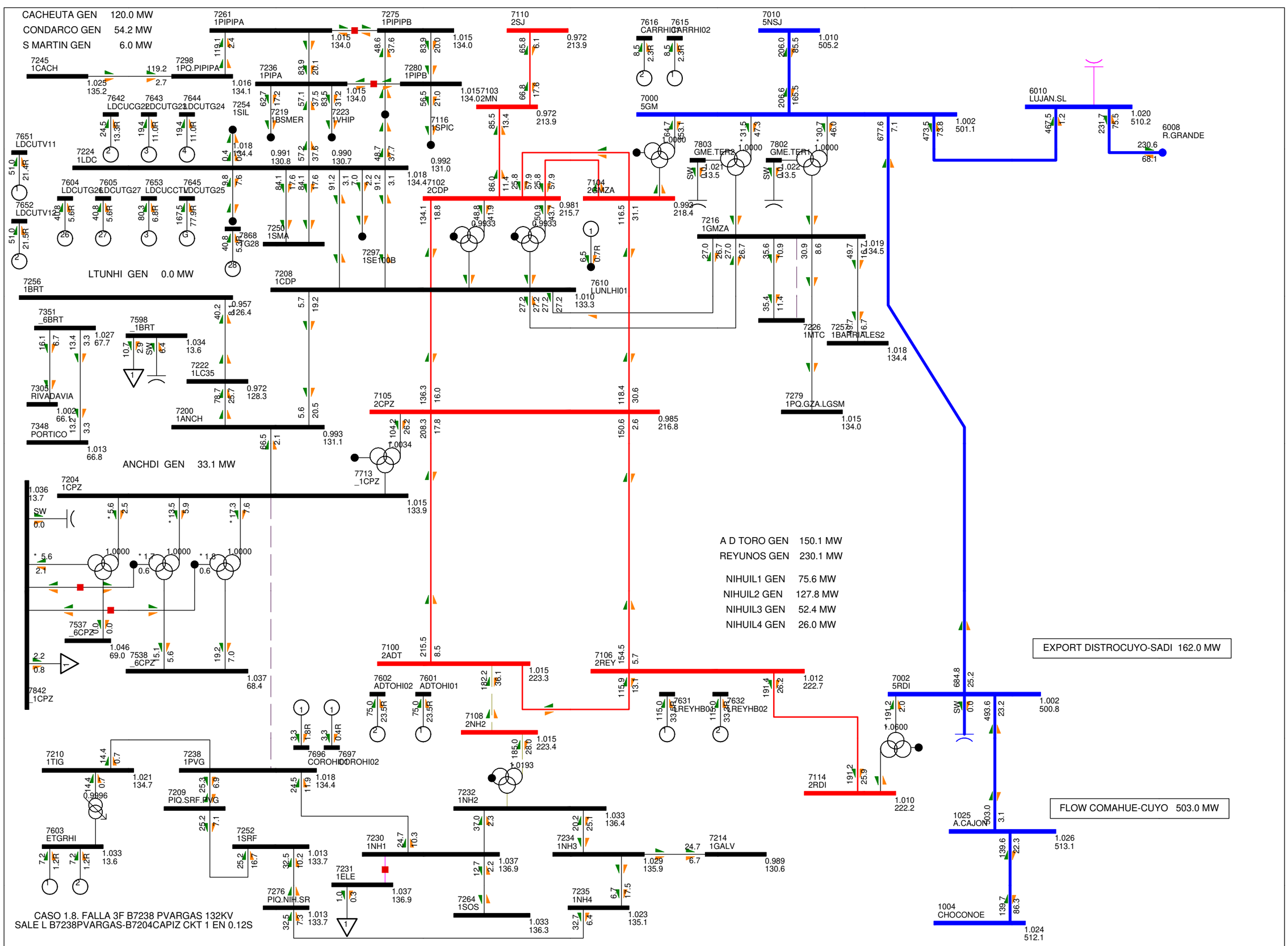


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

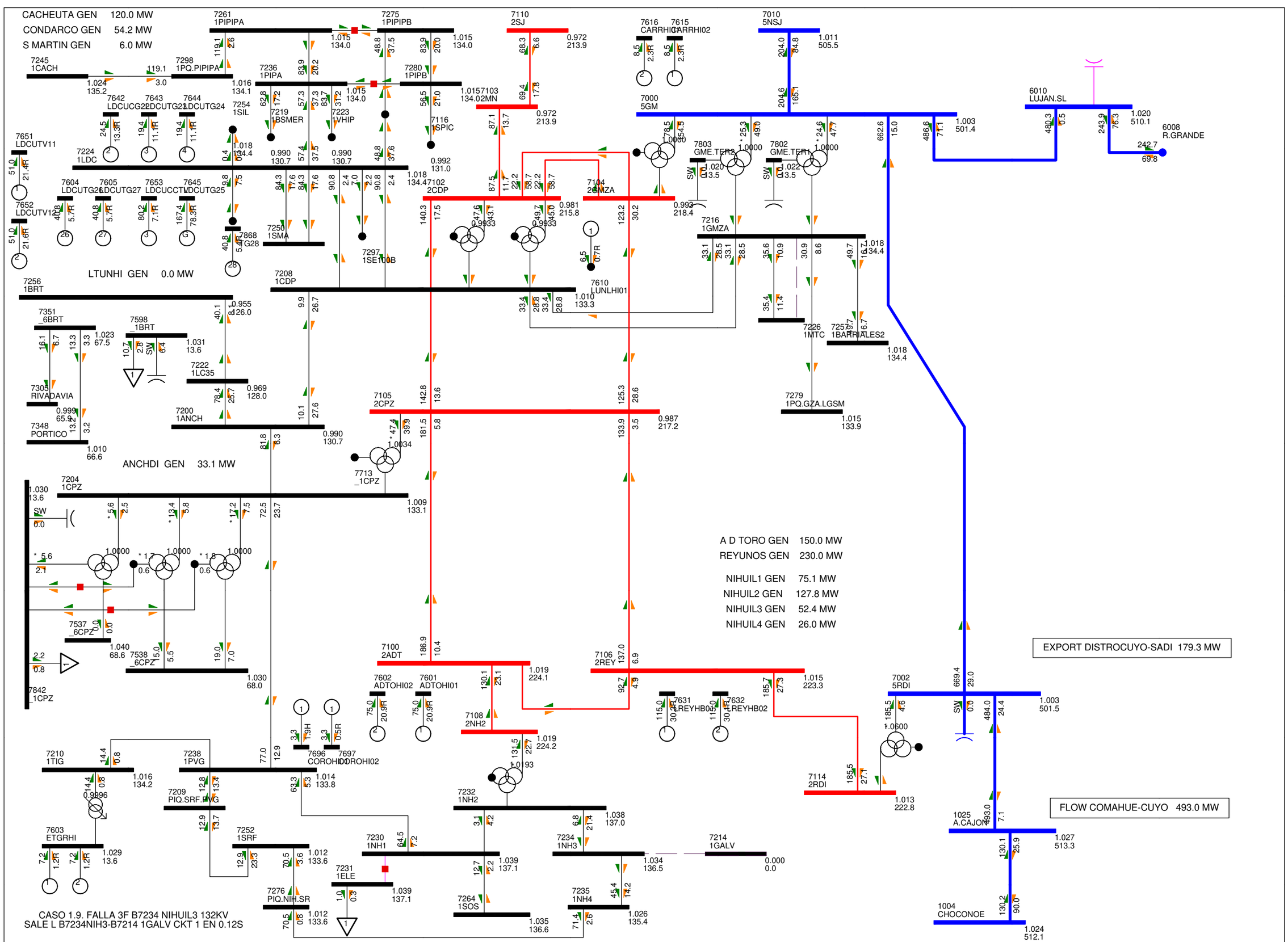


FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

A P E N D I C E 6

MAPAS DE FLUJOS PDF FIGURAS 1 A 3

FIGURA 1 ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION ET CAPIZ
FIGURA 1L ESCENARIO AÑO INICIAL CON AMPLIACION ET CAPIZ -CARGA DE VINCULOS

FIGURA 2 ESCENARIO AÑO INICIAL SIN AMPLIACION ET CAPIZ
FIGURA 1L ESCENARIO AÑO INICIAL SIN AMPLIACION ET CAPIZ - CARGA DE VINCULOS

FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL
FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

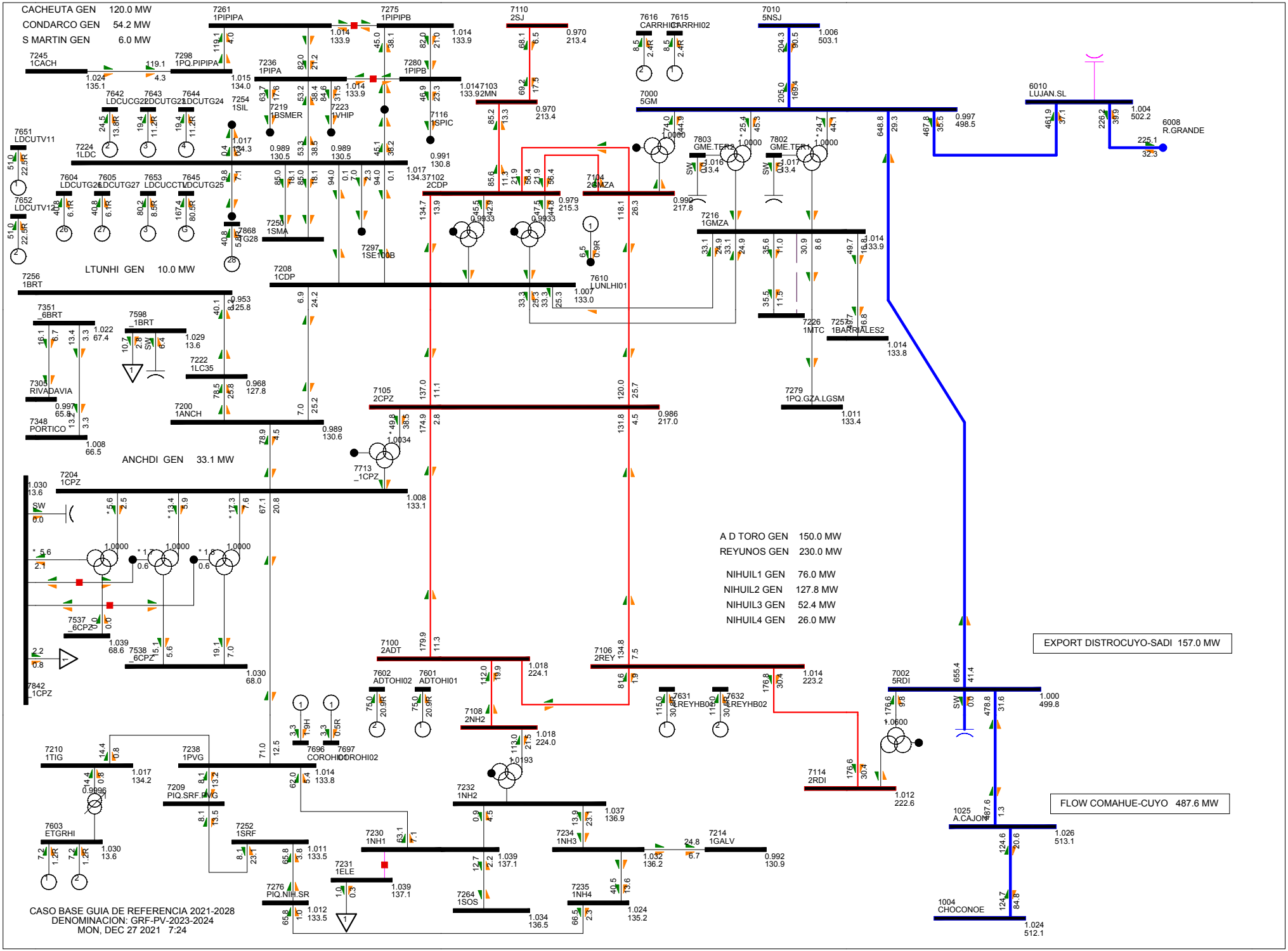


FIGURA 1 ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ

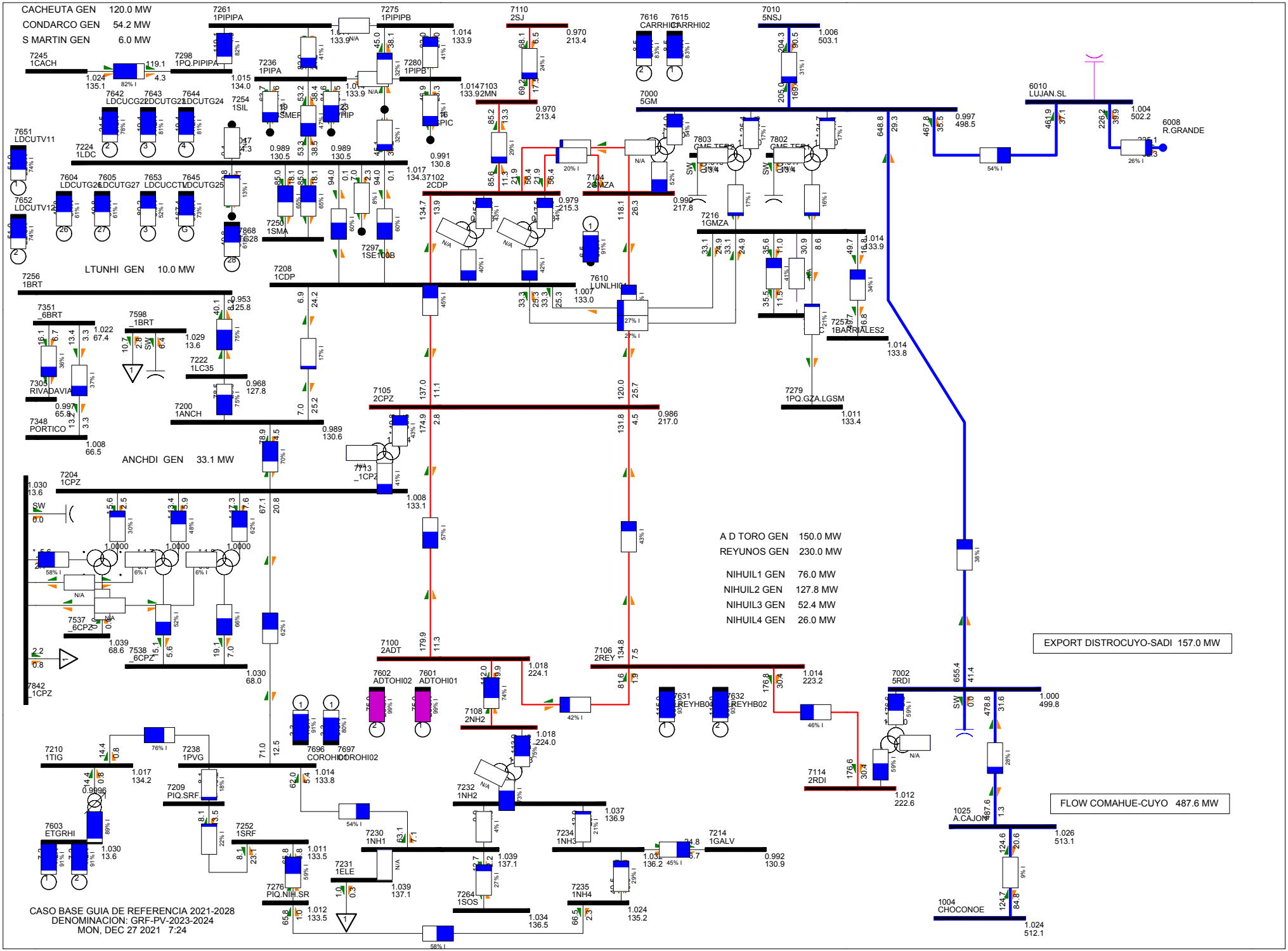


FIGURA 1L ESCENARIO 1 AÑO INICIAL CON AMPLIACION DE ET CAPIZ- CARGA DE VINCULOS

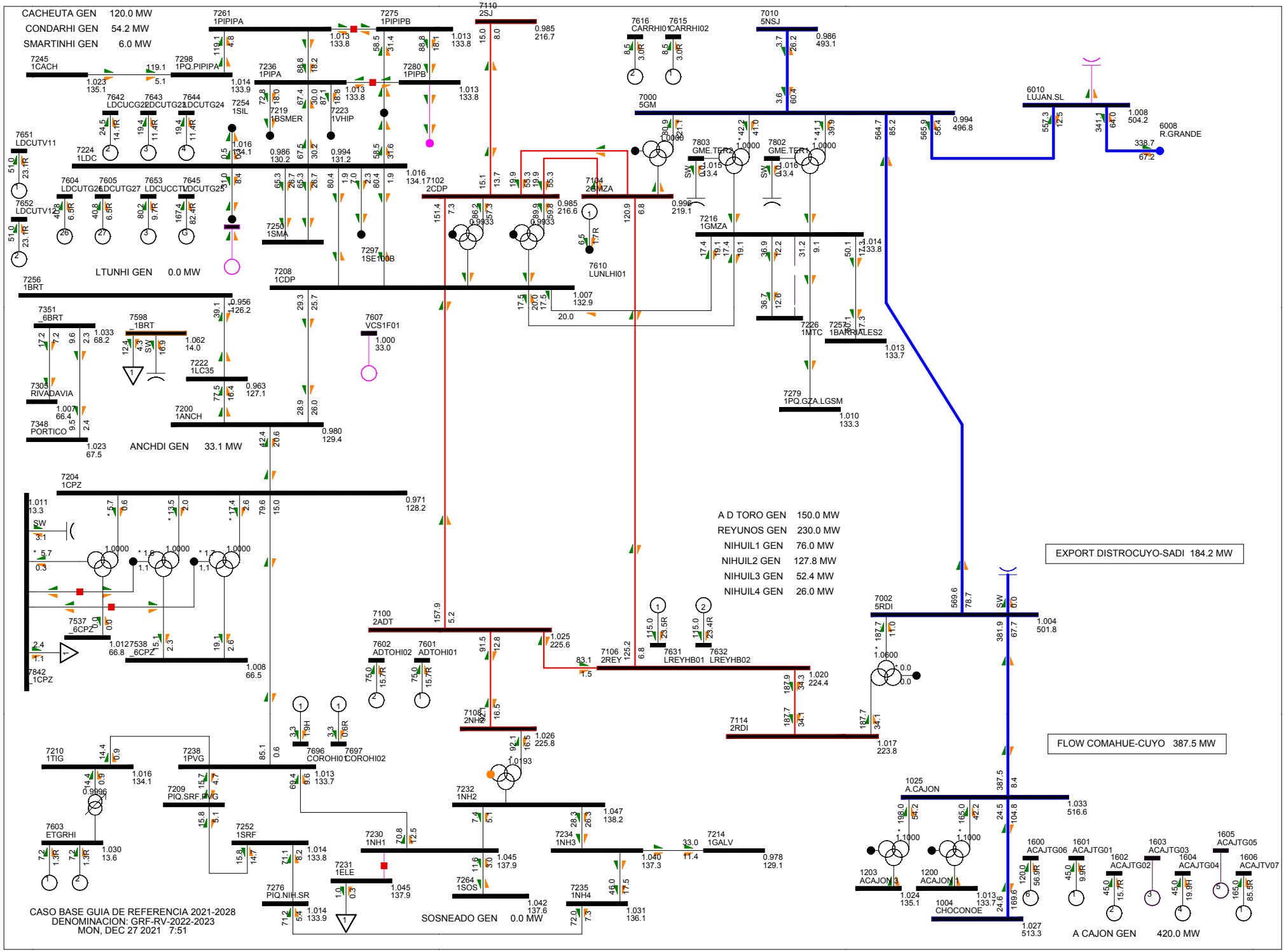


FIGURA 2 ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO

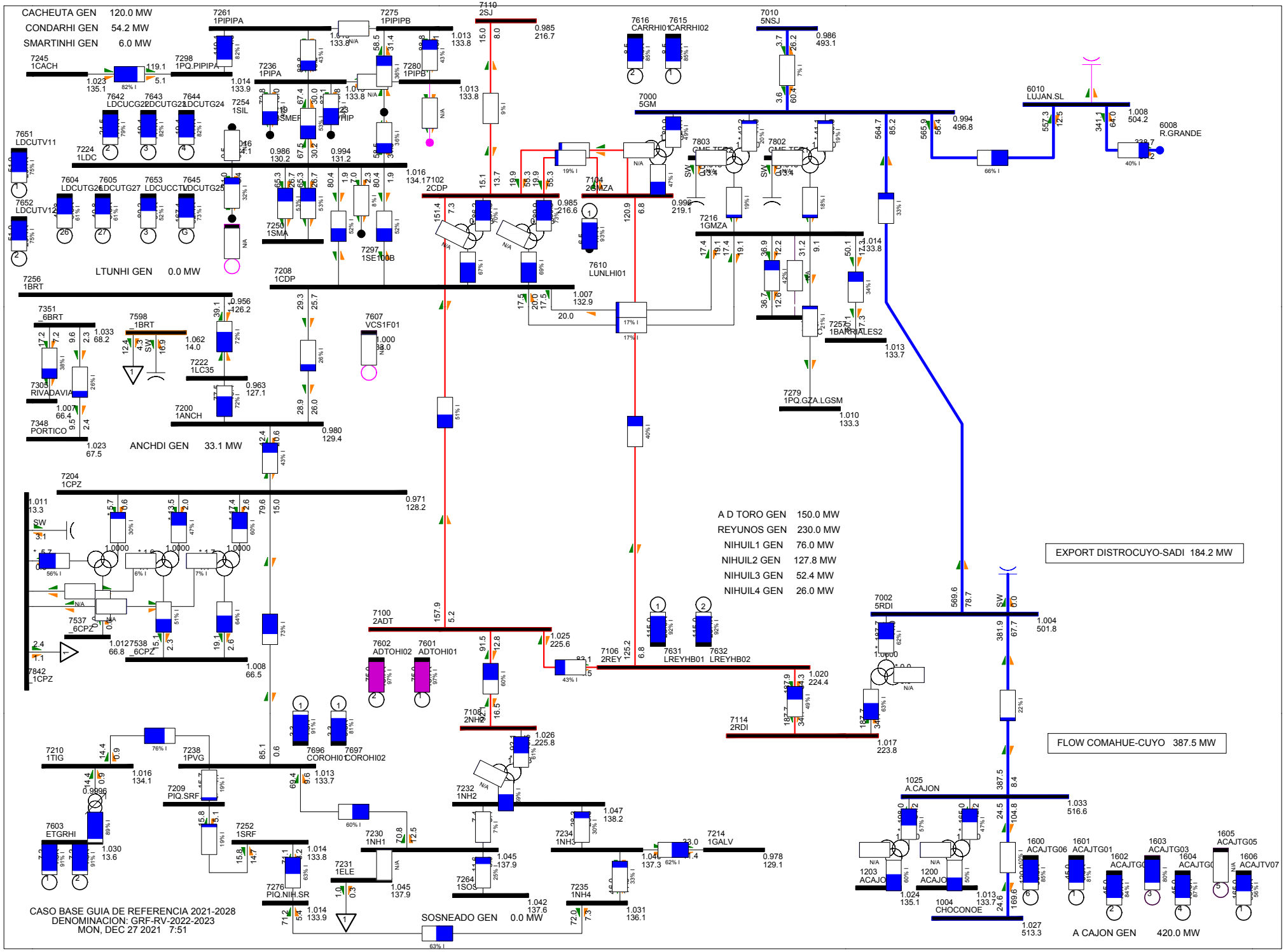


FIGURA 2L ESCENARIO 2 AÑO INICIAL SIN EL PROYECTO - CARGA DE VINCULOS

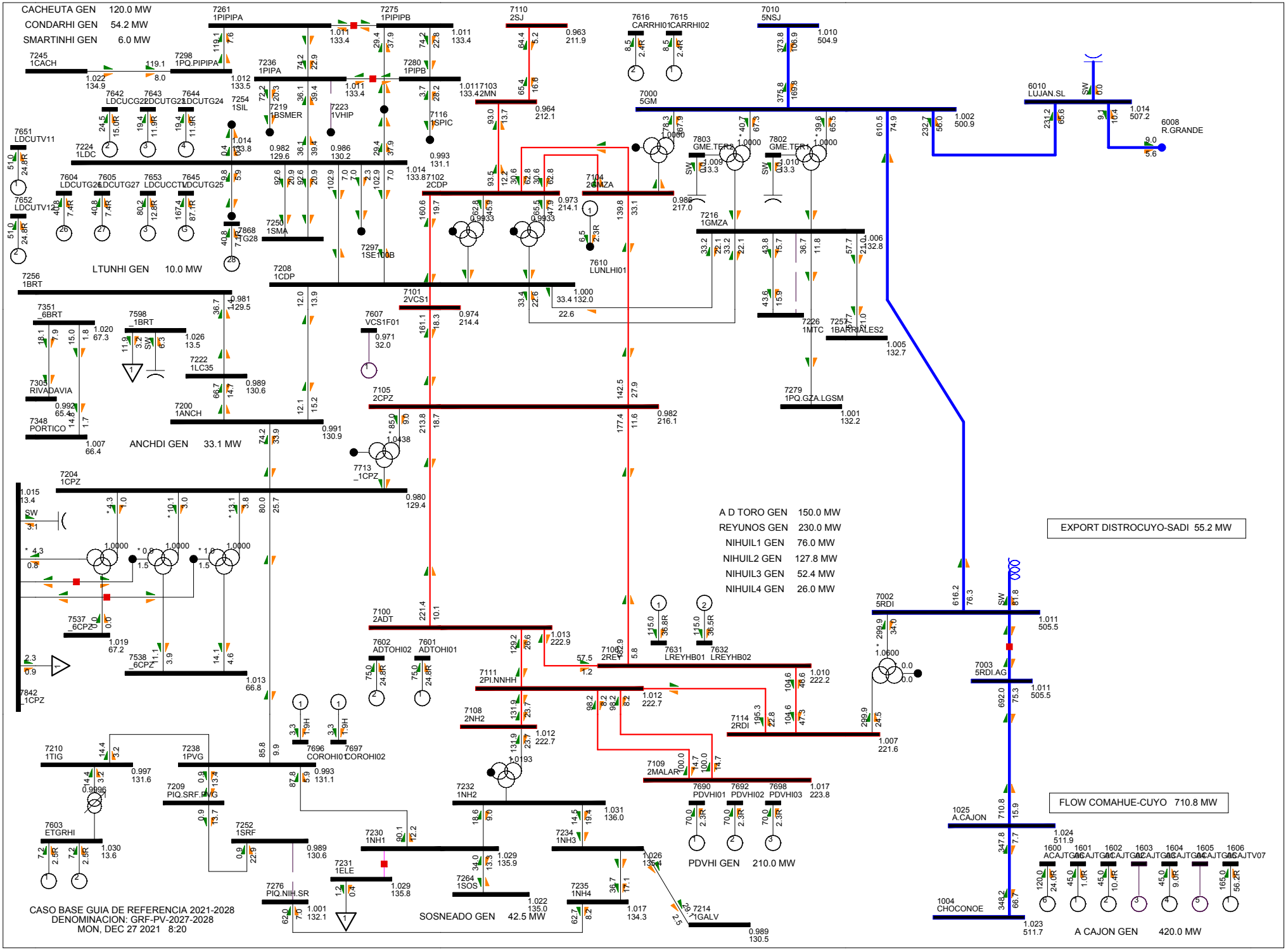


FIGURA 3 ESCENARIO AÑO FINAL

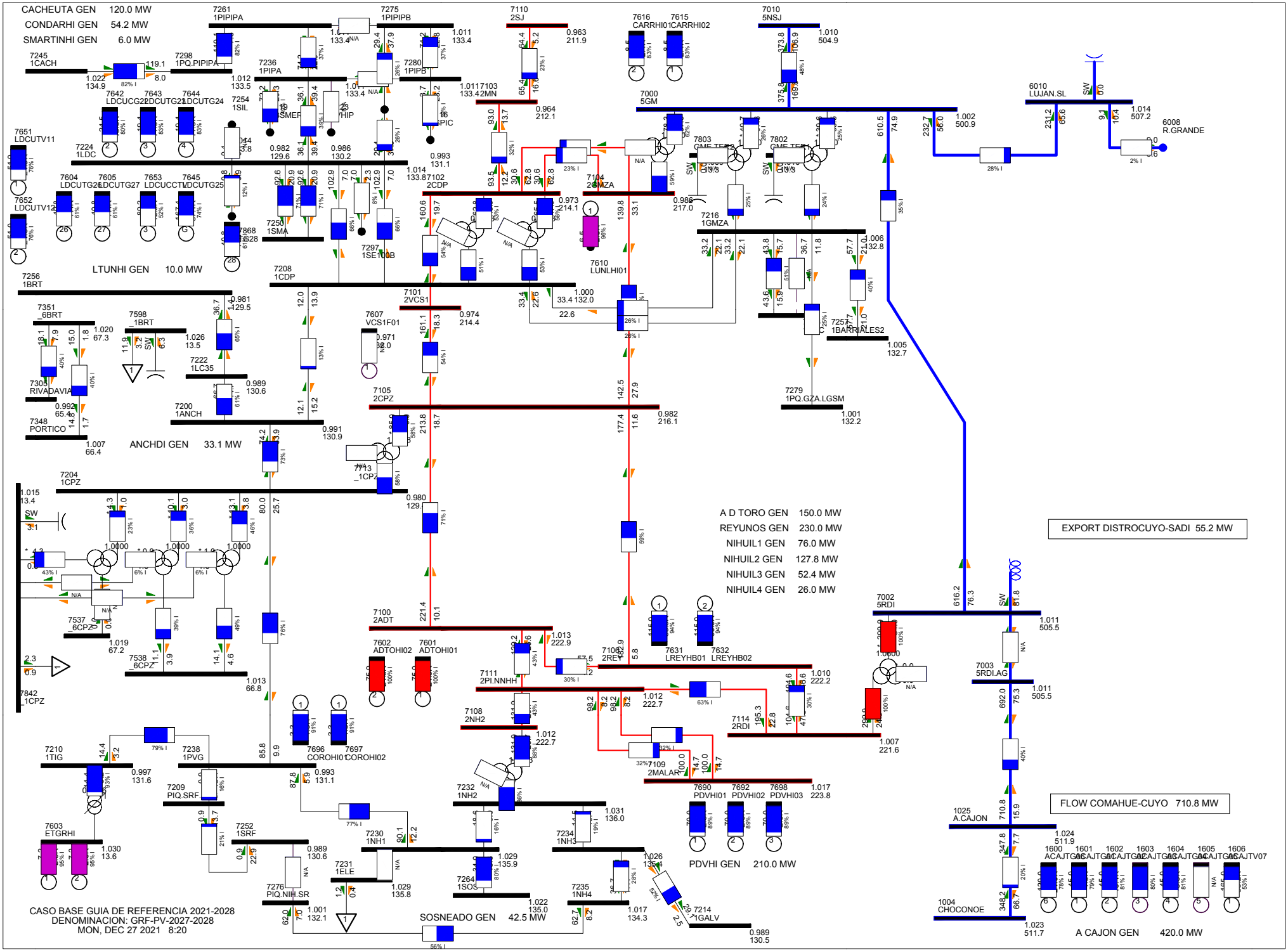


FIGURA 3L ESCENARIO AÑO FINAL - CARGA DE VINCULOS

ESTUDIO GEOTECNICO
N° 001-EMESA-2025

PROYECTO
CONSTRUCCION LAAT Y ET 220kV

UBICACIÓN
CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA

SOLICITANTE
EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.

Elaboró:
ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
MAT. 3989-A
Sobremonte 1056, Dorrego, Guaymallén, Mendoza.
Móvil: 0261-4694418
e-mail: geocalvente@yahoo.com.ar

Mendoza, Enero 2025.

ÍNDICE

1 - ASPECTOS GENERALES.....3

2 - DESCRIPCION DE LA OBRA.....3

3 - TRABAJOS DE CAMPAÑA.....3

4 - TRABAJOS DE LABORATORIO.....6

5 - TRABAJOS DE GABINETE.....6

6.- GEOLOGIA DE LA ZONA DONDE SE UBICARA LA OBRA, ZONIFICACION SISMICA Y CLASIFICACION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCION.....7

7.- ESTRATIGRAFIAS Y CARACTERISTICAS GEOTECNICAS.....8

8.- PARAMETROS DE DISEÑO y CAPACIDAD DEL SUELO DE FUNDACION.....9

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....13

10.- BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA REDACTAR ESTE INFORME.....14

ANEXOS.....15-23

INFORME

1 - ASPECTOS GENERALES

1.1 - Introducción

La Empresa Mendocina de Energía S.A. (EMESA), mediante Orden de Compra Nº 4161, ha solicitado a quien suscribe el Servicio de Estudio de Suelos para el Proyecto LAAT 220kV y ET 220kV, ubicado en Capiz, San Carlos, Mendoza, Argentina.

1.2 - Alcance y objetivo.

Este estudio tiene como alcance la exploración del sub-suelo en tres (3) puntos para etapa de factibilidad. Estos puntos han sido elegidos por EMESA.

Los resultados y recomendaciones vertidos en este informe no son extrapolables a otros puntos del proyecto.

El objetivo es determinar las características geotécnicas del suelo y evaluar la capacidad del suelo de fundación y otros parámetros elásticos, a fin de emitir las recomendaciones necesarias para el proyecto de las fundaciones de las estructuras a construir.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

Se trata de un proyecto destinado a la Construcción de una línea LAAT 220kV y una estación transformadora ET 220kV, las que se desarrollarán en Capiz, San Carlos, Mendoza.

3.- TRABAJOS DE CAMPAÑA:

El sub-suelo se investigó hasta rechazo de SPT, a través de tres calicatas (PCA1/PCA3). Las ubicaciones de cada calicata, se indican en las siguientes tabla y imagen.

Tabla I - Ubicación calicatas

UBICACIÓN PUNTOS DE PROSPECCION				
PUNTOS PROSPECTADOS N°	PROF. (m)	FECHA	LATITUD (S)	LONGITUD (O)
PCA1	4	21/1/2025	33°40'21,50"	68°58'39,54"
PCA2	6	22/1/2025	33°40'18,25"	68°58'29,43"
PCA3	5	21/1/2025	33°40'18,25"	68°58'21,79"

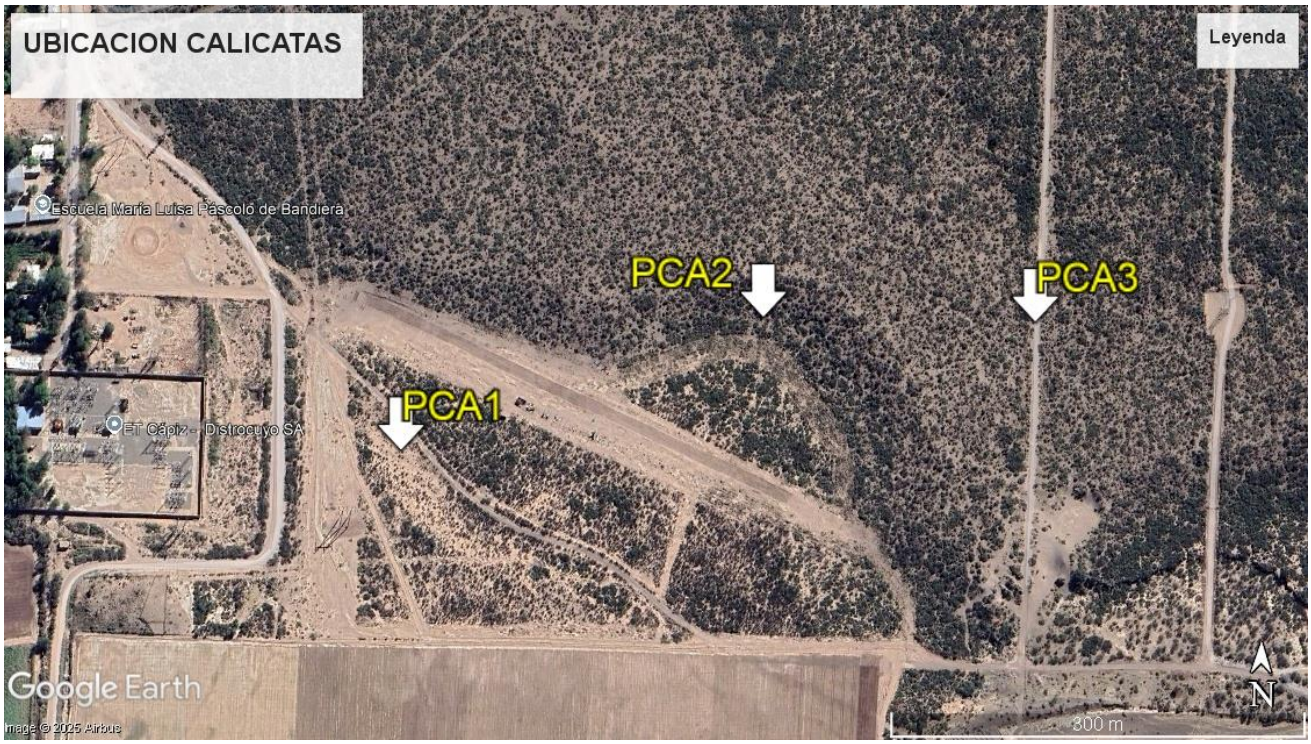


Figura I: Imagen con puntos de prospección (Google Earth).

Además se realizaron las siguientes tareas de campo:

3-1.- Caracterización de topografía y biodiversidad del predio.

3-1-1.- Caracterización topográfica del predio.

El predio donde se desarrollará el proyecto se presenta topográficamente como una llanura ondulada y con pendiente decreciente hacia el este. Tiene una capa superficial de suelo donde predominan las arenas y limos con una densidad relativa suelta por su origen eólico. Hacia planos inferiores predominan las intercalaciones de limos inorgánicos, arenas, gravillas y gravas; lo que se puede definir como un sub-suelo errático, propio de zona de formación eólico-aluvional.

3-1-2.- Flora tipo silvestre

En este espacio geográfico existe una cubierta de vegetación predominantemente baja, principalmente arbustos, matas y hierbas que en algunos sectores se observan de crecimiento aislados, aunque en otros se detectan formaciones densas, es decir se trata de un bioma, dentro de una ecorregión llamada monte, con plantas xerófilas y psamófilas. Esta llanura está dominada por masas de aire del atlántico con precipitaciones estivales de aproximadamente 200 mm al año. Fitogeográficamente en la provincia de Mendoza esta llanura está comprendida dentro del monte. En esta formación se distinguen tres estratos, el arbóreo constituido principalmente por Prosopis flexuosa y grupos aislados de Bulnesia retama; el estrato arbustivo de Larrea divaricata, Atriplex lampa, Condalia microphylla, Prosopis alpataco, y el estrato herbáceo en el que hay un neto predominio de las Poáceas de ciclo estival tales como Setaria leucopila, Digitaria califomica, Pappophorum caespitosum, Paunicum urvilleanum, Trichloris crinita y latifoliadas como Hyalis argentea, Thelesperma megapotamicum, Verbesina encelioides. La textura del suelo juega un rol muy importante en el modelado del paisaje. A medida que aumenta el contenido de arcilla

aparecen especies como Larrea cuneifolia, Trichloris crinita y Sporobolus cryptandrus. Si el contenido de arcilla sigue aumentando la vegetación se transforma en una comunidad rala de Larrea cuneifolia finalizando en un peladero o guadal.

3-1-3.- Fauna tipo silvestre

En este bioma habita una gran biodiversidad de fauna regional, y se mencionan las siguientes especies de:

- Aves comunes (catitas de la sierra, cimarrones, jilguero, siete-cuchillos, naranjeros y hornero copetudo);
- Aves de rapiña (gavilanes, águila mora, el aguilucho, el halconcito y el chimango);
- Reptiles (yarará nata, la culebra ratonera, boas de las vizcacheras, el matuasto y la lagartija, asimismo otras especies como el lagarto negro, tortugas terrestres, iguanas y garrobos);
- Mamíferos **(**armadillo -piche, piche llorón y peludo-, liebre europea, vizcachas, cuises, zorros grises y roedores excavadores que se refugian en cuevas y galerías como ratones, conejo del cerco, cuises, y tuco-tucos);
- Insectos invertebrados: Hormigas cortadoras de hojas - forrajeras.

3-2.- Ensayos SPT:

Ensayos de penetración normal SPT (Standard Penetration Test): se realizaron tres ensayos de este tipo (SPT_1/SPT_3), metro a metro, sobre el fondo de las perforaciones PCA1/PCA3 respectivamente, a medida que avanzaban, utilizando el saca-testigos prescripto por la Norma ASTM D1586, de 34,9mm de diámetro interior y 51mm de diámetro exterior, hincada con una energía de impacto de 48,39kgm, utilizando una maza con guía de 63,5kg y una altura de caída de 76,2cm, y se fueron contando el número de golpes cada 15cm de hundimiento y por un total de 45cm, y desechando el número de golpes de los primeros 15cm como resultado de estos ensayos. El sistema utilizado se completó con barras de acero acopladas a la punta cónica en uno de los extremos y en el otro a una cabeza golpeadora; todo accionado con disparador a través de un cabrestante acoplado a un trípode con polea. El detalle del saca-testigos utilizado responde al siguiente esquema.

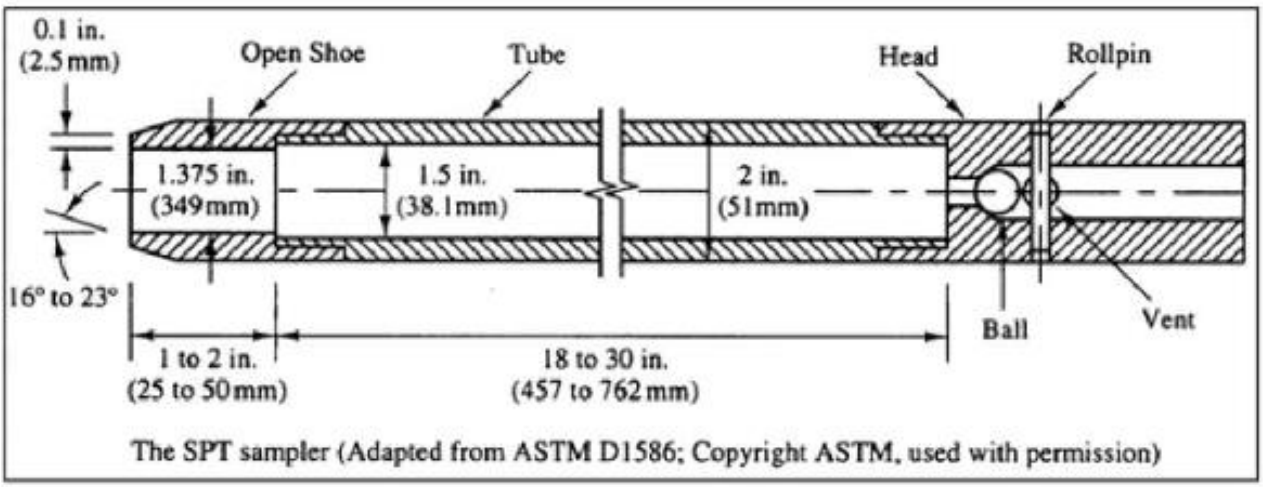


Figura I: Esquema del saca-testigos utilizado en los ensayos SPT

Para las gravas se reemplazó el saca-testigos por la punta cónica maciza de 60° en punta y 50,8mm de diámetro.

3-3.- Densidades:

A cada cambio de estrato se determinó la densidad in situ, usando el cono modificado y arena seleccionada bajo tamiz 10.

3-4.- Recuperación de muestras:

A cada cambio de estrato se recuperaron muestras disturbadas para ensayos de granulometría y humedad. No fue posible, por la naturaleza de los estratos, recuperar damas o muestras indisturbadas para ensayos de corte directo en laboratorio.

4.- TRABAJOS DE LABORATORIO:

A los efectos de la identificación de los distintos horizontes que componen el perfil geotécnico del terreno, se realizaron los siguientes ensayos:

4-1.- Determinación de constantes hídricas de Atterberg: LL, LP e IP, Análisis Granulométrico Mecánico por vía húmeda sobre tamiz N° 200 y luego sobre la serie normalizada de tamices de mayor abertura.

4-2.- Determinación de la densidad aparente y contenido de humedad natural, referido al peso seco (completamiento).

4-3.- Observaciones de muestras: color, textura, concreciones calcáreas, yeso, materias orgánicas, etc.

Todas las determinaciones se efectuaron conforme a técnicas de ensayos establecidas por las normas IRAM y/o ASTM.

5.- TRABAJOS DE GABINETE:

Se realizaron las siguientes tareas de gabinete:

5-1.- Clasificación de los suelos por textura y plasticidad, conforme al Sistema Unificado de Casagrande.

5-2.- Corrección de los resultados de SPT.

5-3.- Determinación de la capacidad del suelo de fundación.

5-4.- Estimación de los planos de fundación más convenientes y recomendación de fundaciones.

5-5.- Elaboración de informe.

6.- GEOLOGIA DE LA ZONA DONDE SE UBICARA LA OBRA, ZONIFICACION SISMICA Y CLASIFICACION DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA CONSTRUCCION.

6.1.- Geología de la zona donde se ubicará la obra

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de una unidad geológica denominada “Depósitos aluviales recientes”, la que está conformada por gravas arenas y limos. La edad asignada a esta unidad es al holoceno, cuaternario, según cuadro estratigráfico de la Hoja 3369-III“Cerro Tupungato”.

6.2.- Zonificación sísmica de la zona donde se ubicarán las obras

Según prescripciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, Julio 2018, la obra se emplazará en zona 3, de elevada peligrosidad sísmica, con aceleración máxima del suelo a_s=0,25g.

6.3.- Clasificación del sitio

La clasificación del sitio se ha realizado siguiendo las propiedades de suelo promedio especificadas en la tabla I del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, 2018, y en base al número de golpes medio de los ensayos de penetración normalizado (N_m). El número de golpes medio de los ensayos de penetración normalizado (N_m), para suelos estratificados, se calculó con la siguiente expresión:

$$Nm = \frac{30}{\left[\sum(ti/Ni)\right]}$$

Donde:

ti= Espesor del estrato de suelo i (m); Ni = Número de golpes del SPT para el estrato i.

Para esto se tomó el menor número de golpes medido hasta los 6,00m de profundidad, y por debajo de los 6,00m la resistencia a la penetración se adoptó en base a evidencia geológica, como sigue:

Tabla II - N_m y Tipo Espectral del Sitio

CALCULO DEL NUMERO DE GOLPES MEDIO DEL SPT							TIPO ESPECTRAL Y SITIO
Estrato, espesor y SPT				ti/Ni	Nm	OBSERVACIONES	
N°	Tipo de suelo	ti (m)	N_{SPT} (Nº)	Nº	Nº		
1	Limos	1.00	2	0.50	15.84	N_{SPT} medido	Tipo 2 - Sitio SD Suelo cohesico blando de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.
2	Arenas limosas	2.00	3	0.67		N_{SPT} medido	
3	Arenas limosas	1.00	5	0.20		N_{SPT} medido	
4	Gravas	1.00	36	0.03		N_{SPT} medido	
5	Gravas	25.00	50	0.50		N_{SPT} adoptado s/evidencia geológica	
Σ				1.89			

7.- ESTRATIGRAFIAS Y CARACTERISTICAS GEOTECNICAS.

La estratigrafía constatada en cada calicata, referida a nivel de terreno (NT), es la siguiente:

7-1.- ESTRATIGRAFIA PCA1:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 3,00m de profundidad se constató un estrato conformado por limos inorgánicos y arenas finas, no plástico, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,41gr/cm^3 y una humedad de w=9,50%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como blando.

Horizonte II:

Desde 3,00 y hasta 4,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas, con pocos finos, mal graduadas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=6,20%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como medina# densas en el techo y densas en el fondo.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

7-2.- ESTRATIGRAFÍA PCA2:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 2,00m de profundidad se constató un estrato conformado por arenas finas y limos inorgánicos, de clasificación SM, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,30gr/cm^3 y una humedad de w=8,15%. Consistencia blanda. Color marrón claro. Origen eólico.

Horizonte II:

Desde 2,00m y hasta 5,00m de profundidad se constató un estrato conformado por limos inorgánicos y arenas finas, de clasificación ML, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,32gr/cm^3 y una humedad de w=15,16%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como blando en el techo y mediana# compacto en el fondo.
Horizonte III:

Desde 5,00m y hasta 6,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=7,50%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como denso.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

7-3.- ESTRATIGRAFÍA PCA3:

Horizonte I:

Desde NT y hasta 4,00m de profundidad se constató un estrato conformado por areans finas ylimos inorgánicos, de clasificación SM, de color marrón. Tiene una densidad natural de γ=1,32gr/cm^3 y una humedad de w=11,30%. Consistencia blanda. Origen eólico/aluvional.

Horizonte II:

Desde 4,00m y hasta 5,00m de profundidad se constató un estrato conformado por gravas y arenas mal graduadas, de clasificación GP, de color gris. Tiene una densidad natural de γ=1,80gr/cm^3 y una humedad de w=7,40%. Ante los ensayos de penetración SPT se comporta como densa.

Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

8.- PARAMETROS DE DISEÑO y CAPACIDAD DEL SUELO DE FUNDACION:

8-1.- PARAMETROS DE DISEÑO DEL SUELO NATURAL:

En el estrato ML el ángulo de fricción interna se ha correlacionado con el menor número de golpes determinados con el ensayo SPT (N_{SPT}=3), a través de las experiencias de Peck, Hanson y Thornburn (1974), como sigue:

Tabla III - Estimación ángulo fricción interna en ML a 1m de profundidad

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ϕ') (Para suelo no saturado)								
ϕ' correlacionados con $(N_1)_{60}$, según Peck, Hanson y Thornburn (1974)								
$(N_1)_{60}$= CN*N_{60} (Valor de N_{60} corregido a un valor estándar de σ'_o)								
CN=0,77*log((20/(σ'_o/pa)) (Relación de Peck y otros; 1974); donde pa=100kN/m^2(presión atmosférica)								
N_{60}=(N*η_H*η_B*η_S*η_R)/60 (Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo).								
η_H=60% (Martillo tipo donut, con liberación a través de disparador en caida libre)								
η_S=1.0 (Muestreador estándar); η_B=1,15 (ϕpozo>200mm); η_R=0,85 (long.barra=4 a 6m)								
Tipo de suelo	h (m.)	N	N_{60}	γ (kN/m^3)	σ'_o (kN/m^2)	CN	$(N_1)_{60}$	ϕ'
ML	1.00	3	2.93	14.10	14.10	1.66	4.86	25.54

La cohesión en el estrato ML se desprecia.

En las gravas el ángulo de fricción interna se han evaluado indirectamente a través de las experiencias de Peck, Hanson y Thornburn (1974), correlacionando con la menor resistencia a la penetración estándar medida en cada caso, como sigue:

Tabla IV: Estimación de ángulo de fricción interna

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ϕ') (Para suelo no saturado)								
ϕ' correlacionados con $(N_1)_{60}$, según Peck, Hanson y Thornburn (1974)								
$(N_1)_{60}$= CN*N_{60} (Valor de N_{60} corregido a un valor estándar de σ'_o)								
CN=0,77*log((20/(σ'_o/pa)) (Relación de Peck y otros; 1974); donde pa=100kN/m^2(presión atmosférica)								
N_{60}=(N*η_H*η_B*η_S*η_R)/60 (Número de penetración estándar, corregido por condiciones de campo).								
η_H=60% (Martillo tipo donut, con liberación a través de disparador en caida libre)								
η_S=1.0 (Muestreador estándar); η_B=1,00 (ϕ perf.=60-120mm); η_R=0,75 (long.barra=0 a 4m)								
Tipo de suelo	h (m.)	N_{SPT}	N_{60}	γ (kN/m^3)	σ'_o (kN/m^2)	CN	$(N_1)_{60}$	ϕ'
Gravas	5.00	36	27.00	18.00	90.00	1.04	28.00	32.08

Considerando los resultados de las observaciones de terreno, parámetros de suelos obtenidos de los ensayos realizados y el conocimiento de los materiales encontrados en las prospecciones realizadas, se han adoptado los parámetros de diseño que se indican en la siguiente tabla:

Tabla V: Parámetros de Diseño

Estrato	γ (kN/m^3)	ϕ' (°)	υ ( )	E_o (kN/m^2)
Limos (1m)	14,10	25	0,35	15000
Gravas GP	18,00	32	0,35	50000

8-2.- CARACTERIZACION Y PARAMETROS DE DISEÑO DE PAQUETE DE MEJORAMIENTO DE SUELOS, Y METODO DE CONSTRUCCION:

Para estructuras fundadas superficialmente, como transformadores, se sugiere construir un paquete de mejoramiento del suelo a través de un terraplén con material de estabilizado, y sobre el mismo fundar a través de plateas los transformadores y demás equipos livianos, y a través de zapatas corridas los edificios. La construcción de este paquete de mejoramiento debe realizarse del siguiente modo:

1.- Realizar excavación en el área de ocupación de estas obras de modo de extraer todo el suelo superficial que contiene malezas y raíces de arbustos autóctonos, en un espesor de 0,70m de profundidad, extendiendo la misma en un sobre-ancho de por lo menos 2m., nivelando la sub-rasante de asiento y compactando con rodillo pesado hasta rechazo.

2.- Construir sobre la sub-rasante el terraplén mencionado usando material que cumpla la granulometría de suelos tipo A-1-a(0) ó A-1-b(0) (según clasificación AASHTO), con tamaño máximo de partículas de 2". Este material de estabilizado debe extenderse sobre los costados de las bases un ancho de por lo menos 2m, y debe colocarse en capas bien niveladas no mayores a 0,25m de espesor, las que deben compactarse a humedad óptima y a una densidad ≥97% de la densidad máxima seca de proctor modificado.

Por otro lado para estimar las propiedades de este material de estabilizado se han tomado valores característicos para suelos compactados del Corps of Enginners and Bureau of Reclamation - EEUU. El material de estabilizado tiene que ser gravoso con un contenido de finos (fracción pasante por el tamiz n° 200) mayor a 12%, por lo tanto se lo puede considerar suelo GM. Para un suelo GM compactado por lo menos a una densidad máxima de suelo seco de 97% y a humedad óptima se puede tomar un ángulo de fricción interna ϕ=32°. Y según Geotecnia III (Jimenez Salas) se puede tomar un módulo edométrico de Eo=30.000*z (kN/m^2), donde z es la profundidad (m); y un coeficiente de balasto para placa de 1pie^2 de Ks1=200.000kN/m^3.

Tabla VI: Parámetros de diseño adoptados para terraplén

Estrato	γ (kN/m^3)	ϕ' (º)	υ ( )	E_o (kN/m^2)	Ks1 (kN/m^3)
Material de estabilizado	18,00	32	0,35	30.000*z	200.000

8-3.- Capacidad de carga última para platea de transformador:

Para transformadores se debe fundar sobre un paquete de mejoramiento del suelo como el indicado en el punto 9-2.

Para platea superficial fundada sobre terraplén de material de estabilizado ejecutado sobre suelo fino, se tiene un suelo estratificado, con la siguiente capacidad de carga última:

Tabla VII - Capacidad de carga última para plateas de transformadores

Capacidad última de carga (qu) - Cimentaciones superficiales sobre suelo estratificado						
Suelo más fuerte sobre suelo más débil (c'1=0; c'2=0) (Meyerhof y Hanna 1978)						
Geometría						
Df (Profundidad de desplante, en m.)						0.20
H (Espesor del estrato fuerte por debajo del plano de desplante, en m.)						0.80
B (Ancho de la base, en m.)						5.00
L (Largo de la base, en m.)						5.00
Parámetros físicos						
Estrato	Peso específico		Ang.fricción int.		Cohesión	
Superior (1)	$\gamma 1$ (kN/m^3)	18	$\phi'1$ (°)	32	c'1 (kN/m^2)	0.00
Inferior (2)	$\gamma 2$ (kN/m^3)	14.1	$\phi'2$ (°)	25	c'2 (kN/m^2)	0.00
Factores de capacidad de carga						
Estrato superior (1)	$N_{c(1)}$	0	$N_{q(1)}$	23.18	$N_{\gamma(1)}$	30.21
Estrato inferior (2)	$N_{c(2)}$	0	$N_{q(2)}$	10.66	$N_{\gamma(2)}$	10.88
Factores de forma						
Estrato superior (1)	$F_{cs(1)}$	0	$F_{qs(1)}$	1.62	$F_{\gamma s(1)}$	0.60
Estrato inferior (2)	$F_{cs(2)}$	0	$F_{qs(2)}$	1.47	$F_{\gamma s(2)}$	0.60

Capacidad última de carga para falla por punzonado en estrato superior, seguida por falla por corte general en el estrato inferior

q1	q2	q2/q1	ks	qu
kN/m^2	kN/m^2	N°	N°	kN/m^2
1360	383	0.28	2.5	507.84

$$q_u = \left[\gamma_1(D_f + H)N_{q(2)}F_{qs(2)} + \frac{1}{2}\gamma_2 B N_{\gamma(2)}F_{\gamma s(2)}\right] + \gamma_1 H^2\left(1 + \frac{B}{L}\right)\left(1 + \frac{2D_f}{H}\right)\frac{K_s \tan\phi'_1}{B} - \gamma_1 H$$

Capacidad última de carga para falla por corte general en el estrato superior

qt (kN/m^2)	951

$$q_t = c'_1 N_{c(1)}F_{cs(1)} + \gamma_1 D_f N_{q(1)}F_{qs(1)} + \frac{1}{2}\gamma_1 B N_{\gamma(1)}F_{\gamma s(1)}$$

CONCLUSION: Se adopta el menor de los valores, entre qu y qt, es decir **qu=500kN/m^2**

8-4.- Capacidad de carga última para bases de columnas de estructuras para piquetes de LAAT y columnas de pórticos de ET:

Para bloques de hormigón armado de base cuadrada (L=B) la capacidad de carga última, para suelo natural gravoso y para carga vertical centrada, es la siguiente:

Tabla VIII - Capacidad de carga última para bases de estructura piquetes de LAAT y de pórticos de ET

$Q_{p(neta)}$ = Ap * (q' * (Nq-1) * Fqs* Fqd * Fqc) (Capacidad última de carga de punta - peso del pilar)															
BASE CUADRADA (EC.GRAL.DE CAP. DE CARGA))															
γ	Df	B	q'	c	ϕ'	Lg	Ap	Lg/B	Nq	Nq-1	Fqs	Fqd	Fqc	Fqc	$Q_{p(neta)}$
kN/m^3	m	m	kN/m^2	Mpa	°	m	m^2	N°	N°	N°	N°	N°	N°	Nº	kN
18.00	6.00	1.00	18.00	0	32	1.00	2.00	1.00	23.18	22.18	1.62	1.22	2.95	1.00	1579
18.00	6.00	1.50	18.00	0	32	1.00	2.25	0.67	23.18	22.18	1.62	1.16	2.14	1.00	1696
18.00	6.00	2.00	18.00	0	32	1.00	4.00	0.50	23.18	22.18	1.62	1.13	2.14	1.00	2927

Df = Profundidad de desplante. B = lados de la base.

Lg=Longitud de la base embebida en las gravas.

Ap=Sección de la base.

Fqs=1+tg ϕ' (Factor de forma)

Fqd=1 + 2 * tgϕ' * (1-senϕ')^2 * tg^{-1} (L/B) (Factor de profundidad)

Fqc= exp (((-3,8*tgϕ')+ ((3,07*senϕ')*(log10 2Irr)/(1+senϕ'))) (Factor de compresibilidad para Irr<Icr)

Fqc= 1 (Factor de compresibilidad para Irr>Irc)

Para la verificación de la estabilidad de las fundaciones, según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Parte I, Julio 2018, las fundaciones a diseñar, deben cumplir:

Su ≤ ϕ * Sn (P/cada combinación de cargas)
Donde:

Su= Solicitación requerida para cada estado límite a verificar.
Sn= Qp(neta) (Capacidad de carga última).
Sn= qu (Capacidad de carga última).

ϕ = 0,4 (P/combinación de acciones que no incluyen sismo)
ϕ = 0,7 (p/combinación de acciones que incluyen sismo)

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES:

9-1.: LIMITACIONES DE ESTE INFORME:

Al momento de realizar este estudio no se dispuso de un proyecto con ubicación y características de cada equipo a instalar en la ET. Tampoco se dispuso de la ubicación de cada piquete de la LAAT. Y como se puede observar en el perfil de cada calicata, el terreno de la zona es muy errático, entonces, para el proyecto ejecutivo se recomienda hacer un nuevo estudio geotécnico con alcance para cada equipo a instalar en la ET y para cada piquete de la LAAT.

9-2.: SISTEMAS DE FUNDACION Y PLANOS DE DESPLANTE:

Se recomienda fundar las estructuras de equipos de ET, como transformador, sala de celdas, etc, superficialmente, con el criterio descripto en los puntos 8-2 y 8-3.

Para la fundación de pórticos de ET y columnas de piquetes de LAAT con el criterio descripto en el punto 8-4.-

9-3.: RIESGO GEOLOGICO

Al sur del predio existe un arroyo de importantes dimensiones por el que bajan aluviones de lluvias, con afluentes que antiguamente han atravesado el lugar donde se proyecta la LAAT y ET, entonces, se recomienda realizar los estudios pertinentes para mitigar procesos de erosión en bases.

9-4.: SALES AGRESIVAS

Para el proyecto ejecutivo se recomienda la realización de análisis de sales en suelos finos y suelos de grano grueso, y determinación del grado de agresión a hormigones de contacto de bases.

10.- BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA REDACTAR ESTE INFORME:

- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica – K.Terzaghi; R. Peck.
- Mecánica de Suelos – T.W. Lambe; R.V. Whitman.
- Mecánica de Suelos – P.L. Berry; D. Reid.
- Principio de Ingeniería de Cimentaciones – Braja M. Das.
- Fundamentos de Ingeniería Geotécnica – Braja M. Das.
- Geotecnia y Cimientos - J.A. Jiménez Salas; J.L. De Justo Alañes; A.A.Serrano G.-
- Ingeniería Geológica – Luis I. Gonzalez de Vallejo.
- Foundation Analysis And Design - Joseph E. Bowles.
- Reglamento CIRSOC 401, Reglamento Argentino de Estudios Geotécnicos. Edición Julio 2015.
- Reglamento INPRES-CIRSOC 103 - Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes Parte I - Construcciones en General - Julio 2018.
- Hoja 3369-III “Cerro Tupungato”. SEGEMAR.

Mendoza, 28 de Enero de 2.025.

ANEXO N°1: ALBUM FOTOGRAFICO

Fotografias I: Ejecución de calicatas.

Fotografias II: Equipo usado en ensayos SPT.

ANEXO N°2 : ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION (SPT)

REGISTRO PENETROMETRICO SPT1

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 21-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT1, SOBRE PCA1
NIVEL TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA1

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	2	3		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Consistencia blanda
3	12	24	31	55		Suelo denso
4	52…			R.		Suelto denso
5						
6						

R.=Rechazo.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT2

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT 220kV Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 22-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT2, SOBRE PCA2
NIVEL TERRENO = BOCA DE PCA2.

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	1	2		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Suelo suelto
3	2	2	3	5		Suelo suelto
4	2	3	5	8		Suelto suelto
5	8	12	24	36		Suelo suelto
6	12	43…		R.		

REGISTRO PENETROMETRICO SPT3

Ensayo Normal de Penetración

PROYECTO : LAAT 220kV Y ET 220kV.
SOLIC. : EMESA.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE
FECHA : 21-01-2025.

REGISTRO PENETROMETRICO SPT3, SOBRE PCA3
NIVEL TERRENO = BOCA DE PCA3.

PROF.	N° GOLPES				DIAGRAMA DE PENETRACION	OBSERVACIONES
m.	15 cm.	30 cm.	45 cm.	N		
1	1	1	1	2		Consistencia blanda
2	1	1	2	3		Suelo suelto
3	1	1	2	3		Suelo suelto
4	2	2	3	5		Suelto suelto
5	5	12	25	37		Suelo suelto
6						

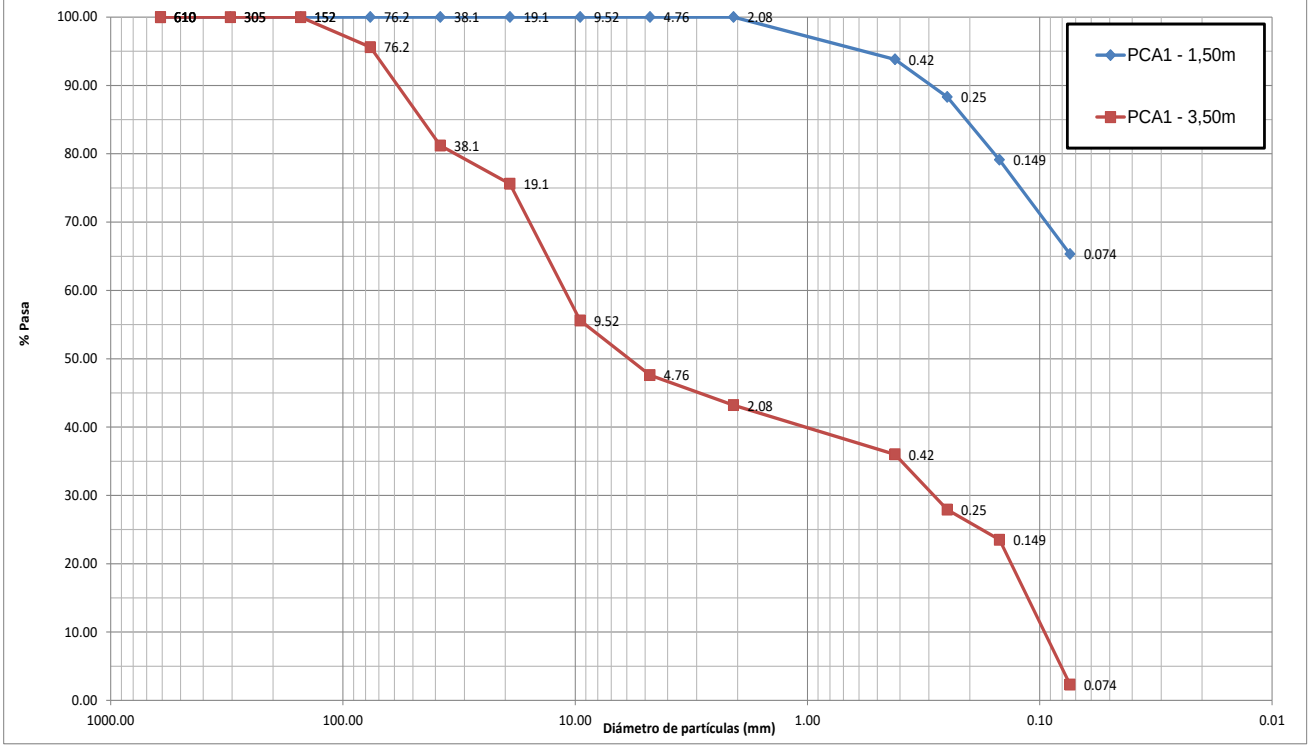
ANEXO N°3 : ENSAYOS GRANULOMETRICOS Y CLASIFICACION DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - PCA1

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROFESIONAL : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA					
		PCA1 1,50m	PCA1 3,50m				
Tam. Max.	610	100.00	100.00				
24"	610	100.00	100.00				
12"	305	100.00	100.00				
6"	152	100.00	100.00				
3"	76.2	100.00	95.60				
1 1/2"	38.1	100.00	81.20				
3/4"	19.1	100.00	75.60				
3/8"	9.52	100.00	55.60				
#4	4.76	100.00	47.60				
#10	2.08	100.00	43.20				
#40	0.42	93.80	36.00				
#60	0.25	88.30	27.90				
#100	0.149	79.10	23.50				
#200	0.074	65.30	2.30				
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS							
D10			0.10				
D30			0.30				
D60			10.20				
Cu			102.000				
Cc			0.088				
CLASIFICACIÓN S/S.U.C.S.							
Suelo		grano fino	grano grueso				
Pasa#200		65.30	2.30				
L.L.		NP					
L.P.		NP					
I.P.		NP					
Símbolo		**ML**	**GP**				
Descripción		Limos inorg. y ar.finas	Gravas mal graduadas				

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS



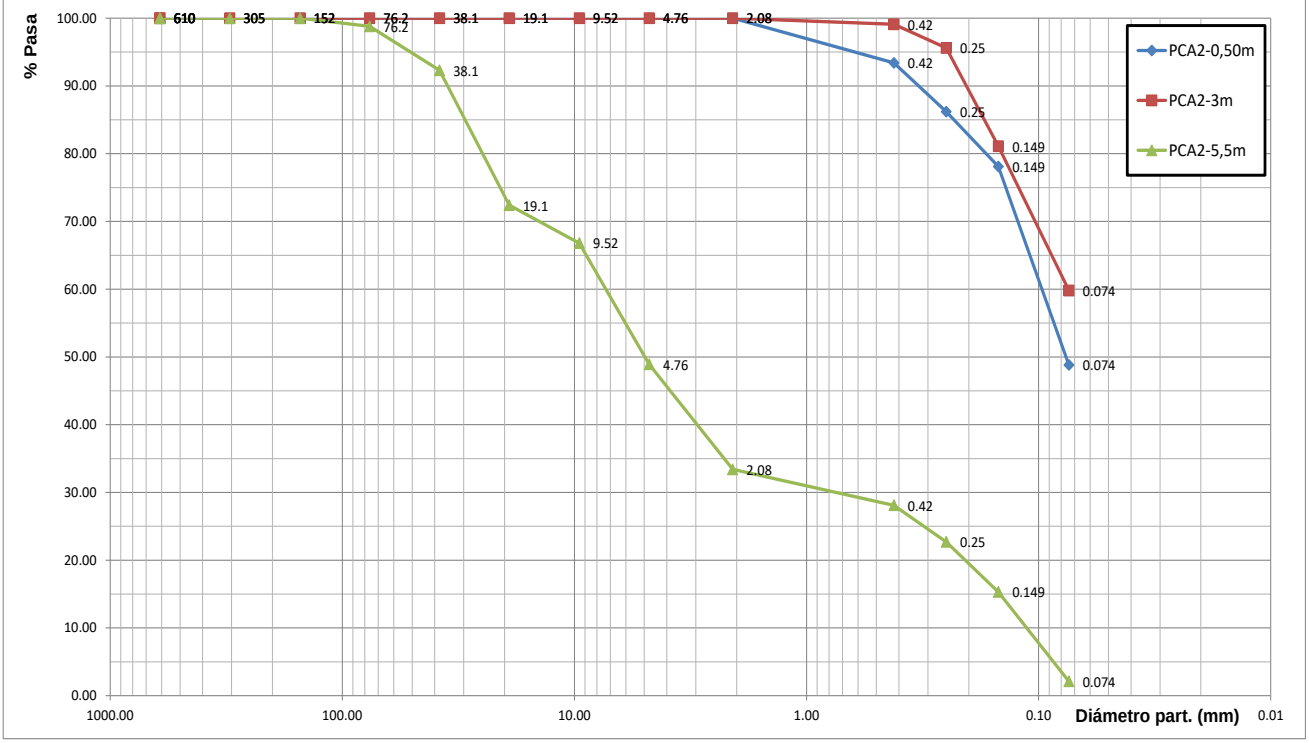
ANALISIS GRANULOMETRICO PCA2

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROF. : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

ANALISIS GRANULOMETRICO - PCA2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA PCA2 0,50m	PCA2 3,00m	PCA2 5,50m
Tam. Max.	610	100.00	100.00	100.00
24"	610	100.00	100.00	100.00
12"	305	100.00	100.00	100.00
6"	152	100.00	100.00	100.00
3"	76.2	100.00	100.00	98.80
1 1/2"	38.1	100.00	100.00	92.30
3/4"	19.1	100.00	100.00	72.40
3/8"	9.52	100.00	100.00	66.80
#4	4.76	100.00	100.00	48.90
#10	2.08	100.00	100.00	33.40
#40	0.42	93.40	99.10	28.10
#60	0.25	86.20	95.60	22.70
#100	0.149	78.10	81.10	15.30
#200	0.074	48.80	59.80	2.10
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS				
D10		0.030		0.120
D30		0.050		0.700
D60		0.950		7.400
Cu		31.667		61.667
Cc		0.088		0.552
CLASIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN SUELO s/S.U.C.S.				
Suelo		grano grueso	grano fino	grano grueso
Pasa#200		48.80	59.80	2.10
L.L.			NP	
L.P.			NP	
I.P.			NP	
Clasificación		**SM**	**ML**	**GP**
Descripción		Arenas limosas	Limos inorgánicos	Gravas mal grad.

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS

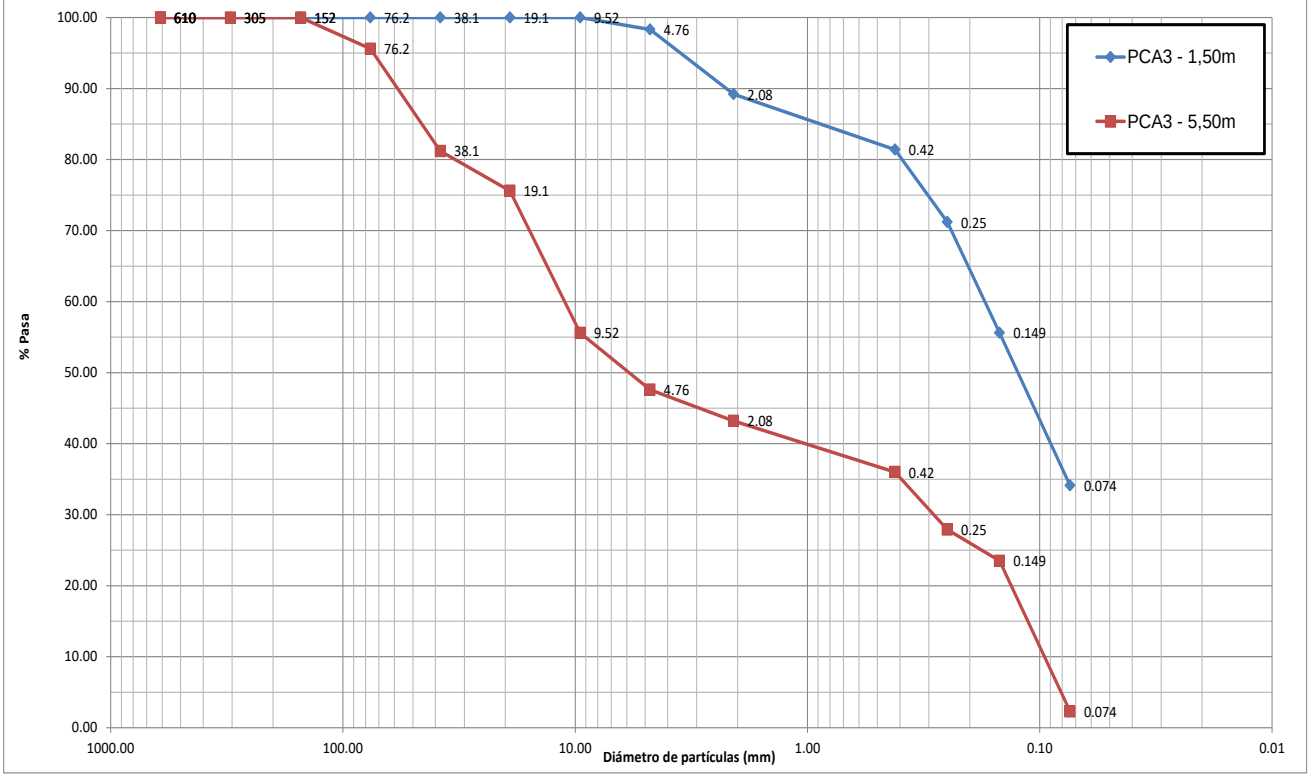


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - PCA3

COMITENTE : EMESA
PROYECTO : LAAT Y ET 220kV.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
PROFESIONAL : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE **Fecha:** ene-25

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% PASA PCA3 1,50m	% PASA PCA3 5,50m
Tam. Max.	610	100.00	100.00
24"	610	100.00	100.00
12"	305	100.00	100.00
6"	152	100.00	100.00
3"	76.2	100.00	95.60
1 1/2"	38.1	100.00	81.20
3/4"	19.1	100.00	75.60
3/8"	9.52	100.00	55.60
#4	4.76	98.30	47.60
#10	2.08	89.20	43.20
#40	0.42	81.40	36.00
#60	0.25	71.20	27.90
#100	0.149	55.60	23.50
#200	0.074	34.10	2.30
DIÁMETROS Y COEFICIENTES CARACTERÍSTICOS			
D10			0.10
D30			0.30
D60			10.20
Cu			102.000
Cc			0.088
CLASIFICACIÓN S/S.U.C.S.			
Suelo		grano grueso	grano grueso
Pasa#200		34.10	2.30
L.L.			
L.P.			
I.P.			
Símbolo		**SM**	**GP**
Descripción		Arenas limosas	Gravas mal graduadas

CURVAS GRANULOMETRICAS DE LAS MUESTRAS



ANEXO N°4 : PERFILES GEOTECNICOS

PERFIL GEOTECNICO PCA1

PROYECTO : ET 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 21/1/2025

CALICATA PCA1

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA1

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	$\phi'_{t.nat.}$ (°)	C MPa
3.00	3.00			ML	Limos inorgánicos y arenas finas. Color marron.	1m=3 2m=3 3m=R.	9.50	1.41	25.00	0.00
4.00	1.00			GP	Mezcla de gravas y arenas, mal graduadas. Color gris.	4m=R.	6.20	1.80	32.00	0.00

NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática. R=rechazo.

* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

PERFIL GEOTECNICO PCA2

PROYECTO : LAAT 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 22/1/2025

CALICATA PCA2

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA2

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	ϕ'$_{t.nat.}$ (°)	C MPa
2.00	2.00			SM	Arenas finas y limos inorgánicos. Color marron claro.	1m=2 2m=3	8.15	1.30	25.00	0.00
3.00	1.00			ML	Limos inorgánicos y arenas finas, con algunas lentejas de arcillas. Color marrón.	3m=5	15.16	1.32	25.00	0.00
4.00	1.00					4m=8				
5.00	1.00					5m=36				
6.00	1.00			GP	Gravas mal graduadas. Color gris.	6m=R.	7.50	1.80	32.00	0.00

NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática. R=rechazo.

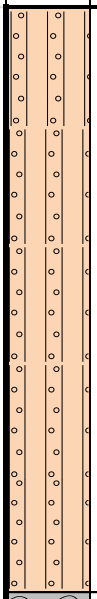
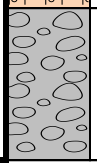
* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

PERFIL GEOTECNICO PCA3

PROYECTO : LAAT 220kV.
SOLIC. : EMPRESA MENDOCINA DE ENERGIA S.A.
UBICACIÓN : CAPIZ, SAN CARLOS, MENDOZA.
OPERARIO : ING. OSVALDO ANDRES CALVENTE.
FECHA : 21/1/2025

CALICATA PCA3

NIVEL DE TERRENO = BOCA DE CALICATA PCA3

PROF. (m)	LONG. (m)	N.F. (m)	C.E.	CLASIF.	DESCRIPCIÓN*	NSPT N°	w (%)	γH (gr/cm^3)	ϕ'$_{t.nat.}$ (°)	C MPa
4.00	4.00			SM	Arenas y limos inorgánicos . Color marron.	1m=2 2m=3 3m=3 4m=5	11.30	1.32	25.00	0.00
5.00	1.00			GP	Gravas y arenas mal graduadas. Color gris.	5m=37	7.40	1.80	32.00	0.00

NF: Nivel Freático

CE: Columna Estratigráfica

OBSERVACIONES: Hasta la profundidad investigada no apareció la napa freática.

* Según el criterio para la clasificación de suelos establecido en la Norma IRAM 10509 Tabla II

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

San Martín 285 Ciudad | Mendoza | M5500AAC +54
261 4640822 | 148 Opción 9
www.epremendoza.gov.ar

Mendoza, 26 de Septiembre de 2023

Sr. Secretario
Secretaría de Servicios Públicos
Dr Natalio L. Mema Rodriguez
S_____/_____D

Ref: Proyecto: Construcción de Estación Transformadora Capiz 220/132 kV. Manifestación General de Impacto Ambiental.

De mi mayor consideración:

Mediante la nota adjunta, recibida de esa Secretaría , se ha encomendado a este Organismo a través de la Unidad de gestión específica, realizar las gestiones que se requieran ante terceros y organismos nacionales, provinciales y municipales a los efectos de dar cumplimiento a todos los requisitos necesarios para consecución del Proyecto "Construcción de la Estación Transformadora ET CAPIZ 220/132 kV", siendo la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto uno de los requisitos indispensables para su concreción.

A raíz de ello, este organismo ha contratado los servicios de consultoría de un profesional idóneo en la materia e incluido en el Registro de Consultores y Centros de Investigación de acuerdo a lo requerido en la Resolución N° 375 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, para la confección de la Manifestación General de Impacto Ambiental del proyecto de referencia.

Remitimos a Usted el estudio realizado por dicho profesional y revisado por este Organismo, a fin de que tenga a bien remitirlo al Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública de la Provincia de Mendoza, solicitando que el mismo sea firmado por dicho Ministerio como Solicitante del proyecto.

Esto último se debe a que el Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública reviste la condición de Agente del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), conforme lo dispuesto por la Resolución de la Secretaría de Energía de la Nación N° 508/2022 ratificatoria de la Resolución 137/2011, condición requerida para la presentación de este tipo de proyectos ante los organismos nacionales, para la obtención del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública correspondiente.

Recibido el documento firmado por el Ministerio, realizaremos la presentación de esta Manifestación General de Impacto Ambiental ante la Unidad de Evaluaciones Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial para de dar inicio al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a la ley provincial N° 5.961 y su decreto reglamentario N° 2.109.

Enviamos adjuntos a esta nota lo siguiente:

- Nota de la Secretaría de Servicios Públicos de la Provincia de Mendoza de fecha 18 de Mayo de 2023.
- Manifestación General de Impacto Ambiental del proyecto.

Dr. CRISTIAN S. AZAR
Gerente General
EPRE

RS-2024-08714551-GDEMZA-ENERGAMB

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Nota

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: Proyecto: Construcción de Estación Transformadora Capiz 220/132 kV. Manifestación General de Impacto Ambiental

A: Natalio Mema (SSP),

Con Copia A: Manuel Lopez González (SSP),

De mi mayor consideración:

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 1 pagina/s.

Sin otro particular saluda atte.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2023.09.27 12:19:20 -03'00'

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor

Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2023.09.27 12:19:24 -03'00'

OJEDA Nuria Magdalena

Firmado digitalmente por OJEDA Nuria Magdalena
Fecha: 2023.09.14 21:16:30 -03'00'

RS-2023-87645151-GDEMZA-DPTOMESA#MEIC

Sección A: Solicitante Responsable de la Obra o Actividad
1. Datos Personales **5**
2. Domicilio Real **6**
3. Domicilio Legal **6**
Sección B: Profesional encargado de la confección de la MGIA
1. Datos Personales **6**
2. Domicilio Real **6**
3. Domicilio Legal **6**
Sección C: Personas de Existencia Real
1. Copia Autenticada del Instrumento Constitutivo **7**
2. Inscripción en los Registros Pertinentes **7**
Sección D : Descripción del Proyecto
1. Localización del proyecto con indicación de la jurisdicción municipal o municipales comprendidas en el mismo **8**
1.1. Descripción General 9
2. Examen detallado de acciones susceptibles de producir impactos en el ambiente. **12**
2.1. Acciones durante la fase de construcción: 12
2.1.1. Construcción y Ampliación de la ET Capiz 12
2.2. Acciones durante la fase de funcionamiento: 12
2.2.1. Estación Transformadora 12
2.2.2. Línea de Alta Tensión 13
2.3. Acciones durante la etapa de Cierre 13
3. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución. **13**
3.1. Materiales a Utilizar 13
3.1.1. Insumos 13
3.1.1.1. Consumo de energía por unidad de tiempo en las diferentes etapas. 13
3.1.1.2. Consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo y etapas. 14
3.1.1.2.1. Etapa de Construcción 14
3.1.1.2.2. Etapa de Operación 14

3.1.1.3. Consumo de agua, usos, fuentes, cantidad y calidad 14
3.1.1.3.1. Etapa de construcción 14
Uso humano 15
Uso sanitario 15
Elaboración de hormigón 15
3.1.1.3.2. Etapa de Operación 15
3.1.1.4. Otros consumos en la etapa de construcción 15
4. Descripción de residuos generados, tipo, cantidad y composición. 16
4.1. Etapa de Construcción De la Nueva Playa 16
4.1.1. Limpieza, nivelación y compactación del predio 16
4.1.1.1. Residuos esperados 16
4.1.1.1.1. Emisiones 16
4.1.1.1.2. Vertidos 17
4.1.2. Terraplenado y obras de drenaje 18
4.1.3. Cisterna colectora de aceite, desagües y cablecanales 19
4.1.4. Accesos, caminos y servidumbres 19
4.1.5. Instalación de malla de puesta a tierra 20
4.1.5.1. Tipos de residuos que se generarán 20
4.1.6. Construcción de los campos de línea 21
4.1.6.1. Tipos de residuos que se generarán 21
4.1.7. Vinculación con LAT a ET Gran Mendoza y Los Reyunos. 22
4.1.7.1. Tipos de residuos que se generarán 23
4.2. Ampliación de la E.T. Capiz Existente. 24
4.2.1. Residuos generados 24
4.2.1.1. Residuos sólidos: 24
4.2.1.2. Emisiones. 25
4.3. Residuos peligrosos durante la etapa de construcción. 25
4.4. Residuos generados durante la etapa de operación. 25
4.4.1. Residuos Sólidos 25
4.4.2. Emisiones 26
4.4.3. Vertidos 26
4.5. Etapa de Cierre. 26
5. Examen de alternativas técnicas viables 26
6. Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo para cada alternativa examinada sobre el uso de suelo y explotación de otros recursos naturales. 28
6.1. Estudios Geotécnicos 28

6.2. Licencias y permisos pertinentes 28
6.3. Planificación y diseño 29
6.4. Gestión Ambiental 29

Sección E: Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.

1. Componente Biológico 29
1.1. Área del Proyecto 30
1.2. Caracterización ecosistémica 31
1.3. Flora Regional 33
1.4. Fauna regional 37
1.5. Relevamiento de flora y fauna en el área del proyecto 38
1.5.1. Diseño de muestreo de componentes del ecosistema. 38
1.5.1.1. Inventario Florístico 39
1.5.1.2. Relevamiento de Fauna 39
1.5.2. Flora Registrada en el Proyecto 40
1.5.2.1. Riqueza específica, estrato, valor forrajero y origen 40
1.5.2.2. Cobertura vegetal por punto de muestreo 43
1.5.2.3. Abundancia relativa flora 44
1.5.2.4. Registro Fotográfico de flora 46
1.5.3. Fauna registrada en el proyecto 47
1.5.3.1. Riqueza específica, abundancia relativa y categoría de conservación 47
1.5.3.2. Composición de riqueza total fauna 49
1.5.3.3. Riqueza total por punto de muestreo fauna 49
1.5.3.4. Abundancia relativa mamíferos 51
1.5.3.5. Abundancia relativa reptiles 53
1.5.3.6. Abundancia relativa aves 53
1.5.3.7. Registro fotográfico 55
1.6. Interacciones ecológicas clave 55
2. Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para c/u de los aspectos ambientales definidos. 56
3. Medio físico 59
3.1. Aspecto ambiental: Suelo 59
3.2. Aspecto ambiental: agua 60
3.3. Aspecto ambiental: aire 60
4. Medio biológico 61
4.1. Aspecto ambiental: Biota (flora y fauna) 61

5. Medio socioeconómico y cultural **61**
5.1.1. Aspecto: Infraestructura y servicios (energía eléctrica, gestión de residuos, otros) 62
5.1.2. Aspectos Socio- culturales: (Población y viviendas, calidad de vida, salud y seguridad, paisaje y usos del suelo, arqueología y paleontología) 63
5.1.3. Aspectos económicos: ingresos a la economía local y empleo 63
6. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada. **64**
Sección F: Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta y en las alternativas
1. Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta **67**
1.1. Valoración de los efectos 68
2. Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados para conocer su importancia relativa. **73**
3. Evaluación global que permita una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.
Sección G: Establecimiento de Medidas Correctoras y Protectoras **74**
1. Introducción **76**
2. Fichas de Trabajo **77**
2.1. Responsables 77
Responsable Ambiental de la Obra 77
Plan de Contingencia 104
Contingencias 104
Plan de Emergencia 106
Derrame de sustancias peligrosas 106
Incendio de instalaciones eléctricas 108
Incendio que involucre sustancias peligrosas (gasoil, solventes, aceite) 108
Incendio de vehículos 109
Sismos 109
Vientos extraordinarios 110
Sección H: Programa de Vigilancia Ambiental
1. Plan de Vigilancia Ambiental **111**

Anexo I 121
Anexo II 149
Anexo III 162

Sección A: Solicitante Responsable de la Obra o Actividad

1. Datos Personales

Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública

2. Domicilio Real

Av. L. Peltier 351, 7º Piso; CP 5500 Mendoza

3. Domicilio Legal

Av. L. Peltier 351, 7º Piso; CP 5500 Mendoza

Sección B: Profesional encargado de la confección de la MGIA

1. Datos Personales

Nombre: Nuria Magdalena Ojeda

DNI: 31.812.425

Matrícula profesional: 1447A

2. Domicilio Real

San Cristóbal 1962, San Francisco del Monte, Godoy Cruz, Mendoza.

3. Domicilio Legal

San Cristóbal 1962, San Francisco del Monte, Godoy Cruz, Mendoza.

Sección C: Personas de Existencia Real

1. **Copia Autenticada del Instrumento Constitutivo**

2. **Inscripción en los Registros Pertinentes**

Sección D : Descripción del Proyecto

1. Localización del proyecto con indicación de la jurisdicción municipal o municipales comprendidas en el mismo

El proyecto se desarrolla íntegramente en el Departamento de San Carlos, distrito Capiz Alto sobre Calle Las Rosas S/N.

A continuación, en la Figura Nº1 se presenta el mapa de localización del proyecto, en el mismo, se incluyen las coordenadas del predio donde se construirá la ampliación de la Estación Transformadora (ET) Capiz. De acuerdo a sus coordenadas el predio se encuentra identificado de la siguiente manera: 34°40’ 20.90” S 68°58’ 47.53” W, elevación 935 m.

Imagen D1: imagen satelital con la ubicación del proyecto. Fuente: Google Earth, 2023.

La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente (aproximadamente 75 m al E) a la actual ET CAPIZ operada por Distrocuyo, que tiene ingreso sobre calle Las Rosas. El predio tiene una superficie total de 16.320 m^2 o 1,63 ha.

El entorno inmediato de la ET y su Ampliación se identifican como zona rural, evidenciando la presencia de algunas viviendas familiares, escuela y centro de salud del distrito.

La ampliación de ET Capiz se prevé construir en el predio adquirido para tal fin. Se trata de un terreno con flora autóctona degradada por la presencia de basurales clandestinos, extracción de flora, picadas y sin cierre perimetral. El predio se encuentra libre de ocupantes y sin infraestructura edilicia.

1.1. Descripción General

La construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existentes.

Esta obra incluye el seccionamiento de la LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra por un lado y la LAT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza por el otro, en este último caso mediante un tramo de LAT Doble Terna de 220 kV, de aproximadamente 600 metros, así como la construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV, que se realizará en esquema de Doble Barra Interruptor y Medio.

En el esquema de Interruptor y Medio se denomina Tramo al conjunto formado por un Interruptor de potencia, y los equipos de Seccionamiento y Transformadores de Corriente asociados. Con esta denominación 1 Vano (o Calle) está compuesto por 3 Tramos: 1 Tramo conectado a las Barras A; 1 Tramo Central; 1 Tramo conectado a las Barras B. Para estos Tramos se instalarán Módulos Compactos aislados en gas

SF6, para una corriente de cortocircuito de 40 kA, con sus correspondientes Transformadores de Corriente.

Completan el equipamiento el Seccionador con cuchilla de puesta a tierra lado Línea, los Transformadores de Tensión, y los Seccionadores de Puesta a Tierra y Descargadores de Sobretensión asociados a cada Salida, todos ellos de tecnología convencional.

La nueva ET Capiz 220/132 kV a construir estará compuesta en una primera etapa por 4 Campos de Línea y 1 campo de Autotransformador, y en la etapa final se agregan 2 nuevos campos de Líneas futuras y 1 nuevo campo para un futuro Autotransformador. En esta etapa se construirán el Vano 03-04 y el Vano 05-06 en forma completa. Del Vano 07-08 se construirá solamente el Tramo asociado a las Barras A, y el Tramo Central conectado en esta etapa a las Barras B.

Sobre el predio seleccionado, se construirá una Playa de 220/132 kV donde ingresarán las aperturas de las LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y Reyunos – Gran Mendoza, con configuración de Interruptor y medio.

La obra incluirá además:

- Nuevo edificio de comando para tableros de control y operación de los campos de 220 kV.
- Sistemas, equipos y redes, con sus servicios auxiliares, necesarios para enlazar el nuevo equipamiento con las instalaciones existentes.
- Tendido de cables piloto para conectar los nuevos equipos de playa con el edificio de comando.
- Sistema de telecontrol y comunicaciones según lineamientos de la Transportista Concesionaria.

- Comunicación con puntos distantes mediante enlace de onda portadora, según indique la Transportista. Montaje de tableros necesarios y sistema de comunicaciones.
- Teleprotecciones según requerimientos y modalidades operativas del Sistema de Protecciones y Automatismos conforme a los procedimientos del Mercado Eléctrico Mayorista.
- Tableros de Servicios Auxiliares de CC y CA en cantidad y calidad conforme a las nuevas instalaciones y según lineamientos de la Transportista Concesionaria.
- Puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, según lineamientos de la Transportista Concesionaria.
- Cierre y sistema de acceso a la Nueva ET, según lineamientos de la Transportista Concesionaria.

2. Examen detallado de acciones susceptibles de producir impactos en el ambiente.

2.1. Acciones durante la fase de construcción:

2.1.1. Construcción y Ampliación de la ET Capiz

- Limpieza zona de obra: desmonte.
- Excavación y movimiento de suelos , construcción de terraplenes.
- Movimiento de vehículos de la obra.
- Instalaciones provisorias (Obrador).
- Acopio de materiales.
- Obra civil - Montaje de equipamiento.

- Gestión Residuos
- Vinculación entre ambas estaciones transformadoras.

2.2. Acciones durante la fase de funcionamiento:

2.2.1. Estación Transformadora

- Movimiento de vehículos
- Mantenimiento del predio de la estación transformadora y accesos

2.2.2. Línea de Alta Tensión

- Mantenimiento de la línea.
- Movimiento de vehículos.
- Mantenimiento de la servidumbre y accesos

2.3. Acciones durante la etapa de Cierre

- Desmontaje y retiro de equipos.
- Destino de edificaciones.
- Limpieza final, y de ser necesario, remediación de áreas alteradas

3. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución.

3.1. Materiales a Utilizar

3.1.1. Insumos

3.1.1.1. Consumo de energía por unidad de tiempo en las diferentes etapas.

No se prevé un consumo de energía considerable durante la etapa de construcción y/o funcionamiento del proyecto. Los consumos previstos de energía contemplan la iluminación de obrador y funcionamiento de máquinas herramienta.

3.1.1.2. Consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo y etapas.

El proyecto implica el consumo de combustible para el transporte y utilización de móviles, maquinaria y equipos.

3.1.1.2.1. Etapa de Construcción

Se prevé emplear combustible líquido para el abastecimiento de los motores de equipamiento en general y vehículos de transporte de personal. Se establece un consumo básico de combustible de 75 litros de gas oil por vehículo mensual.

La cantidad total de combustible estará supeditada a la cantidad total de vehículos utilizados en obra, considerando que para esta etapa habrá en promedio por día de 6 vehículos afectados a obra; lo cual indica que el consumo estimado de combustible será de alrededor de 4.500 litros.

3.1.1.2.2. Etapa de Operación

En función de las características del proyecto se estima que el consumo de combustibles líquidos será de aproximadamente 10 L/mes, insumo vinculado a las recorridas de línea programada en el plan de mantenimiento de la empresa.

3.1.1.3. Consumo de agua, usos, fuentes, cantidad y calidad

3.1.1.3.1. Etapa de construcción

Se prevé consumo de agua para los siguientes usos:

Uso humano

El consumo humano será de aproximadamente 3 L/día por persona de agua potable envasada (en bidones y botellas) a proveer por el Contratista. Los datos específicos de la cantidad de operarios involucrados en la obra, como el tiempo estipulado para la misma, dificultan la estimación de la cantidad de agua a usar.

Uso sanitario

El uso de agua para baños químicos y aseo del personal se prevé 0,3 m^3/ día por persona en planta de la ET. Para el trabajo en campo se proveerá en caso de ser necesario de baños químicos sin utilización de agua.

Elaboración de hormigón

El consumo total de agua para la elaboración de hormigón en la etapa de construcción se prevé serán 8 m^3. En este aspecto se destaca que para la construcción de esta obra, no se elabora hormigón en el sitio de construcción, sino que el mismo es provisto en planta por la empresa contratista.

3.1.1.3.2. Etapa de Operación

No se prevé uso de recurso agua, dado que en el tendido no habrá necesidad de consumo de agua para tareas operativas. No obstante en la etapa de Operación de las estaciones transformadoras se tiene en cuenta el uso de agua para consumo humano; aproximadamente 3 L/día por persona de agua potable envasada (en bidones y botellas)

3.1.1.4. Otros consumos en la etapa de construcción

Dadas las condiciones del terreno no se efectuará extracción de áridos del sitio, si será acondicionado mecánicamente a fin de soportar los esfuerzos mecánicos que las distintas estructuras transmitan al terreno por medio de la necesaria compactación, como así también el relleno con material estabilizado a fin de lograr las cotas necesarias como protección aluvional.

El hormigón será provisto por empresa contratada para este fin y no será elaborado en el sitio de obra.

4. Descripción de residuos generados, tipo, cantidad y composición.

4.1. Etapa de Construcción De la Nueva Playa

4.1.1. Limpieza, nivelación y compactación del predio

Los trabajos referidos a la adecuación del predio para la obra civil, que comprenden el desmonte de vegetación del sitio y movimiento de suelos para nivelación se expandirán en superficie más allá de los límites del predio final propiamente dicho.

Se tiene proyectada para la Nueva ET una superficie final de la playa de maniobras de 120m x 136m, es decir 16.320 m^2 o 1,63 ha y se considera una franja aledaña que también sufrirá impacto de entre 5 y 7 m de ancho. El nivel final de la playa nivelada será el correspondiente a la isolínea de 953 msnm.

4.1.1.1. Residuos esperados

- Se espera la remoción de aproximadamente 6.250 m^3 de suelo, material que será reutilizado en gran parte como material de relleno para nivelar la superficie.
- Para la realización de la nueva playa de maniobras será necesaria también la remoción de la capa vegetal presente en esa superficie.

4.1.1.1.1. Emisiones

Se esperan emisiones de gases de combustión de las máquinas y de material particulado (MP) de las tareas de remoción y posterior compactación del terreno. Se espera un nivel de ruido y vibraciones conforme a lo normal de la operación de las maquinarias.

4.1.1.1.2. Vertidos

No se esperan vertidos de ningún tipo durante el movimiento de suelos, deben tomarse las precauciones pertinentes en cuanto a cargas de combustibles.

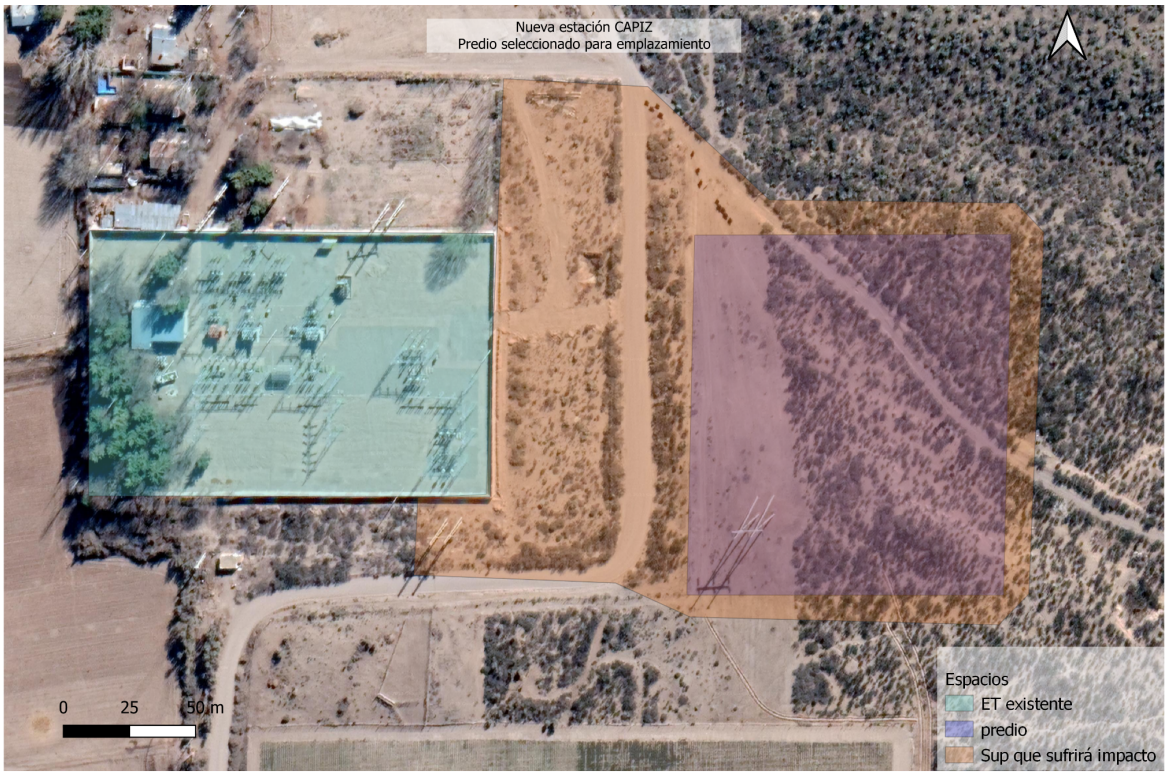
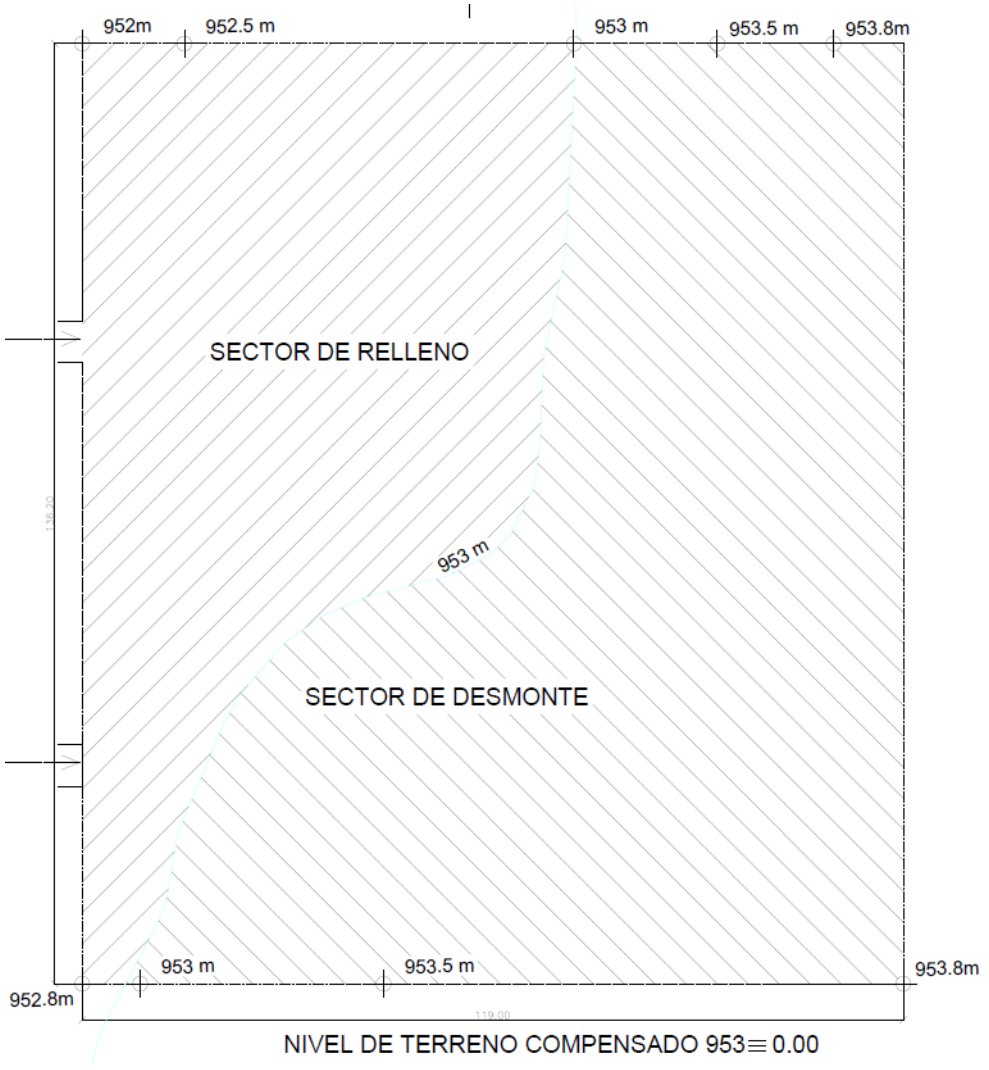


Imagen D2: área esperada de impacto total de las obras civiles. Fuente: elaboración propia con QGIS, 2023.



Dibujo D1: Extraído de plano topográfico con el sector de playa que debe ser desmontado y nivelado. El sector de relleno recibirá material extraído del sector de desmonte.

4.1.2. Terraplenado y obras de drenaje

Es necesaria la colocación del material constitutivo del terraplén en capas de 0.15 a 0.20m cada una hasta llegar a las cotas de proyecto establecidas en los planos de ingeniería de detalle. El terraplén tendrá una pendiente de 0.3% (adecuada para facilitar el drenaje superficial del agua pluvial).

Es esperable que existan niveles bajos de emisión de material particulado y ruido en los momentos de las descargas de los materiales en el predio.

Posteriormente se procederá con la construcción de las obras de drenaje superficial perimetrales a la ET para protección del terraplén (zanjas de guardia).

4.1.3. Cisterna colectora de aceite, desagües y cablecanales

La cisterna colectora de aceite en una estación transformadora se utiliza para la recolección y almacenaje de aceites aislantes de los transformadores, cumple con funciones como control de derrames en caso de fugas o accidentes.

Consiste en una contención de hormigón conectada a la playa donde están los campos de transformador por medio de tuberías.

Los desagües están representados por sistemas de conducción para las precipitaciones fuera de espacios donde puedan significar riesgo.

Los cablecanales son sistemas de conducción para los conductores eléctricos aislados de la superficie.

En su construcción se generarán residuos provenientes del movimiento de suelos y de obra (maderas de encofrados, alambre, empaques, bolsas de cemento, restos de herrería, etc); se generarán emisiones de material particulado y ruidos y vibraciones correspondientes al uso de máquinas y herramientas. Como vertidos pueden generarse agua de lavado de hormigón y los referidos a la limpieza de máquinas y herramientas.

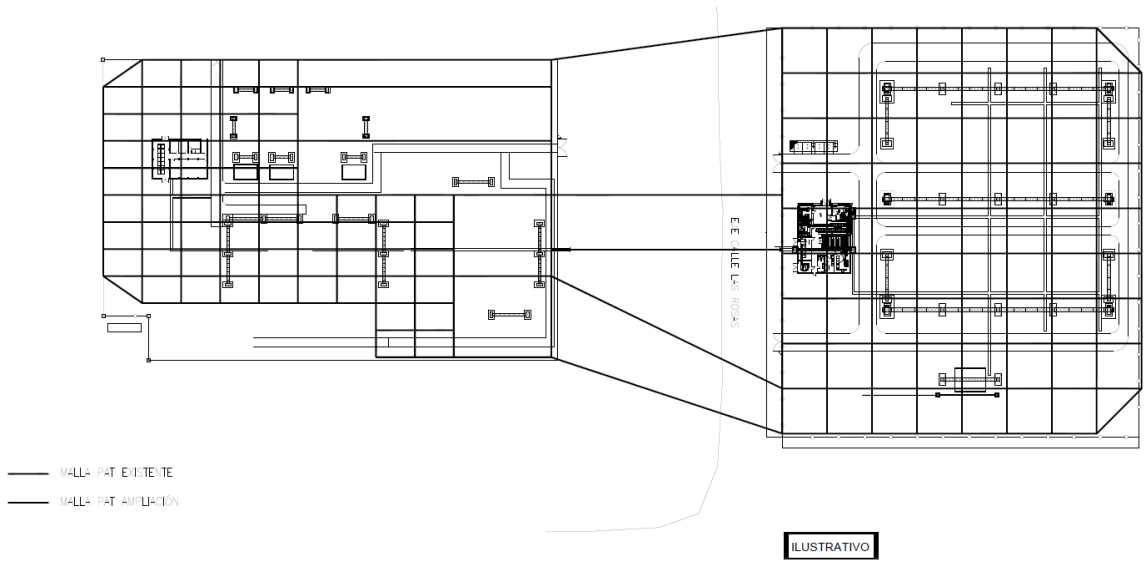
4.1.4. Accesos, caminos y servidumbres

Todos estos espacios relacionados con la construcción de la nueva playa y ampliación de la existente, generarán en su construcción residuos consecuentes

del desmonte de la capa vegetal existente y el movimiento de suelo relacionado. generarán también emisiones de material particulado.

4.1.5. Instalación de malla de puesta a tierra(P.A.T.)

La instalación de la P.A.T. en todo el predio se realizará a 0.80 m de profundidad y a 1.20 de profundidad en el cerco y límites. La misma contará con conductores de Cu de 120mm^2 de sección.



Dibujo D2: imagen ilustrativa de la disposición del mallado para la puesta a tierra, tanto de la ET existente como la nueva construir.

4.1.5.1. Tipos de residuos que se generarán

El movimiento de suelo requerido para la instalación de la P.A.T. de la estación transformadora generará residuos tales como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes.

En cuanto a las emisiones, durante la instalación de la P.A.T. pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.

Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques y otros.

Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.1.6. Construcción de los campos de línea

La construcción de los campos de línea incluyen las fundaciones y el montaje de postes y torres para sostén de los conductores, las plataformas para sostén de los transformadores y todas las protecciones.

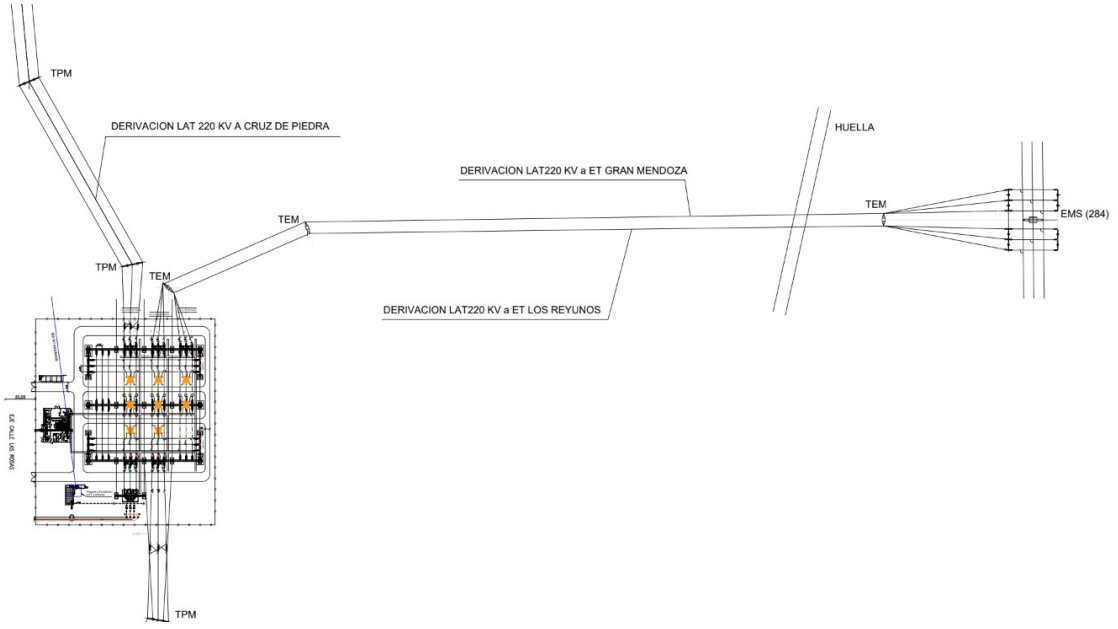
4.1.6.1. Tipos de residuos que se generarán

- El movimiento de suelo requerido para la construcción de los campos de la estación transformadora (ET) generará residuos como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes. En esta instancia de construcción el movimiento de suelos es mucho menor, debido a que ya se trabaja en la playa nivelada.
- En cuanto a las emisiones, durante la instalación de los campos de línea pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.
- Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques, desechos del montaje, recortes de hierro, etc.

- Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.1.7. Vinculación con LAT a ET Gran Mendoza y Los Reyunos.

Para establecer la vinculación de la nueva ET con las LAT existentes a Gran Mendoza y Los Reyunos se debe establecer un tendido de aproximadamente 550m. Según los planos (dibujo 4.3) se requerirá el montaje de tres estructuras de suspensión para dirigir los conductores a la ET. Las dimensiones y espacios que deberán mantenerse despejados como servidumbre se ejecutarán según lo establecido en la "Reglamentación para la ejecución de Líneas Exteriores de la AEA" (Asociación Electrotécnica Argentina).



Dibujo D3 plano esquemático del tendido de la vinculación

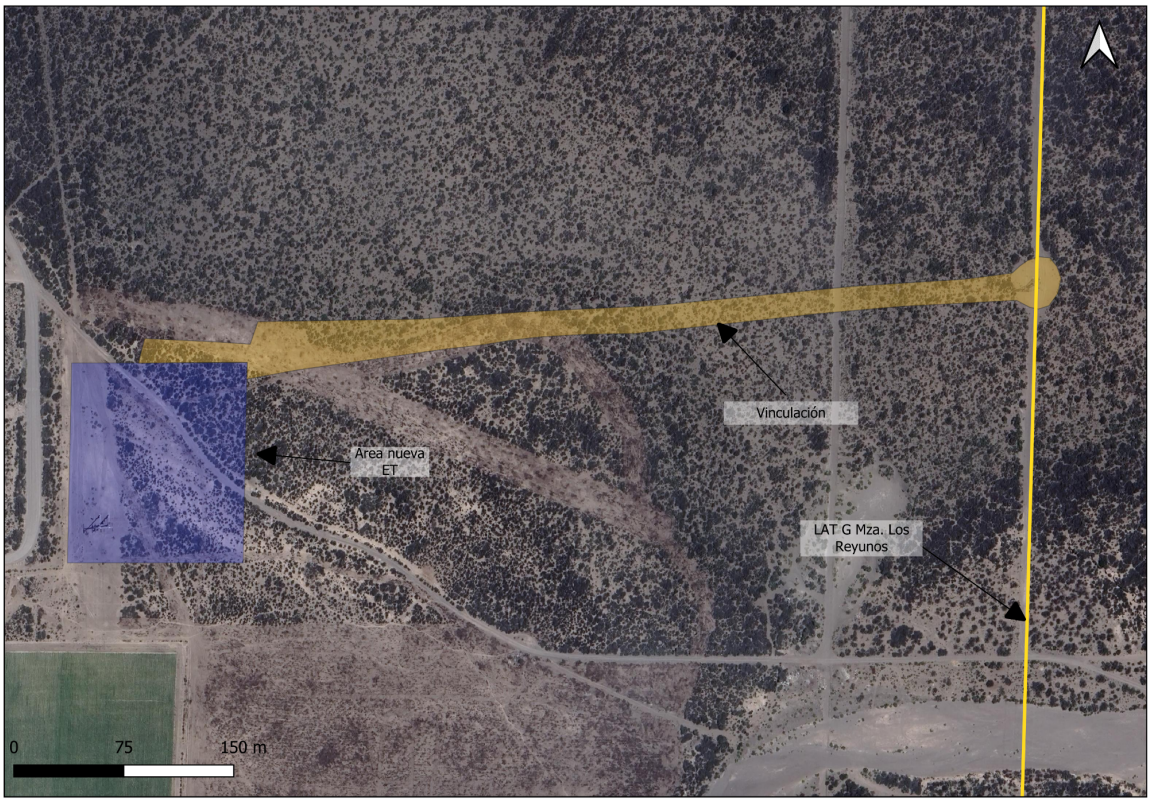


Imagen D4: imagen satelital del espacio afectado por la vinculación con LAT.

4.1.7.1. Tipos de residuos que se generarán

- El movimiento de suelo requerido para la vinculación de la LAT con la estación transformadora (ET), debido a que se realizará a campo traviesa (imagen D4) generará residuos como tierra, rocas, escombros, entre otros. Estos residuos pueden ser gestionados de forma adecuada a través de su clasificación y posteriormente su disposición en vertederos autorizados o su uso en rellenos sanitarios, cumpliendo con las normativas ambientales correspondientes.
- En cuanto a las emisiones, durante las obras de vinculación con la línea pueden generarse emisiones de polvo, ruido y vibraciones debido al uso de maquinaria pesada y herramientas eléctricas.
- Se generarán también los residuos de obra correspondientes a recortes de conductores, empaques, desechos del montaje, recortes de hierro, etc.

- Respecto de vertidos pueden generarse los debidos a la limpieza de herramientas y restos de agua de lavado de hormigón de las fundaciones, esta última puede llegar a ser fuertemente alcalina, por lo que deben tomarse los cuidados necesarios.

4.2. Ampliación de la E.T. Capiz Existente.

Esta porción del proyecto consiste en completar el esquema de Doble Barra – Simple Interruptor previsto en la playa de 132 kV que es parcialmente existente. Para ello se suministrarán e instalarán equipos en los campos existentes de manera de posibilitar su conexión a la segunda barra ya tendida, y se construirá un nuevo Campo de Acoplamiento transversal de Barras y un Campo de Acometida de Cable Armado Subterráneo de 132 kV de Enlace con la nueva de Playa de Maniobras y Transformación (ET Capiz 220/132 kV).

En esta ampliación, para los nuevos Campos 05 y 06 se instalarán equipos de 132 kV consistentes en Módulos Compactos aislados en gas SF6 y convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 31,5 kA.

4.2.1. Residuos generados

En la obra de ampliación de la ET existente, se generarán residuos correspondientes a las obras civiles:

4.2.1.1. Residuos sólidos:

Residuos de obra, movimientos de suelo, correspondientes a remover la capa piedra de la playa existente y colocar una nueva capa de piedras de 0.15 m de espesor; maderas de encofrados, restos de conductores, retazos de metal, envases y material de los empaques de insumos. Los escombros provenientes de movimientos de suelos serán considerablemente menores que la construcción de la estación debido a que ya se parte de la playa existente, por lo tanto

de cubierta vegetal o movimiento de suelos no serán requeridos en estas operaciones.

4.2.1.2. Emisiones.

Corresponden a los trabajos realizados en la ampliación: emisiones de material particulado, ruido y vibraciones típicas del uso de máquinas y herramientas.

4.3. Residuos peligrosos durante la etapa de construcción.

Los trabajos a realizarse no implican directamente la generación de residuos de tipo peligroso, aunque la operación con máquinas y herramientas comprende ciertos procesos que pueden generar residuos peligrosos, como el recambio de aceite de máquinas, lubricantes, autopartes, derrames durante cargas de combustibles, limpieza de piezas en general (con restos de hidrocarburos) y los insumos necesarios para tales limpiezas (papeles y trapos con restos de hidrocarburos) o vertidos con detergentes. Sin embargo en general el riesgo es mínimo y (exceptuando un accidental derrame de combustible o aceite) ninguna acción de estas se realizará in situ.

4.4. Residuos generados durante la etapa de operación.

4.4.1. Residuos Sólidos

Durante la etapa de operación los residuos sólidos disminuyen drásticamente respecto de la etapa de construcción. La estación transformadora no produce intrínsecamente residuos sólidos; los mismo están más bien relacionados con el mantenimiento y recambio de algunos elementos operativos cuando es necesario, por lo que incluyen residuos comprendidos por elementos eléctricos en desuso,

empaques y envases; los cuales serán retirados y correctamente gestionados para disposición final.

4.4.2. Emisiones

Las emisiones de material particulado bajan prácticamente a cero durante la operación propiamente dicha de la E.T. Las emisiones de este tipo sólo ocurrirán con el ingreso y egreso de vehículos a la playa.

Ruido y vibraciones. Durante la etapa de operación se generan ruidos y vibraciones típicos debidos a las fluctuaciones de tensión, descargas de estática, vibraciones mecánicas, resonancias, etc. Todas estas están contempladas en el normal funcionamiento de las estaciones y líneas de alta tensión.

4.4.3. Vertidos

No se espera la generación de vertidos de efluentes durante la etapa de operación, pero son contempladas las emergencias, por lo que existe la cisterna de contención de los aceites.

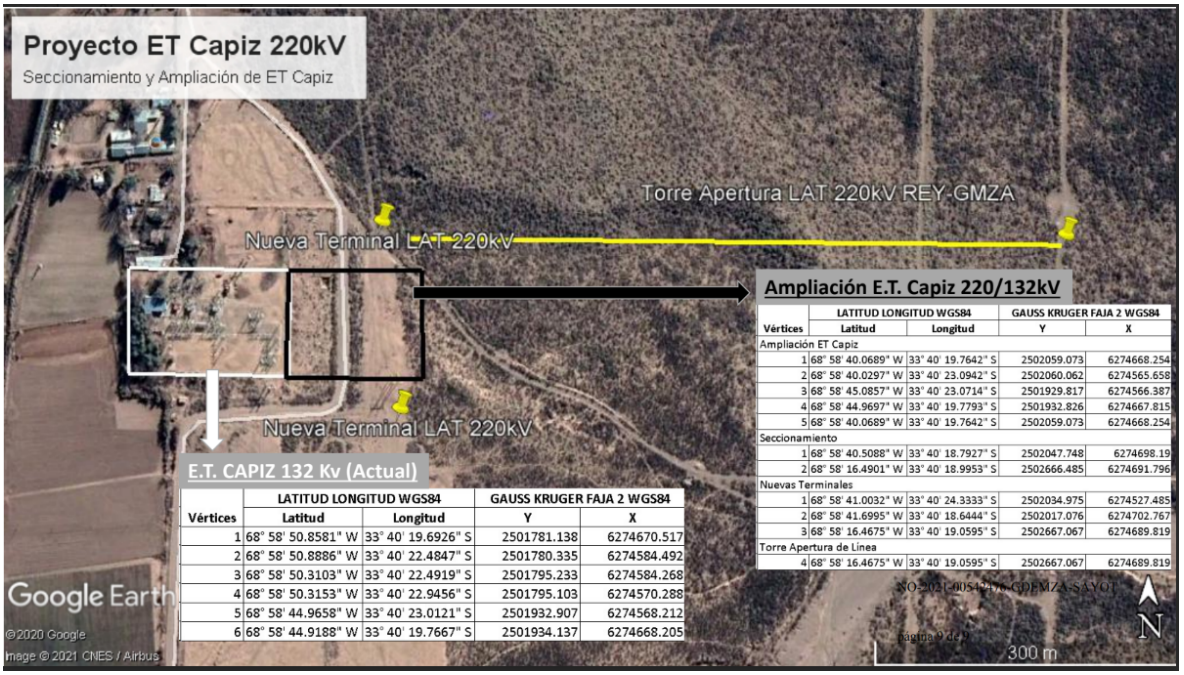
4.5. Etapa de Cierre.

No se evalúa la etapa de abandono por tratarse de un proyecto que carece de un plazo determinado de vida útil. El correcto mantenimiento de las instalaciones y los reemplazos de aquellas unidades y sistemas obsoletos por otros tecnológicamente más modernos prolonga la vida útil más allá de los plazos originalmente previstos. No obstante, en caso de proceder a un abandono masivo del establecimiento, los responsables deberán aplicar un Plan de Gestión Integral.

5. Examen de alternativas técnicas viables

El proyecto que se llevará a cabo es, de hecho, una alternativa propuesta al proyecto original que planeaba la construcción de la nueva E.T. de forma contigua a la E.T existente.

Debido a que obstruiría el camino existente de llevarse a cabo esa propuesta y a las complicaciones que traería, fué contemplada la posibilidad de trasladarse al Este del eje de la calle existente, que es el proyecto actual a realizarse.



Vértices	LATITUD LONGITUD WGS84 Latitud	Longitud	GAUSS KRUGER FAJA 2 WGS84 Y	X
1	68° 58' 50.8581" W	33° 40' 19.6926" S	2501781.138	6274670.517
2	68° 58' 50.8886" W	33° 40' 22.4847" S	2501780.335	6274584.492
3	68° 58' 50.3103" W	33° 40' 22.4919" S	2501795.233	6274584.268
4	68° 58' 50.3153" W	33° 40' 22.9456" S	2501795.103	6274570.288
5	68° 58' 44.9658" W	33° 40' 23.0121" S	2501932.907	6274568.212
6	68° 58' 44.9188" W	33° 40' 19.7667" S	2501934.137	6274668.205

Vértices	LATITUD LONGITUD WGS84 Latitud	Longitud	GAUSS KRUGER FAJA 2 WGS84 Y	X
Ampliación ET Capiz				
1	68° 58' 40.0689" W	33° 40' 19.7642" S	2502059.073	6274668.254
2	68° 58' 40.0297" W	33° 40' 23.0942" S	2502060.062	6274565.658
3	68° 58' 45.0857" W	33° 40' 23.0714" S	2501929.817	6274566.387
4	68° 58' 44.9697" W	33° 40' 19.7793" S	2501932.826	6274667.815
5	68° 58' 40.0689" W	33° 40' 19.7642" S	2502059.073	6274668.254
Seccionamiento				
1	68° 58' 40.5088" W	33° 40' 18.7927" S	2502047.748	6274698.19
2	68° 58' 16.4901" W	33° 40' 18.9953" S	2502666.485	6274691.796
Nuevas Terminales				
1	68° 58' 41.0032" W	33° 40' 24.3333" S	2502034.975	6274527.485
2	68° 58' 41.6995" W	33° 40' 18.6444" S	2502017.076	6274702.767
3	68° 58' 16.4675" W	33° 40' 19.0595" S	2502667.067	6274689.819
Torre Apertura de Línea				
4	68° 58' 16.4675" W	33° 40' 19.0595" S	2502667.067	6274689.819

Imagen D5: Captura del planteo original del proyecto, cuya disposición espacial fue cambiada por la actual.

En lo que respecta a las distintas alternativas técnicas nos centraremos en el objetivo del proyecto que es la Ampliación de la Estación Transformadora existente, lo que implica básicamente que todas las alternativas estaban orientadas a la búsqueda de terreno lo más cercano a la Estación Transformadora.

El terreno elegido tiene amplias ventajas con terrenos más alejados de la Estación Transformadora :

- Cercanía a la Estación Transformadora Capiz.

- Titularidad de los terrenos
- No hay viviendas ni estructuras edilicias en el terreno que deban erradicarse.
- No hay población en el límite inmediato.
- El terreno se encuentra impactado por la presencia de basurales, picadas, extracción de ejemplares de flora autóctona para leña.
- Baja cobertura vegetal.
- Implica menos cantidad de tendido eléctrico para vincular ambos sectores (actual y ampliación).
- Además, esta propuesta elegida presenta como beneficio preservar al arbolado público existente puesto que la traza no afectará el arbolado público.

6. Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo para cada alternativa examinada sobre el uso de suelo y explotación de otros recursos naturales.

6.1. Estudios Geotécnicos

Antes de cualquier movimiento de suelos, es necesario determinar sus características, como la resistencia del suelo, la capacidad de carga y la presencia de agua subterránea. Este análisis ayuda a determinar los métodos y equipos adecuados para el movimiento de suelos.

6.2. Licencias y permisos pertinentes

Es posible que se requieran licencias y permisos especiales antes de realizar cualquier movimiento de suelos. Toda la documentación pertinente será debidamente gestionada antes de iniciar las obras.

6.3. Planificación y diseño

La planificación y diseño de la obra, así como sus procedimientos deben estar debidamente estipulados previamente al inicio de las tareas. Todas las acciones y procedimientos para la construcción han sido debidamente presentados y revisados por las autoridades competentes, planos y maquinarias.

6.4. Gestión Ambiental

El relevamiento y valoración del estado ecológico previo al inicio de obras para lograr dimensionar los impactos que se generen con el desarrollo del proyecto y diseñar las estrategias de minimización y mitigación de los mismos.

Sección E: Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.

1. Componente Biológico

Para la descripción y diagnóstico de los aspectos biológicos y ecológicos que caracterizan el área de influencia directa e indirecta del proyecto se realizó un análisis preliminar con el objeto de identificar qué tipo de muestreo se ajusta mejor a las características de la zona. En esta instancia se revisaron aspectos biogeográficos, fitogeográficos, topográficos y geomorfológicos mediante imágenes satelitales y modelos digitales de elevación.

1.1. Área del Proyecto

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada biogeográficamente en la Ecoregión o Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976 y Cabrera y Willink, 1980). Se entiende por región biogeográfica al conjunto de sistemas que interactúan y que persisten a través del tiempo debido a la interacción de sus componentes. Algunos autores optan por utilizar el término de Ecoregión y lo definen como un área que consiste de una agrupación característica de comunidades naturales que comparten muchas taxa, dinámicas ecológicas y condiciones ambientales y tienen una mayor interrelación e interdependencia biológica y ecológica entre sí, que con las comunidades que se encuentran fuera de ella (Ibisch et al. 1999). A su vez, Dinerstein (1995), define a la ecoregión como un conjunto geográficamente distinguible de comunidades naturales que comparten

la gran mayoría de sus especies, dinámicas ecológicas y poseen condiciones ambientales similares y cuyas interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo.

Se incluye imagen satelital que permite pre visualizar el área en la que se proyecta la ampliación de estación transformadora y su entorno inmediato:

Imagen E.1: Estación existente y proyectada. Croquis elaborado en el ámbito GIS (Google Earth), 2023.

1.2. Caracterización ecosistémica

Morello (1958) ha descrito los ecosistemas de la Provincia de Monte, como un sistema con marcada aridez y vegetación arbustiva no mayor a los 3 metros. Los arbustos presentan ramificaciones desde la base o con tronco muy breve, de madera dura, con tres tipos de órgano asimilador: ramas verdes, follaje permanente resinoso y follaje estacional. Otra característica importante es que la distribución general de la vegetación respeta el patrón montículo-intermontículo (Rostagno y del Valle, 1988). El montículo es ocupado por arbustos mayores, rodeados de arbustos menores y pastos y el intermontículo posee mayor proporción de suelo desnudo.

Existen ambientes de bajos y drenajes de escaso caudal que generalmente se salinizan y solo conservan vegetación tolerante a la salinidad (halófita) cuya importancia ecológica radica en su capacidad para la fijación de los suelos. La comunidad clímax del Monte es el arbustal de jarilla (Larrea spp.), que se desarrolla en las terrazas y llanuras de suelo arenoso o pedregoso-arenoso.

El área de influencia del proyecto, en particular, se caracteriza por:

- Restricciones en la disponibilidad de agua en la zona.
- Superficie mayormente degradada por pistas de servicio, caminos, picadas, sectores que comportan como basurales de emergencia y presencia de ganado doméstico.
- Marcada estacionalidad, alta variabilidad e impredecibilidad en la disponibilidad de agua de las precipitaciones y una alta variación térmica diaria y estacional.
- Marcada erosión tanto eólica como hídrica, que se manifiesta en “pavimentos” de desierto y sobre pastoreo ocasionado por ganado doméstico.
- Gradiente de humedad y salinidad en relación a la proximidad de cursos de agua (canales de riego), drenajes y bajos.

Foto N° E.1: Vista general Oeste desde el polígono proyectado. Se observa formación arbustiva (degradada) compuesta fundamentalmente por jarilla macho (Larrea cuneifolia) y presencia de ganado doméstico (bovinos).

Foto N° E.2: Vista general Este desde el polígono proyectado. Se observa flora nativa degradada por basural espontáneo.

1.3. Flora Regional

De acuerdo a Oyarzabal et al. (2018) el área del proyecto se enmarca en la provincia Fitogeográfica de Monte. La vegetación de esta unidad posee características xerofíticas: plantas con hojas pequeñas, reducidas a espinas o

ausentes, tallos fotosintetizantes, cobertura foliar y caulinar cerosa o resinosa, cutículas engrosadas, ciclo anual breve y órganos aéreos y subterráneos suculentos. El tipo de vegetación dominante y constante es la estepa de arbustos xerofíticos de follaje perenne (a veces caedizo en sequías extremas) y resinoso, pertenecientes en su mayoría a la familia Zigofiláceas, representados especialmente por el género Larrea (Larrea divaricata, L. cuneifolia, L. nitida y L. ameghinoi), con altura entre 1.5 y 2.5 m, con escasez de gramíneas y árboles (Morello 1958; Roig et al. 2009). Esta estepa arbustiva zonal está asociada a suelos formados por deposiciones finas. Desde los 32° de latitud hacia el norte, la provincia está asociada a serranías y bolsones con lluvias estivales. En cambio, hacia el sur está asociada a llanuras y mesetas con lluvias invernales o régimen isohigro en la porción más oriental (Morello 1958; León et al. 1998; Burkart et al. 1999; Abraham et al. 2009). Esta provincia coincide aproximadamente con la provincia del Monte definida por otros autores (Cabrera 1976; Roig et al. 2009; Morrone 2014), excepto por un área ecotonal con la Patagonia (León et al. 1998).

En el área donde se emplaza el proyecto ocurre, precisamente, la transición ecotonal de las unidades de vegetación 23, 24 y 25, las cuales se describen en lo subsiguiente:

Unidad 23: Estepa de Zigofiláceas con Cactáceas columnares (Monte de Sierras y Bolsones)

Incluye tres comunidades, las dos primeras son zonales y la segunda es azonal.

Estepa arbustiva de Larrea divaricata, L. cuneifolia, L. nítida y Parkinsonia praecox, con un estrato arbóreo constituido por ejemplares aislados de Prosopis flexuosa (Roig 1972; Roig et al. 2009). (23.2) Estepa espinosa con Cactáceas columnares y Bromeliáceas, asociada al pedemonte. (23.3) Pastizal alto asociado a fondos de valles. Existe también un bosque abierto de ribera de Prosopis spp., de Salix

humboldtiana y de Acacia visco, y una estepa arbustiva de halófitas (Morello 1958; Roig 1972; Morello et al. 2012).

Unidad 24: Estepa de Zigofiláceas y estepa de halófitas (Bolsones Endorreicos).

Incluye cuatro comunidades, de las que sólo la primera es zonal. (24.1) Estepa arbustiva achaparrada y de escasa cobertura, con Larrea divaricata, L. cuneifolia, Chuquiraga erinacea, y Prosopis flexuosa como arbustiva (Roig 1972; Roig et al. 2009). Además, se desarrollan aquí comunidades azonales sobre suelos cuaternarios de origen lacustre, determinadas principalmente por la concentración de sales y la cantidad de agua disponible. Por lo general, las áreas más húmedas son las más bajas y salinas (Roig 1972). (24.2) En las partes más altas, con suelos areno-arcillosos con relativo buen drenaje, predomina el matorral halofítico con Atriplex argentina, Atriplex spegazzinii, Atriplex lampa, Suaeda divaricata, Plectrocarpa tetracantha, abundantes Cactáceas y especies típicas del Monte, no características de suelos salinos (Roig 1972; Roig et al. 1996). (24.3) En las partes más bajas, con suelos arcillosos, a veces impermeables en los que se forman pantanos periódicos, el matorral tiene un estrato superior de *Allenrolfea vaginata, Cyclolepis genistoides, Atriplex vulgatissima, Prosopis alpataco,* y un estrato inferior de *Prosopis strombulifera*. (24.4) Si el período de inundación es muy prolongado dominan *Baccharis spartioides, Distichlis spicata, Tessaria absinthioides,* entre otras (Roig 1972).

Unidad 25: Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico).

Está unidad está mayoritariamente ubicada en la mitad sur de la provincia. La comunidad zonal es la estepa arbustiva de Larrea divaricata, L. cuneifolia, Parkinsonia praecox, L. ameghinoi (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y L. nítida (con mayor presencia en la parte norte) (25.1; Roig et al. 2009), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. El estrato inferior (menor a 0.5 m) es de gramíneas, hierbas y

arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar de manera notoria por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0.5 a 1.5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al. 1998). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género Larrea ya nombradas, corresponden a los géneros *Lycium, Chuquiraga, Prosopis, Ephedra, Gutierrezia, Verbena y Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012). Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de Prosopis (Morello et al. 2012), pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes (P. alpataco y P. flexuosa; León et al. 1998.

Lo antepuesto refiere a una caracterización regional para advertir que en el área del proyecto pueden ocurrir distintos elementos representativos de las unidades consideradas ya que se considera el sector como de transición o ecotono.

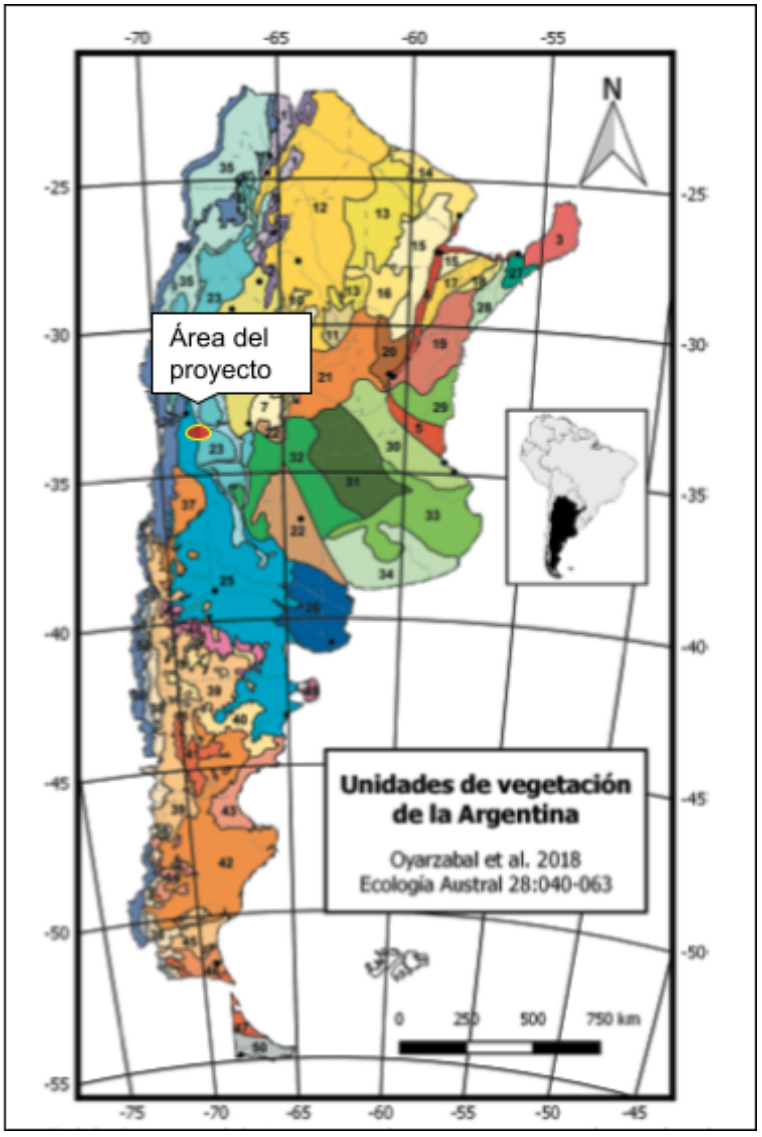


Figura E.1: Unidades de vegetación de la Argentina y la correspondiente ubicación del área de influencia del proyecto.

1.4. Fauna regional

La fauna de la Provincia del Monte se encuentra representada por diferentes mamíferos como puma (*Puma concolor*), zorro gris (*Lycalopex griseus*) y zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), cuis chico (*Microcavia australis*) y cuis grande (*Galea leucoblephara*), tunduque (*Ctenomys spp.*), piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), peludo (*Chaetophractus villosus*), mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*) y zorrino (*Conepatus chinga*). La presencia de especies de mamíferos

de mayor tamaño no es muy frecuente en horarios diurnos debido a la actividad antrópica que se desarrolla a escala local.

En los ecosistemas de las regiones áridas o semi-áridas los reptiles son elementos habituales de toda biocenosis. Este grupo de animales en particular, desempeña un rol importante en la regulación natural y equilibrio de los ecosistemas por su acción predadora sobre micromamíferos e insectos. Entre ellos existen numerosas especies como la culebra ratonera (*Philodryas trilineata*), la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*), y lagartijas mayormente pertenecientes al género *Liolaemus spp.* También es frecuente encontrar anfibios en espejos de agua temporales (cuya presencia se da en época estival, posteriormente a la temporada de lluvias) tales como el sapo común (Rhinella arenarum) y la ranita del monte (Pleurodema nebulosa).

Algunas aves típicas del Monte son el, diezmado, ñandú (*Rhea americana*), martineta común (*Eudromia elegans*), lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), *Zonotrichia capensis* (chingolo) y carancho *(Caracara plancus*), entre muchas otras.

1.5. Relevamiento de flora y fauna en el área del proyecto

Para una adecuada caracterización de la flora y fauna presente en el área de emplazamiento de la futura ampliación se efectuó, en primer lugar, un análisis en el ámbito de las herramientas GIS que permitió obtener una idea general de la biodiversidad que, potencialmente, podría ser registrada.

El predio se encuentra inmerso en un paisaje de interfaz rural-natural. Encontrando numerosas parcelas agrícolas al Oeste y Sur del mismo. Y una mayor “naturalidad” (interrumpida por picadas, alambrados y caminos) al Este y Norte respecto de este.

A partir de esta descripción previa y considerando la aproximación conceptual regional, se diseñó la metodología del relevamiento; indicando los sitios de interés a recorrer. El diseño experimental contempla la clasificación ambiental efectuada para la zona mediante la superposición de unidades geomorfológicas y asociaciones vegetales predominantes. Debido a la envergadura del proyecto se toma solamente una clasificación ambiental, entendiendo que para el registro de componentes de interés de este apartado resulta suficiente.

1.5.1. Diseño de muestreo de componentes del ecosistema.

Los componentes que integran los ecosistemas y que se desarrollan en el área de influencia directa e indirecta del proyecto presentan cierta homogeneidad física. La diagramación de los sitios de muestreo para la obtención de datos se realizó con un criterio sistemático, ubicando un sitio de muestreo del siguiente a intervalos regulares de 105 m en el eje "x", evitando incurrir en saltos de gradiente.

1.5.1.1. Inventario Florístico

Para el inventario florístico se consideraron las especies registradas por medio de la metodología "línea de intercepción/ Point Quadrat" (Matteucci y Colma, 1982) y se obtuvieron datos como: riqueza específica, cobertura vegetal y frecuencia de aparición. Se realizaron 3 transectas de muestreo de 50 metros lineales cada una (2 en el área del proyecto y una de control). La lista de especies se completó con el registro de aquellos taxones no interceptados por la metodología de relevamiento implementada pero que fueron detectadas mediante observaciones puntuales en el sitio de interés.

Foto E 3: Vista al Oeste, desde el método de línea/intersección TV-1. En segundo plano se aprecia la estación transformadora existente.

1.5.1.2. Relevamiento de Fauna

Perpendicularmente a cada sitio definido para el muestreo de vegetación se realizaron transectas de 500 m largo por 10 m de ancho de faja. Las mismas se transitaron lentamente a pie y se registraron sistemáticamente las observaciones de vertebrados, fundamentalmente mamíferos, reptiles y aves mediante identificación directa como a través de indicios o signos de presencia.

La metodología de muestreo fue equivalente para cada recorrido. Cabe destacar que el método de muestreo de fauna seleccionado, presenta un claro sesgo hacia especies que tienen mayor actividad diurna. Aquellas de hábitos crepusculares, nocturnos y fosoriales pueden haber resultado subestimadas o directamente no alcanzadas por el mismo.

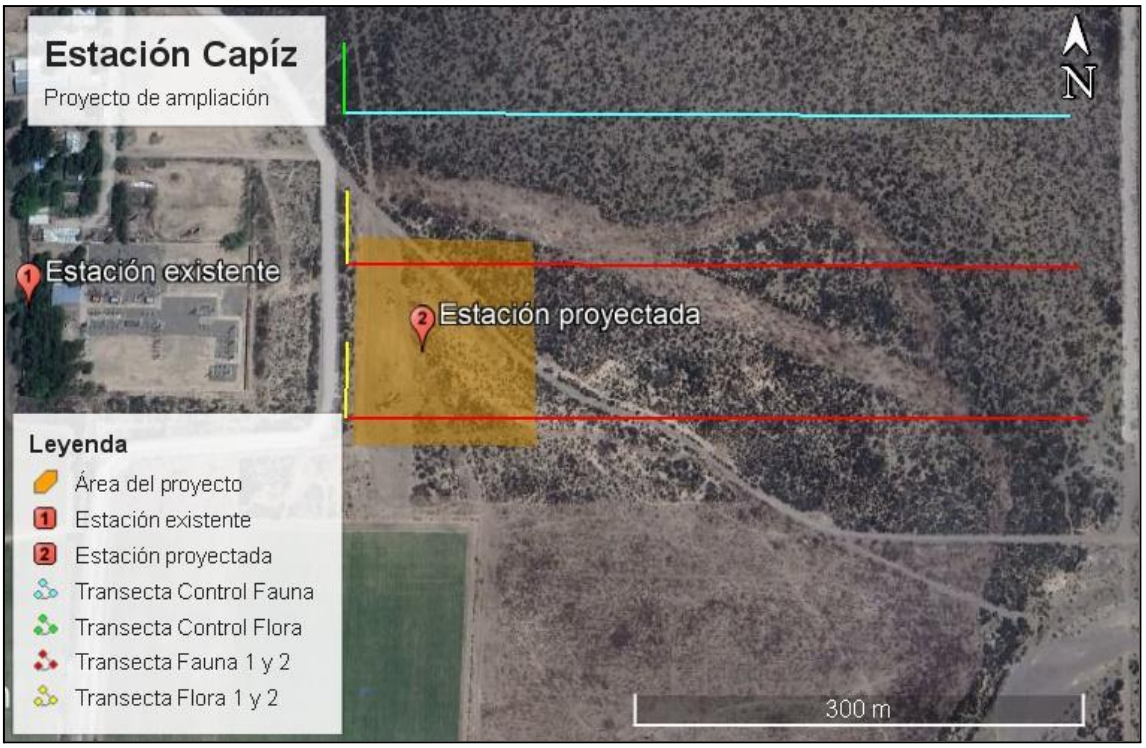


Imagen satelital E 2: Planteo metodológico aplicado para la caracterización de la biodiversidad en el sector. Elaborado en el ámbito GIS (Google Earth).

1.5.2. Flora Registrada en el Proyecto

1.5.2.1. Riqueza específica, estrato, valor forrajero y origen

Durante el relevamiento de campo, realizado el día 8/05/23, se registraron un total de 20 especies correspondientes a 9 familias, siendo las Poáceas y Cactáceas las que exhibieron mayor riqueza de especies seguidas, en orden decreciente, por las Fabáceas (leguminosas). Otras familias registradas fueron: Zigofiláceas, Quenopodiáceas, Solanáceas, Ramnáceas, Anacardiáceas y Verbenáceas.

Referido a los estratos presentes se encontraron cuatro estratos:

- Arbustivo con potencial arbóreo en las especies *Neltuma flexuosa* y *Parkinsonia praecox*,
- Arbustivo de *Larrea cuneifolia* y *nítida*, entre otros,
- Sub arbustivo de *Lycium chilense y Lycium elongatum*, entre otras,

- Herbáceo de *Digitaria califórnica*, entre otras.

Se incluye un esquema de los estratos presentes, adoptando criterios del Manual para el Ordenamiento de Bosques Nativos de la provincia de Mendoza (Ongay et al. 2011).

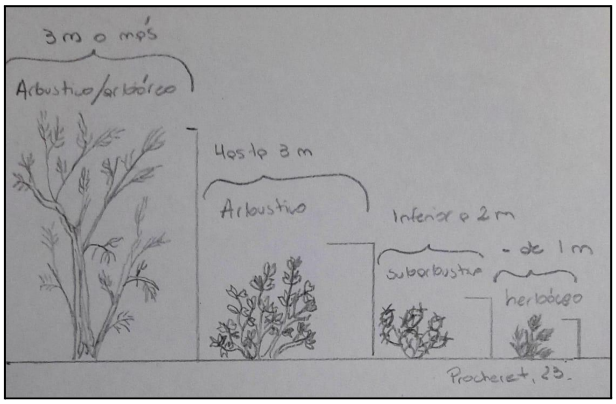


Figura E.2: Principales estratos registrados en el área del proyecto. Se considera el estrato arbóreo al encontrar especies que potencialmente alcanzarían un desarrollo superior a 3 m de altura (*Neltuma flexuosa y Parkinsonia praecox*).

Referido al valor forrajero, cabe destacar que del total de las especies de flora registradas, el 65% de ellas resultan palatables por el ganado doméstico y fauna nativa, siendo aprovechado el fruto y/o follaje de las mismas. Ciertas especies de la fauna nativa tales como *Microcavia australis* (cuis chico) y *Ctnomys sp* (tunduque o tuco tuco), forrajean (prácticamente) en la totalidad de los elementos florísticos registrados.

En cuanto al origen de las especies registradas, el 90% de ellas pertenece a la flora autóctona (con amplias áreas de distribución en la diagonal árida) y sólo el 10% son endémicas (regionales). No se registraron especies exóticas e invasoras pero cabe aclarar que el muestreo se realizó en época desfavorable para detectar especies caducifolias y estacionales- efímeras. Se incluye un resumen de lo antepuesto en formato de tabla.

Tabla E.1: Nombre científico, popular, familia, estrato al que pertenece, valor forrajero y origen de las especies registradas en el ámbito del proyecto.

Nombre científico	Nombre popular	Familia	Estrato	Valor forrajero	Origen
Parkinsonia praecox	Chañar brea- Brea	Fabáceas	Arbustivo/ arbóreo	Sí (fruto)	Autóctono
Neltuma alpataco	Alpataco			Sí (fruto)	Autóctono
Neltuma flexuosa	Algarrobo dulce- Alpataco			Sí (fruto)	Autóctono
Larrea cuneifolia	Jarilla macho	Zigofiláceas	Arbustivo	No	Endémico
Larrea nitida	Jarilla crespa			No	Autóctono
Atriplex lampa	Zampa	Quenopodiáceas		Sí	Autóctono
Suaeda divaricata	Vidriera			No	Autóctono
Condalia microphylla	Piquillín	Ramnáceas		Sí	Endémico
Lycium elongatum	Desconocido	Solanáceas		Sí	Autóctono
Lycium chilense	Llaollín- Llaullín			Sí	Autóctono
Schinus jhonstonii	Molle negro- blanco	Anacardiáceas		Sí	Autóctono
Junellia seriphioides	Tomillo macho	Verbenáceas	Sub arbustivo	No	Autóctono
Aristida mendocina	Flechilla crespa	Poáceas	Herbáceo	Sí	Autóctono
Bothriochloa barbinodis	Pajilla plateada			Sí	Autóctono
Digitaria californica	Pasto plateado			Sí	Autóctono
Leptochloa crinita	Plumerito- Cola de caballo			Sí	Sin concenso
Cereus aethiops	Cardón- Cardoncito	Cactáceas	Sub arbustivo	No	Autóctono
Opuntia sulphurea	Penca- Tunilla			Sí - emergencia	Autóctono
Echinopsis leucantha	Quisco- Cardón			No	Endémico
Trichocereus candicans	Manca caballos			No	Autóctono

1.5.2.2. Cobertura vegetal por punto de muestreo

La cobertura vegetal es un importante indicador del grado de perturbación que sufre un sitio o una especie en particular por diversos factores, de origen antrópico (sobrepastoreo - desmonte selectivo) o climáticos, los cuales nos pueden brindar información para tomar medidas de manejo o mitigación acordes.

De manera análoga, el porcentaje de mantillo, compuesto principalmente de vegetación seca y hojarasca, y de suelo desnudo, responden a procesos sinérgicos como las escasas precipitaciones y recurrentes vientos que dificultan el desarrollo

edáfico y propician al aumento de procesos de desertificación a los que se suma la incidencia de factores antrópicos que se desarrollan en la zona.

A los fines de facilitar el análisis e integración de los datos obtenidos, se propone la siguiente clasificación para los grados de cobertura vegetal obtenida en cada punto de muestreo.

Cobertura	
Muy Baja	0% a 20%
Baja	20% a 40%
Moderada	40% a 60%
Alta	60% a 80%
Muy alta	>80%

Tabla E 2: Porcentaje de cobertura vegetal por cada método de muestreo

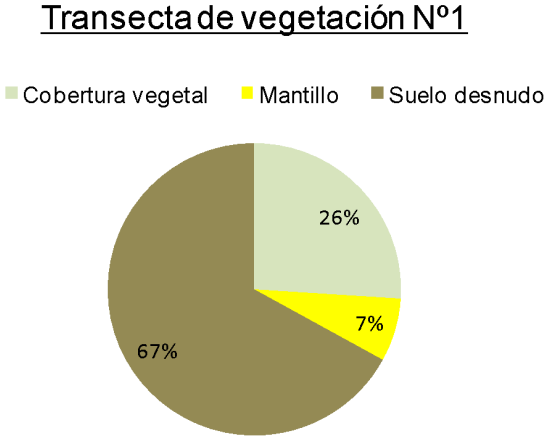


Gráfico E 1: Método aplicado en la transecta de vegetación Nº1, el procentaje de suelo desnudo es notable.

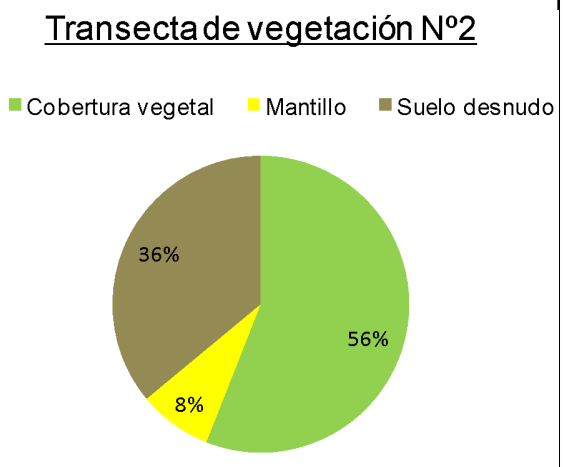


Gráfico E 2: Método aplicado en la transecta de vegetación Nº2, el porcentaje de suelo desnudo disminuye respecto del antecesor y en consecuencia aumenta la cobertura.

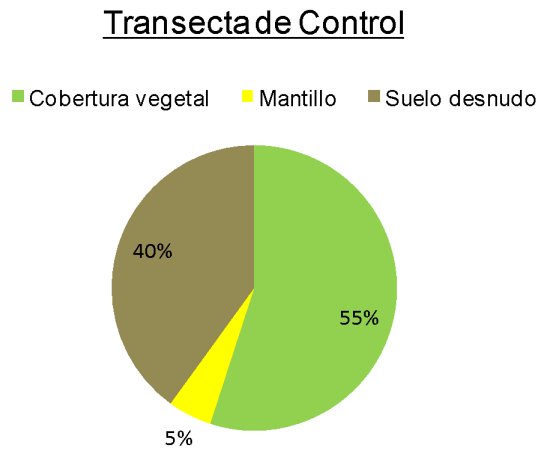


Gráfico E 3: Método aplicado en la transecta de control (fuera del área del proyecto). Los porcentajes obtenidos son muy similares a los de la transecta de vegetación Nº2 pero ambos notoriamente diferentes respecto a la Nº1.

1.5.2.3. Abundancia relativa flora

La abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie respecto a la cantidad de transectas realizadas amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros independientemente de la cobertura vegetal. Se incluyen gráficos discriminados por método aplicado.

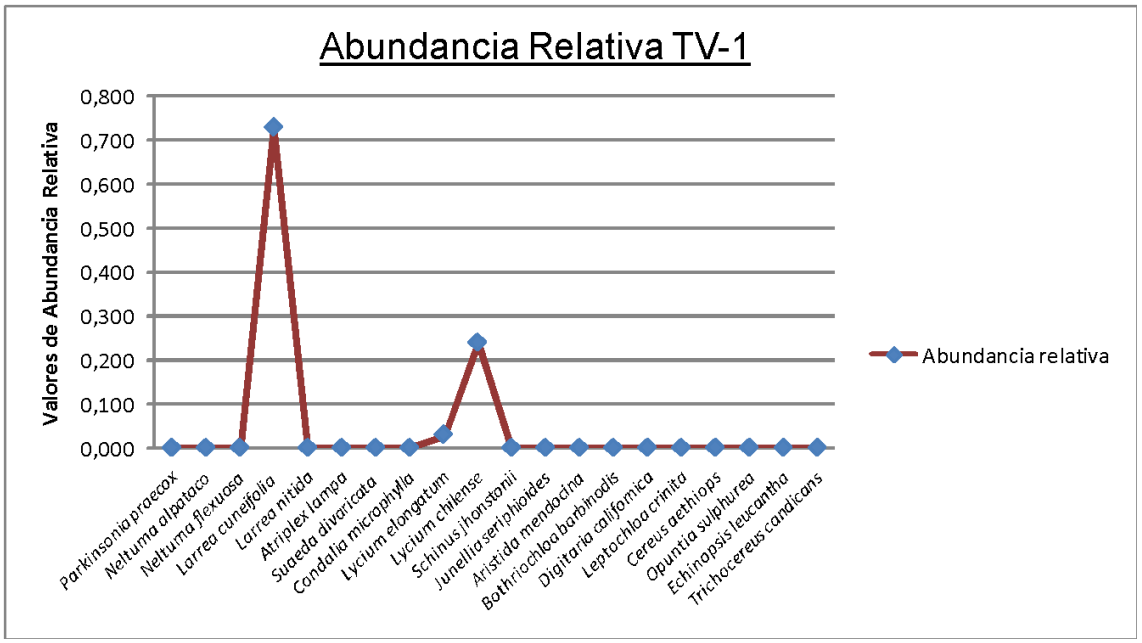


Gráfico E4: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de vegetación N°1, Larrea cuneifolia es dominante y la riqueza de especies es baja, registrándose sólo 3 de las 20 especies observadas en terreno.

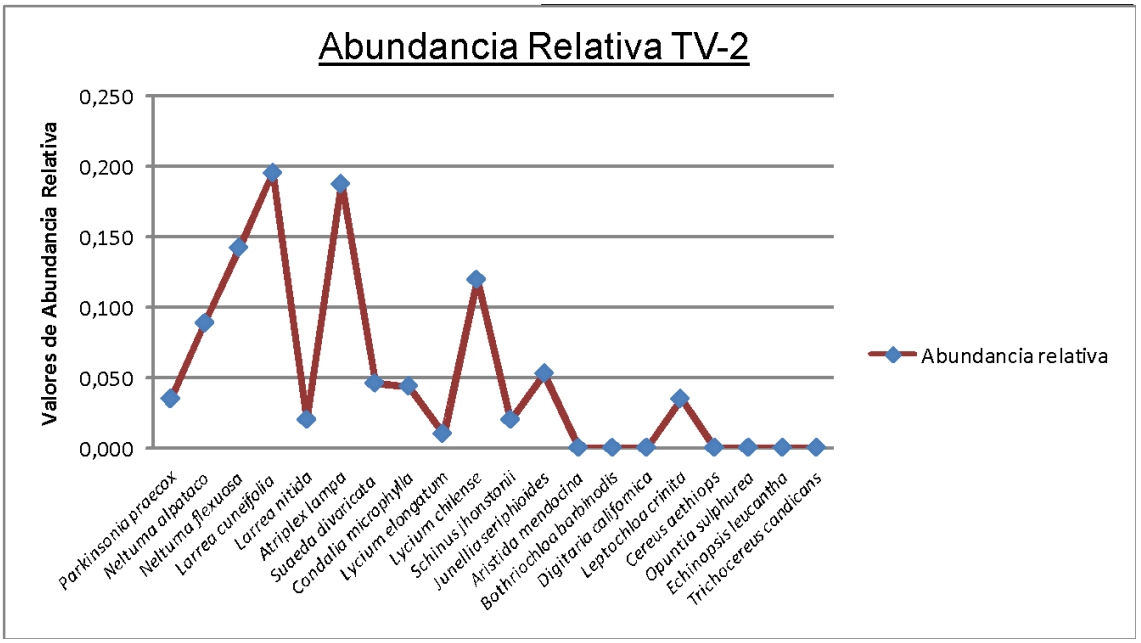


Gráfico E5: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de vegetación N°2, Larrea cuneifolia (jarilla macho) continúa siendo dominante, pero se recupera la riqueza de acompañantes.

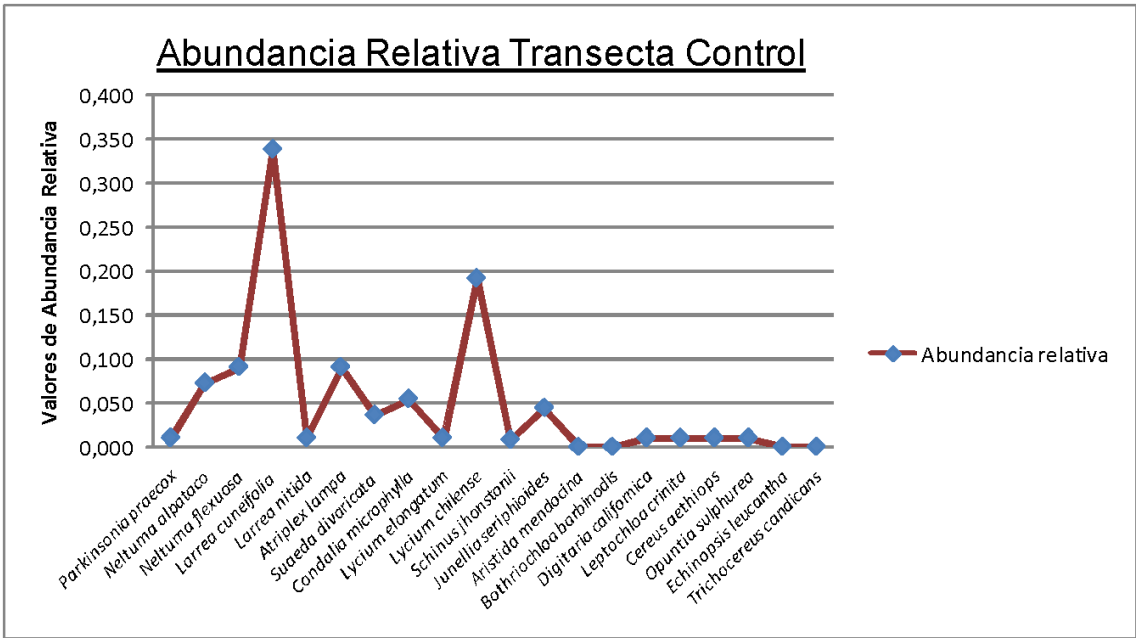


Gráfico E6: Frecuencia de aparición de especies asociadas a la transecta de control, Larrea cuneifolia (jarilla macho) continúa siendo dominante, pero se recupera la riqueza es mayor que las antecesoras.

1.5.2.4. Registro Fotográfico de flora

Foto E4: Fabácea registrada en el ámbito de estudio. Parkinsonia praecox (Chañar- chañar brea). Especie que puede alcanzar porte arbóreo.

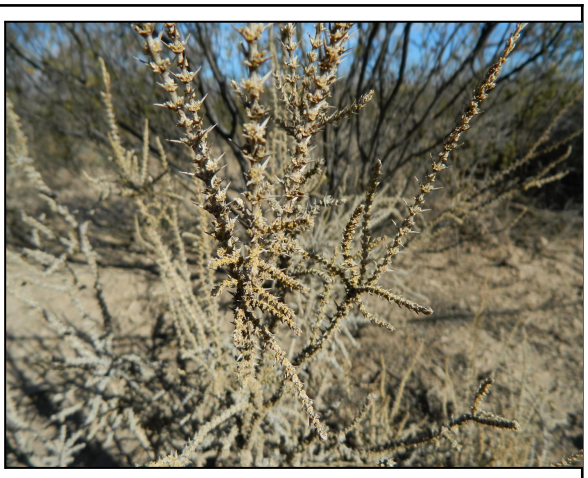


Foto E5: Verbenácea registrada en el ámbito de estudio. Junelia seriphioides (Tomillo macho).

Foto E6: Fabácea registrada en el ámbito de estudio. Neltuma alpataco (Alpataco). Detalle de hojas, espinas y fruto. Recurso forrajero apreciado por el ganado doméstico y la fauna autóctona.

Foto E7: Cactácea registrada en el ámbito de estudio. Cereus aethiops (Cardón- cardoncito

1.5.3. Fauna registrada en el proyecto

1.5.3.1. Riqueza específica, abundancia relativa y categoría de conservación

Se presenta el detalle de cada ensamble de vertebrados registrado durante el relevamiento de campo (8/05/23), su clasificación taxonómica e información respecto a su ecología. En el esfuerzo de muestreo se registró una riqueza total de 11 especies. El ensamble registrado se conformó por 3 taxones de mamíferos, 1 reptil y 7 aves. Cabe aclarar que, teniendo en cuenta la época del año en la que se efectuó el relevamiento (estación de otoño), ciertos grupos de aves migratorias pueden haber quedado fuera del inventario obtenido. Así mismo, especies de lagartos (ectotérmicos típicos) pueden haberse encontrado en brumación. Ciertos grupos de mamíferos y aves pueden haber escapado al método de relevamiento por tratarse de especies con hábitos crepusculares y nocturnos.

En lo subsiguiente se incluye un listado de las especies registradas y un gráfico de riqueza total en el que se discrimina la participación porcentual de aves, reptiles y mamíferos en la totalidad del relevamiento efectuado.

Tabla E3: Detalle de riqueza total de mamíferos registrados en el área del proyecto y transecta de control (= 3).

Mamíferos			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea
Rodentia	Cavidae	*Microcavia australis.*	Cuis chico
	Ctenomyidae	*Ctenomys sp.*	Tunduque – tuco tuco

La mastofauna se registró integrada por 2 órdenes, 3 familias y 3 especies. Siendo el orden Rodentia el que mayor cantidad de especies (dos) presentó

Tabla E4: Detalle de riqueza total de reptiles registrados en el área del proyecto y transecta de control (= 1

Reptiles			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Squamata	Elapidae	*Micrurus pyrrhocryptus*	Coral- coral chaqueña

La herpetofauna se registró integrada por 1 orden, 1 familia y 1 especie. Destaca que la especie registrada es de importancia médica.

Tabla E5: Detalle de riqueza total de aves registradas en el área del proyecto y transecta de control (= 7).

Aves			
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre popular**
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimango*	Chimango
		Falco sparverius	Halconcito colorado
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas maculosa*	Paloma manchada
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chingolo
	Furnariidae	*Asthenes modesta*	Canastero pálido
	Mimidae	*Mimus patagonicus*	Calandria mora
	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito pico negro

La avifauna se registró integrada por 3 órdenes, 6 familias y 7 especies. Destaca que la especie que presentó mayor cantidad de registros (abundancia) fue Daptrius chimango (Chimango).

1.5.3.2. Composición de riqueza total fauna

Se incluye gráfico que ilustra la participación porcentual en la riqueza de mamíferos, reptiles y aves en el ámbito del proyecto.

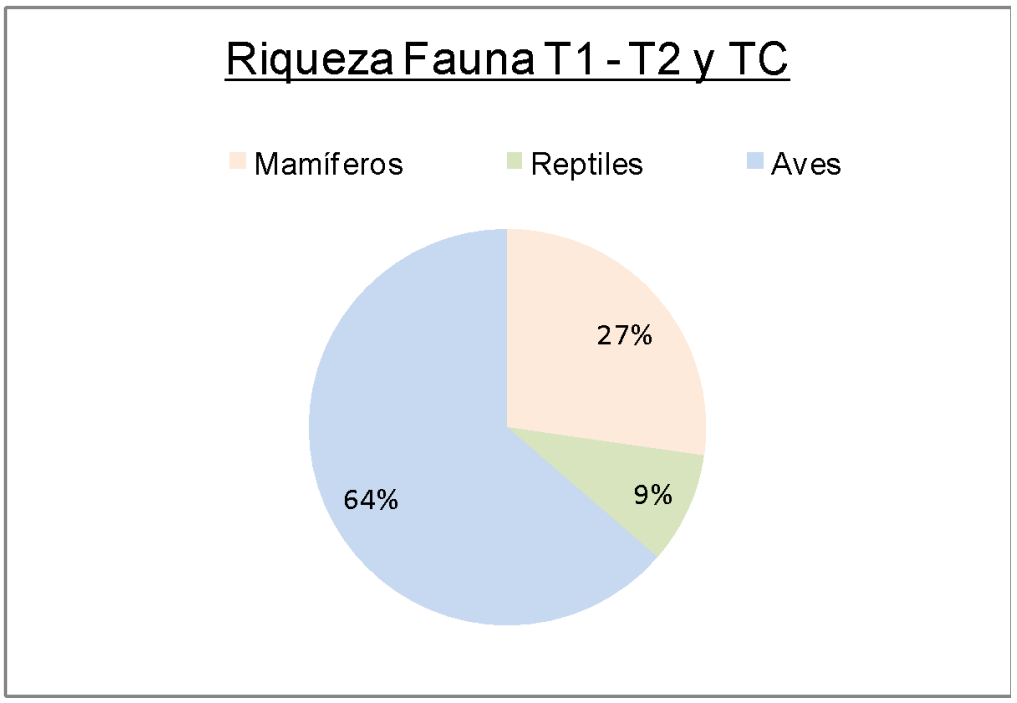


Gráfico E7: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en el ámbito del proyecto. El ensamble de aves fue el más rico.

1.5.3.3. Riqueza total por punto de muestreo fauna

Se presenta la riqueza de especies de fauna relevada por cada punto de muestreo Transecta 1 y Transecta 2 más la Transecta de Control.

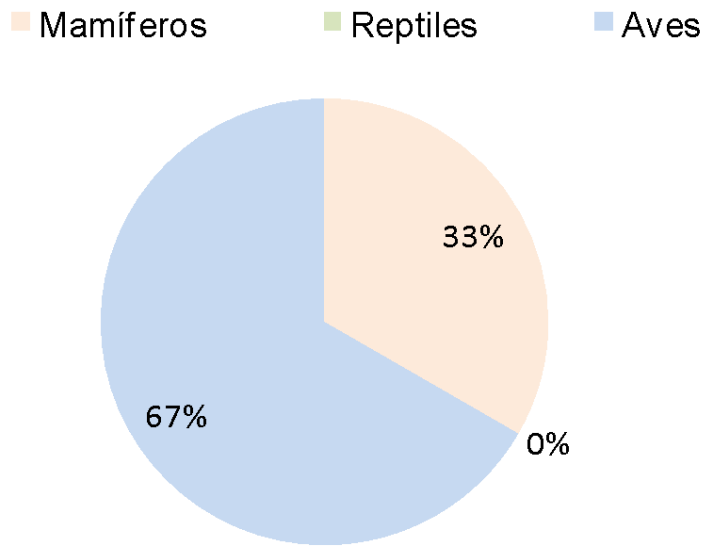


Gráfico E8: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta Nº1. No se encontraron especies de reptiles en este punto. El ensamble de aves fue el más abundante.

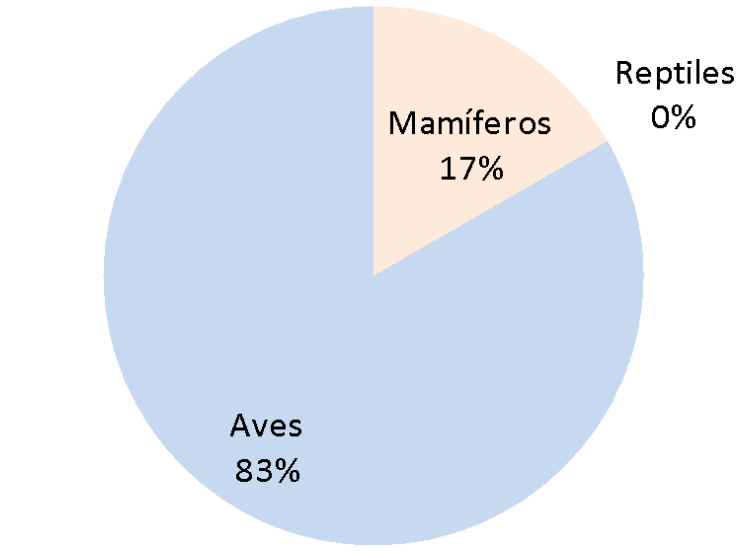


Gráfico E9: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta Nº2. No se encontraron especies de reptiles en este punto. El ensamble de aves fue el más abundante

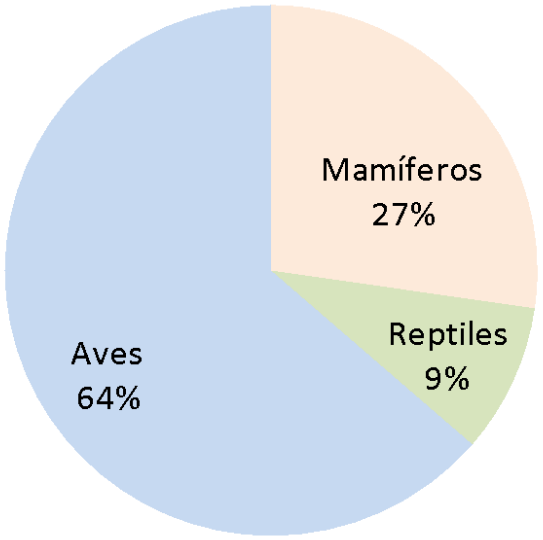


Gráfico E10: Riqueza y composición porcentual de especies de fauna en la Transecta de Control. Este punto fue el de mayor riqueza.

1.5.3.4. Abundancia relativa mamíferos

Se presenta la abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie de mamífero respecto en cada transecta realizada. Se amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros. Se incluyen gráficos discriminados por método de relevamiento aplicado.

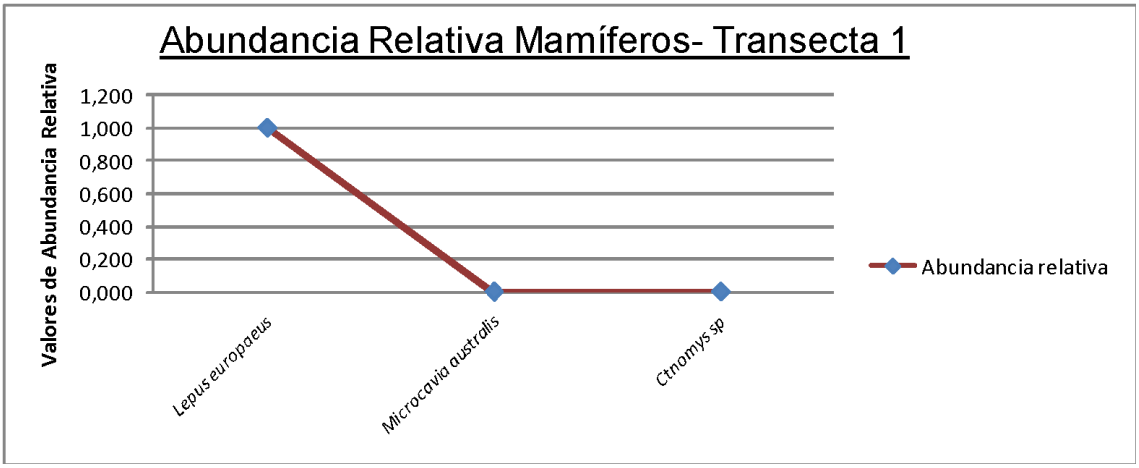


Gráfico E 11: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Nª1. La especie exótica e invasora *Lepus europaeus* (Liebre europea) fue la única registrada.

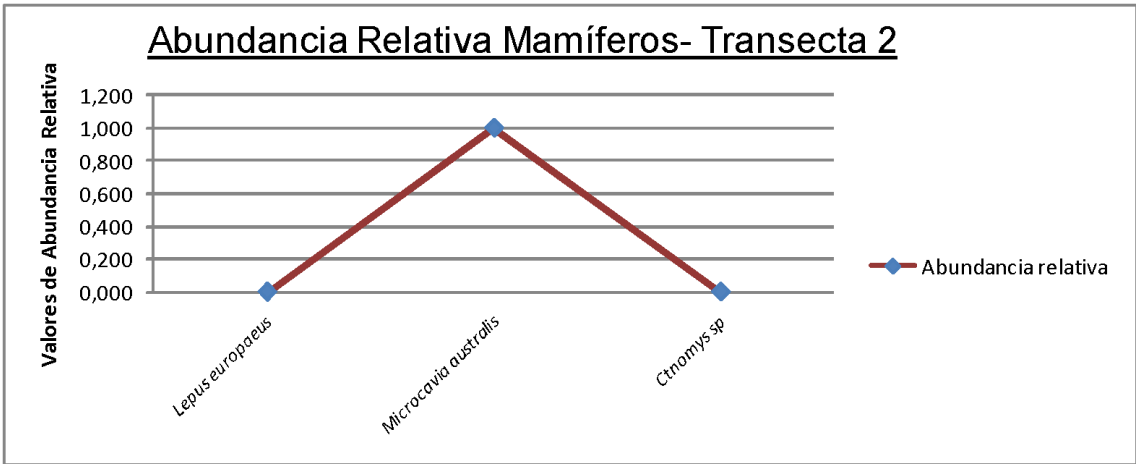


Gráfico E 12: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Nª2. La especie *Microcavia australis* (Cuis chico) fue la única registrada.

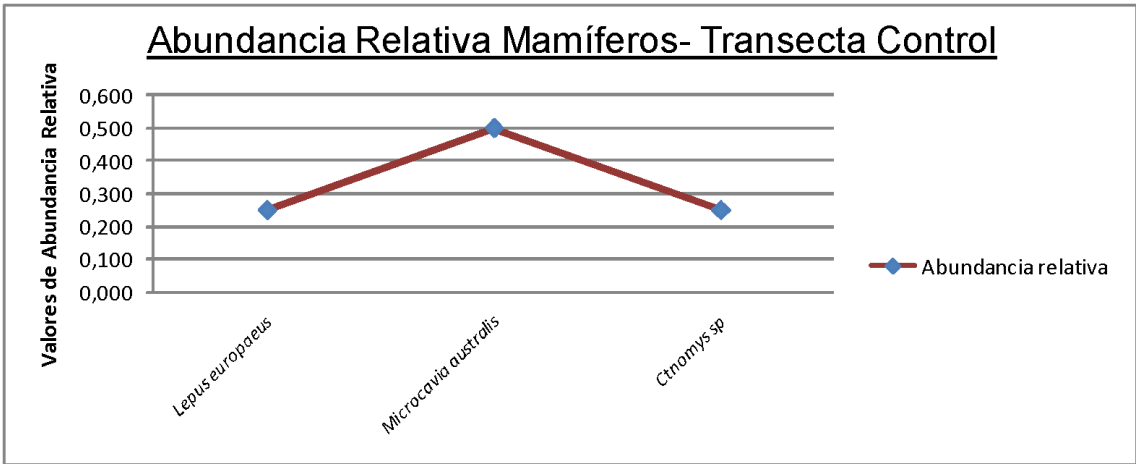


Gráfico E13: Abundancia relativa de mamíferos en Transecta Control. La especie *Microcavia australis* (Cuis chico) fue la única la más abundante.

1.5.3.5. Abundancia relativa reptiles

Este apartado no podrá ser desarrollado ya que para el ensamble se registró una sóla especie. Es esperable que en el sector existan, cuanto menos, algunos Liolaémidos no detectados en el presente estudio. En capítulos introductorios se explica el fundamento biológico de esta baja detección de especies.

1.5.3.6. Abundancia relativa aves

Se presenta la abundancia relativa, frecuencia de aparición o cantidad de veces que se repite una especie de ave respecto a cada transecta realizada. Se amplía la información en relación a la tendencia de ciertos taxones a ser más dominantes que otros independientemente de la. Se incluyen gráficos discriminados por método aplicado.

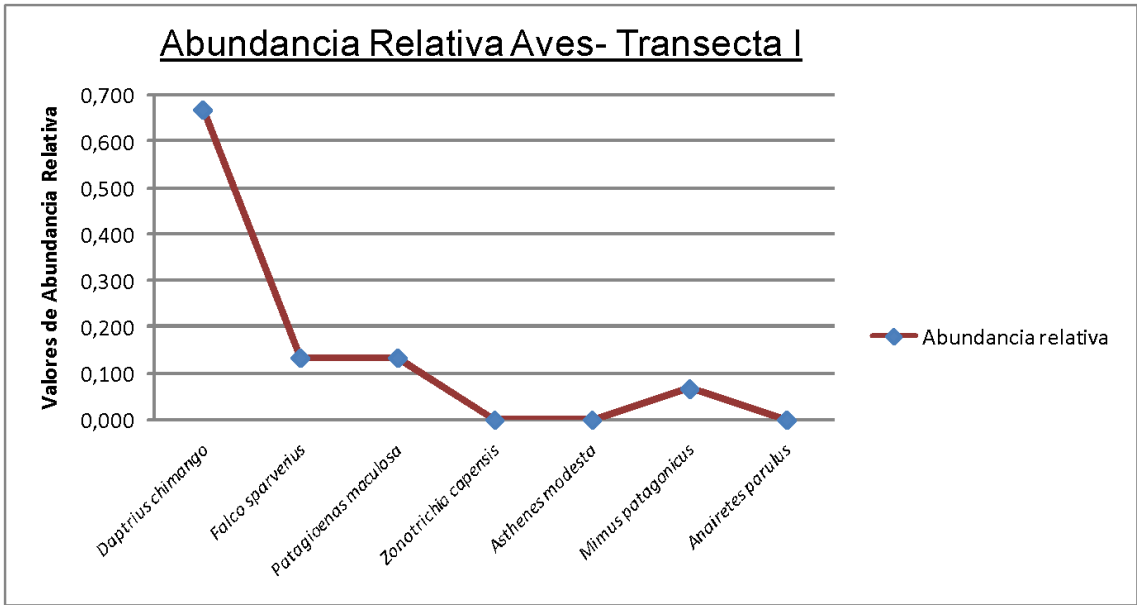


Gráfico E14: Abundancia relativa de aves en Transecta Nª1. La especie *Daptrius chimango* (chimango) fue la más abundante. Coincide con el sector en el que se registró basural de emergencia

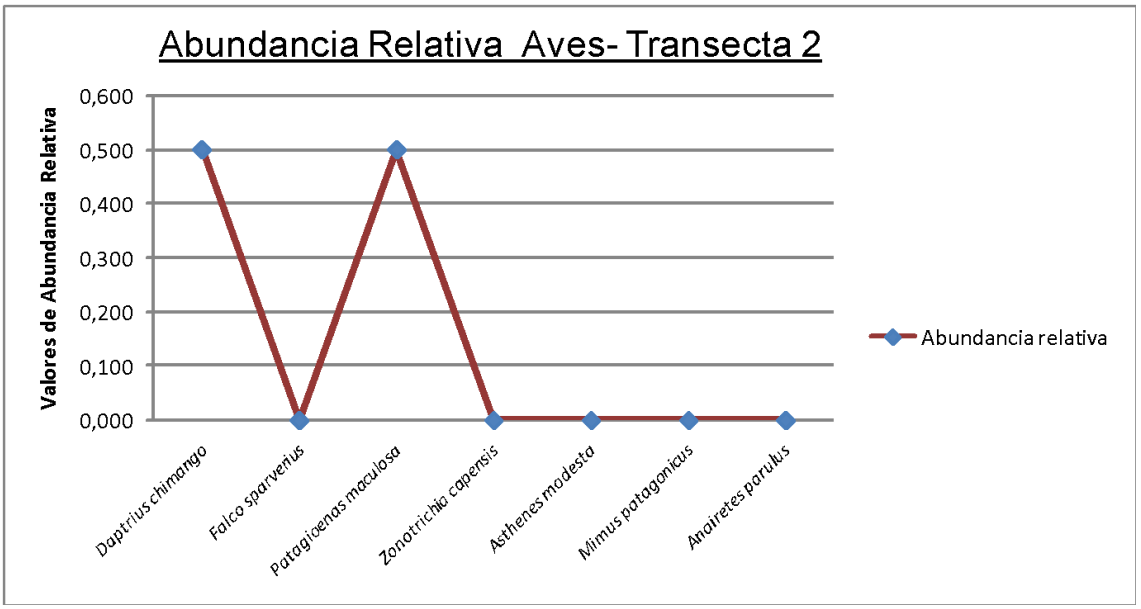


Gráfico E 15: Abundancia relativa de aves en Transecta Nº2. Las especies *Daptrius chimango* (chimango) y *Patagioenas maculosa* (Paloma manchada) fueron las más registradas. La riqueza de la transecta fue baja.

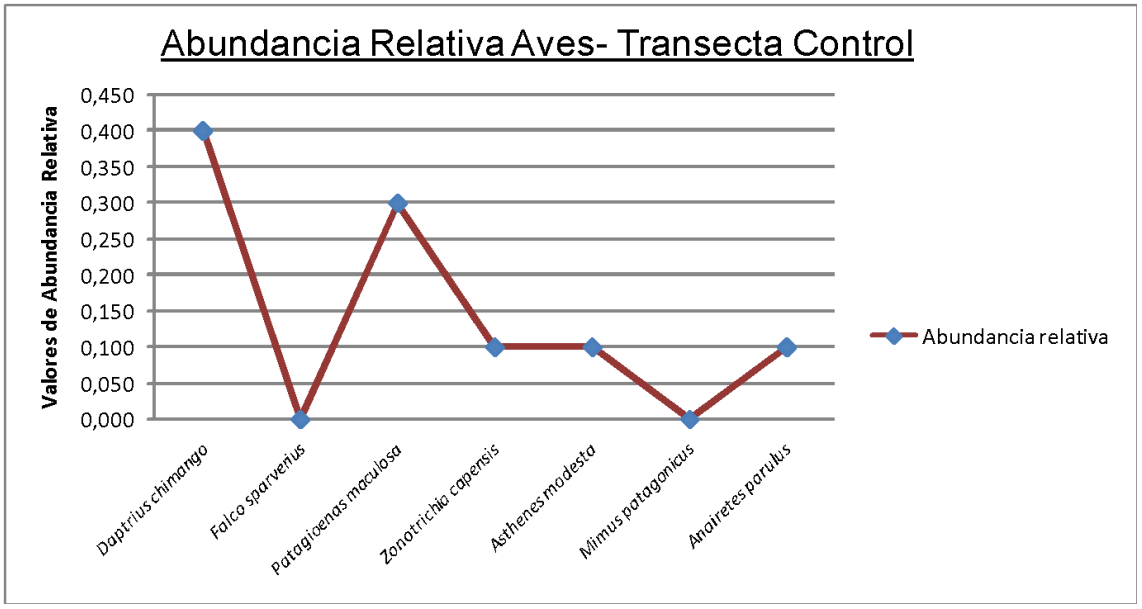


Gráfico E16: Abundancia relativa de aves en Transecta Control. Las especies *Daptrius chimango* (chimango) y *Patagioenas maculosa* (Paloma manchada) continúan siendo las más registradas. La riqueza de la transecta fue la más alta de las tres transectas consideradas.

1.5.3.7. Registro fotográfico

Foto E 8: *Microcavia australis* (Cuis chico), en Transecta de Control.

Foto E 9: *Micrurus pyrrhocryptus* (Coral o coral chaqueña), en Transecta de Control.

Foto E 10: *Daptrius chimango* (Chimango), en Transecta N°1. Fue la especie que presentó mayor abundancia del ensamble.

1.6. Interacciones ecológicas clave

La propuesta del presente proyecto se emplaza en un sector que se encuentra en condiciones degradadas. El relevamiento de terreno permitió constatar la

existencia de un basural de emergencia, desmontes, aperturas de caminos, picadas, entre otros. La superficie de la estación proyectada no implica un desmonte de gran superficie por lo antes expuesto. El sector Sur se encuentra prácticamente degradado.

Como interacciones ecológicas clave que podrían verse modificadas vale destacar que al momento del movimiento de suelo ciertos taxones (micromamíferos y reptiles) pueden quedar en situación desfavorable y con mayor riesgo de depredación. Sin embargo, las especies de flora y fauna aquí relevadas no presentan problemas de conservación por lo que el impacto que ha de producirse, probablemente, tendrá una incidencia baja.

Vale destacar que la oferta forrajera se verá disminuida en el sector afectando a especies que dependen directamente del recurso y de esta manera al resto de la cadena trófica. El ganado doméstico (bovino) que también ha sido considerado en el desarrollo del capítulo se verá igualmente afectado por tal disminución.

Finalmente poner en valor que se ha registrado una especie exótica invasora, Lepus europaeus, y que ésta puede beneficiarse de la transformación asociada al proyecto y competir por alimento con los taxones del ensamble de mamíferos que ya fueron detallados.

2. Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para c/u de los aspectos ambientales definidos.

El área de influencia consiste en el espacio físico donde los impactos ambientales derivados del proyecto en estudio, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta. Además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras.

Se pueden distinguir dos áreas de influencia: directa (AID) e indirecta (AII). El AID puede definirse como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado, tanto positiva como negativamente, por las actividades de construcción y operación del proyecto. En base a esto, se definió como AID a la zona directamente afectada por proyecto, es decir, el sitio donde se construirá la Nueva ET, considerando la superficie de la playa de maniobras y una franja aledaña que también sufrirá impacto, así como también el espacio correspondiente a las servidumbres de las vinculaciones de la ET con las LLAATT (ver siguiente imagen).

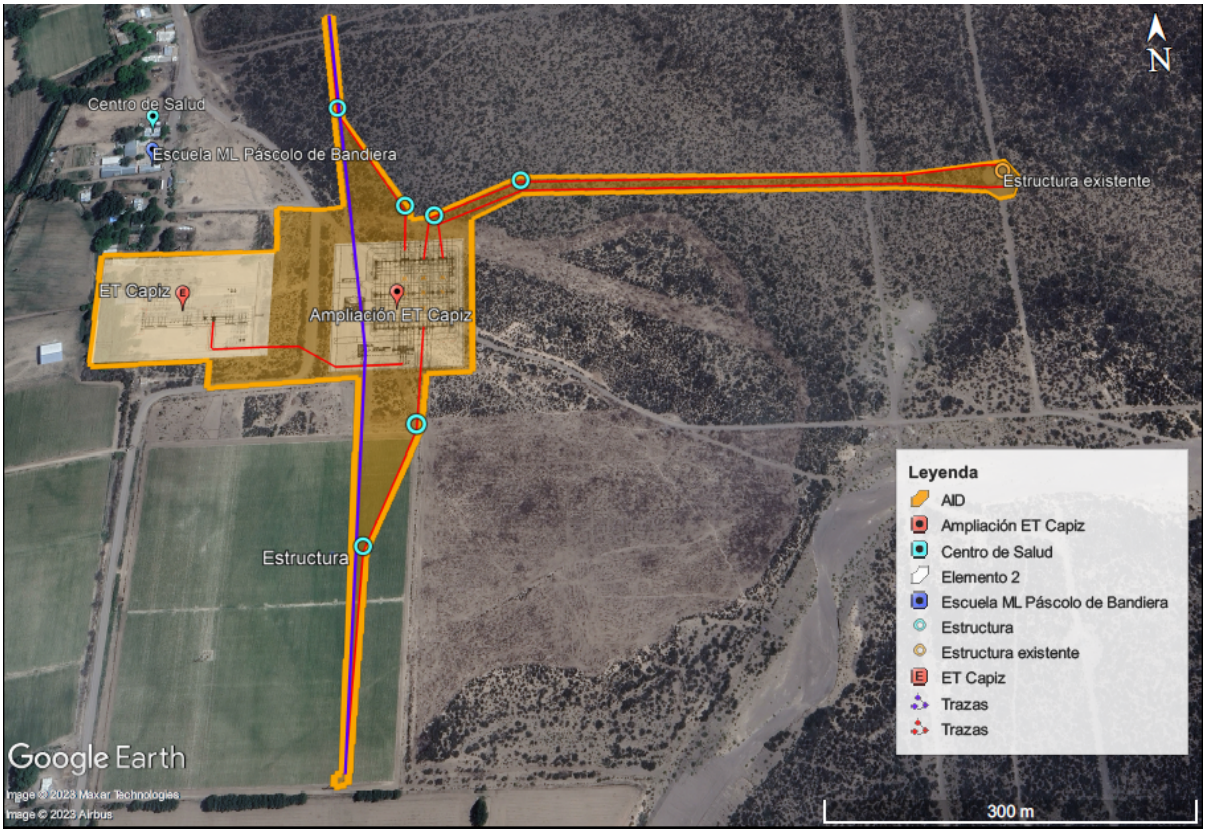


Imagen E3: área de influencia directa (AID) del proyecto Ampliación ET Capiz.

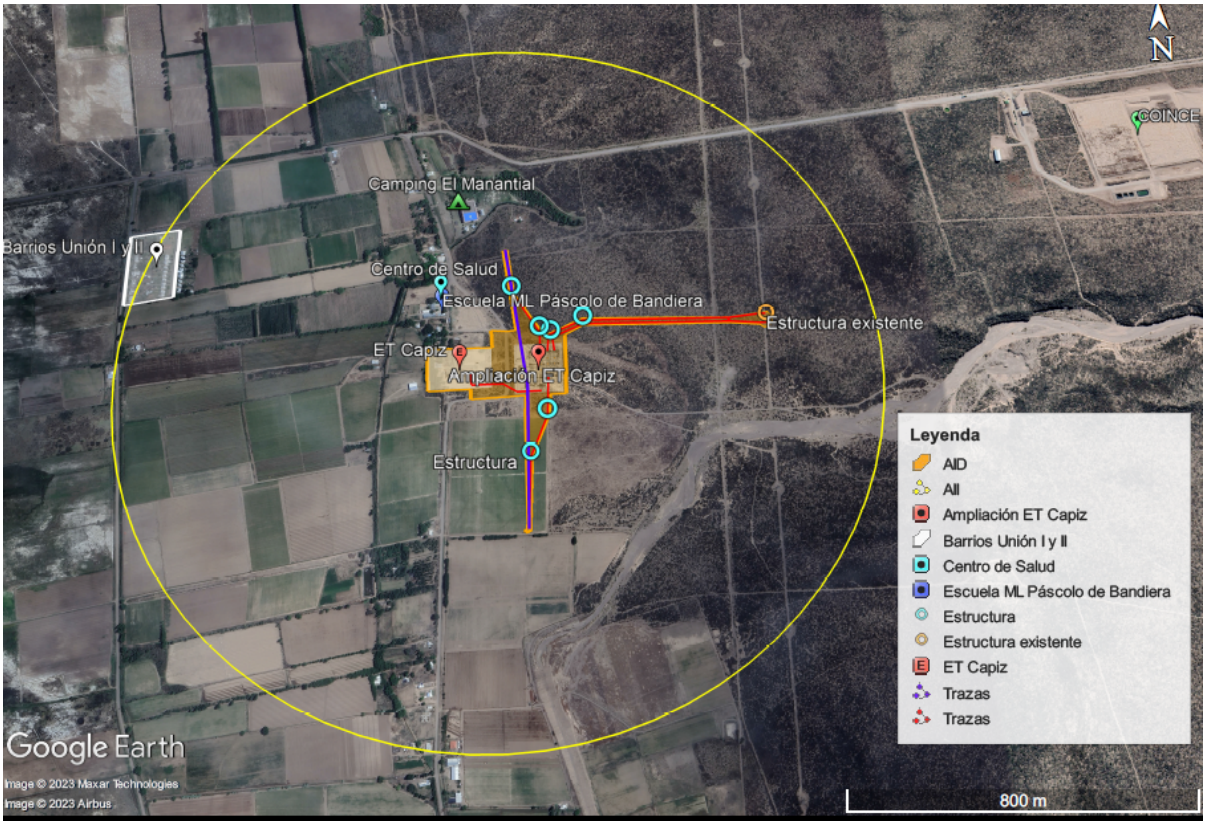


Imagen 2: área de influencia indirecta (AII) general del proyecto Ampliación ET Capiz.

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

El **AII** consiste en aquel espacio físico donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto, es decir, donde los efectos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Cabe resaltar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Estos espacios pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. Es por ello que el AII es variable, según se considere el componente físico, biótico o socioeconómico; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado. Es el área externa al AID que contiene los componentes auxiliares del proyecto, las vías de acceso que unen los centros poblados con el proyecto y la geografía de la zona.

En base a esto, el AII podría variar desde 50 m a partir de los límites del proyecto, el Paraje Capiz, el Departamento de San Carlos, hasta, incluso, las áreas beneficiadas por las LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra y LAT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza. De manera general, se considerará como AII a los fines de este proyecto al espacio comprendido por una circunferencia de 1 km de radio aproximadamente desde el centro de la ET y su ampliación, tal como se puede ver en la imagen 2. Más allá de esta generalización, se detallará a continuación qué incluiría el AII para cada uno de los aspectos ambientales considerados.

3. Medio físico

3.1. Aspecto ambiental: Suelo

La afectación directa del suelo será de manera puntual en el AID ya descripta. El suelo se verá afectado al removerse la capa vegetal del suelo, realizar los trabajos de nivelación, compactación, terraplenado y las posteriores obras civiles. Potencialmente, en caso de producirse alguna contingencia (como derrames de

lubricantes, aceites o cualquier otra sustancia) podría llegar a sufrir algún tipo de contaminación.

Por otro lado, los residuos que sean generados (como escombros, cables, aisladores, embalajes, entre otros), sobre todo durante la etapa de construcción, podrían llegar a afectar el suelo más allá del AID sí su disposición final no fuera la adecuada. Sin embargo, se espera que los mismos sean tratados, de ser posible reutilizados y gestionados en el COINES, relleno sanitario donde el suelo ya ha sido afectado, por lo que no se esperaría encontrar impactos más allá del AID.

3.2. Aspecto ambiental: agua

Los impactos al recurso hídrico se producen por la afectación a la cantidad disponible (por consumo para distintos usos) ó a su calidad (por contaminación, por ejemplo, ante una contingencia de vuelcos de combustibles, aceites, lubricantes o cualquier otra sustancia).

A 500 m hacia el sureste del área del proyecto se encuentra el Río Seco Divisadero Negro, el cual se dirige hacia un colector aluvional que luego descargará en el Arroyo San Carlos y éste, a su vez, en el Río Tunuyán.

Por otro lado, la profundidad del nivel del acuífero más superficial oscila entre 0 y 2m en el área de estudio, por lo que las percolaciones superficiales que ocurren en la zona tienen como destino el acuífero freático y finalmente podrían ser drenados y conducidos por cauces superficiales al Río Tunuyán.

3.3. Aspecto ambiental: aire

La contaminación del aire siempre puede producirse por la afectación de gases de combustión, eventuales fugas del gas SF6, generación de partículas en suspensión y ruidos molestos durante la etapa de construcción. Durante la operación, estos

impactos podrán consistir en campos electromagnéticos, radiointerferencias y ruido, como también posibles vibraciones y emisiones fugitivas del gas SF6.

Para el caso de los ruidos, depende de su intensidad, pero se espera que podría llegar a afectar a las viviendas más aledañas al proyecto. Por otro lado, eventuales fugas del gas SF6, podrían impactar de manera global, al ser un gas de efecto invernadero 23.500 veces mayor que el CO_2.

4. Medio biológico

4.1. Aspecto ambiental: Biota (flora y fauna)

Respecto a la biota, la superficie que sufrirá impacto será equivalente a la del AID. Tal como se indica en el capítulo correspondiente *1.6. Interacciones ecológicas clave*, el área que será impactada actualmente se encuentra en condiciones degradadas, lo cual se evidencia por la presencia de un basural de emergencia, desmontes, aperturas de caminos y picadas.

En cuanto a la fauna, se espera un impacto de baja intensidad, dada la capacidad de movilidad de los animales y que las especies relevadas no presentan problemas de conservación.

Ver mayor desarrollo en la sección E.

5. Medio socioeconómico y cultural

La Línea de Base Social (LBS) ofrece una caracterización de la situación inicial de la población del área de influencia social del proyecto, siendo el estudio de base para la evaluación del contexto socioeconómico actual y futuro. A continuación se expone un extracto del estudio sociológico realizado con los datos de relevancia. Se adjunta como Anexo II el informe completo

La LBS le permite al proponente del proyecto contar con una sólida comprensión del entorno poblacional del área en la que se inserta el proyecto, brindando la

información social y territorial necesaria para evaluar el impacto de la actividad a desarrollar por el emprendimiento en todas sus etapas.

Dentro de la EIA, se encuentra como ítem fundamental la participación pública, la cual constituye un componente transversal obligatorio dentro del procedimiento de evaluación, que en general se efectiviza mediante la realización de una consulta o audiencia pública, convocada por la autoridad ambiental siempre en forma previa a la toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

5.1.1. Aspecto: Infraestructura y servicios (energía eléctrica, gestión de residuos, otros)

Tal como se indicó en la descripción del proyecto, la construcción de la nueva ET Capiz 220/132 kV permitirá inyectar potencia y energía en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, desde la red de 220 kV a la red de 132 kV existentes. Esto contribuirá a garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos a poblaciones y emprendimientos del Valle de Uco, dando así cobertura y beneficios directos a aproximadamente 150.000 habitantes.

Al tratarse de una ampliación del Sistema de Transporte por Distribución Troncal en 220 kV, su cobertura real es mucho más extensa y afecta positivamente a toda la red de Alta Tensión que en la Provincia de Mendoza se interconecta a través de dicho Sistema. Además, en razón de la estratégica ubicación que tendrá la nueva Estación Transformadora que se propone, los beneficiarios indirectos incluyen también los habitantes de los departamentos del Gran Mendoza y Lavalle así como a los de los departamentos del sur de la Provincia (San Rafael, General Alvear y, en menor medida, Malargüe). De tal modo, el beneficio directo e indirecto de este proyecto alcanzará a aproximadamente a 1.400.000 habitantes de la Provincia de Mendoza.

Además, al facilitar un punto de inyección al SADI en zona de potencial fuente de energía eólica y solar (secano precordillerano al Este y Oeste de la Ruta Nacional Nro. 40), permitirá aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas del país.

Para este aspecto, se consideran también los potenciales impactos en el relleno sanitario COINCE, ubicado a 1800 m aproximadamente de la ET Capiz.

5.1.2. Aspectos Socio-culturales: (Población y viviendas, calidad de vida, salud y seguridad, paisaje y usos del suelo, arqueología y paleontología)

Respecto a los aspectos socio-culturales, dentro del AID del proyecto, no se encuentran viviendas ni familias en el lugar. El AII abarcaría principalmente a las aproximadamente 50 familias que viven en en el Paraje Capiz, en las inmediaciones del predio (10 familias a menos de 300 m de la ET Capiz; y 40 familias en el Barrio Unión I y II ubicado a 850 m aproximadamente), así como también el Camping El Manantial (ubicado a menos de 200 m de la ET Capiz).

5.1.3. Aspectos económicos: ingresos a la economía local y empleo

En este caso, se considera como AII a todo el Valle de Uco, ya que el proyecto contribuirá a cubrir la demanda creciente de energía eléctrica registrada en los últimos años como consecuencia del aumento de inversiones y desarrollos de emprendimientos en la zona. Esta demanda no ha podido ser debidamente satisfecha, dada la insuficiencia de potencia y energía. A ello se agrega la disminución de la seguridad y confiabilidad del servicio que se manifiesta en el progresivo aumento del incumplimiento de los índices de las Normas de Calidad

de Servicio del Suministro. Esta limitación ha incidido directamente sobre el nivel de actividad económica en los departamentos de Tupungato, Tunuyán y San Carlos, deteriorándola y afectando la calidad de vida de la población

6. Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada.

Actualmente, el sitio donde se plantea la construcción de las dos alternativas para la ampliación de la Estación Transformadora, tal como se puede ver en la siguiente imagen, y como se menciona en otros apartados, se encuentra ya impactado por la presencia de basurales, picadas, flora en estado de degradación y con baja cobertura vegetal. Se podría esperar, como escenario tendencial, que el grado de degradación siga aumentando con el tiempo.

Por otro lado, actualmente el Sistema Eléctrico del Valle de Uco sufre restricciones, con bajos perfiles de tensión, especialmente en época de verano, y susceptible de pérdida de demanda ante cualquier eventualidad en algún vínculo del Sistema de Transporte o Distribución. Sumado a ello, esta zona registra en los últimos años un proceso de inversión y desarrollo de variados emprendimientos resultando en un crecimiento de la demanda de energía eléctrica por encima de la media provincial. Esta demanda no ha podido ser debidamente satisfecha, dada la insuficiencia de potencia y energía.

Mapa 1: imágen satelital actual del sitio del proyecto.

Mapa 2: imágen satelital actual del sitio con la primera alternativa.

Por su parte, la primera alternativa planteada, es decir, la ampliación de la ET hacia el este, de manera contigua a la edificación ya existente, tiene como contrapartida la obstrucción de una calle de tierra (ver mapa 2).

Es por ello que finalmente se decidió trasladar la ampliación a 60 m aproximadamente al este de la Estación Transformadora actual.

Tabla 1: Resumen de las principales diferencias entre la situación ambiental actual y futura con y sin la actuación derivada del proyecto para cada alternativa examinada.

	Sin proyecto	**Con alternativa seleccionada**	**Con la alternativa original**
Actual	Monte degradado, con microbasurales, picadas. Sistema eléctrico con restricciones y problemas.	-	-
Futura	No existen otros planes para	Se inyectará potencia y	Se inyectará potencia y

	estos territorios, por lo que podría llegar a aumentar su degradación por el aumento de basurales a cielo abierto. La demanda de energía aumenta, y no se puede satisfacer en su totalidad y con buena calidad.	energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa. Se obstruirá una vía de circulación actual.	energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa. Se mantendrá la vía de circulación actual.

Sección F: Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta y en las alternativas

1. Identificación y valoración de efectos en la solución propuesta

Para la identificación de los potenciales impactos se utilizó la "Matriz de Leopold Modificada" (Pinto et al, 2012). La misma está constituida por cuadros de doble entrada, donde las columnas corresponden a las acciones del Proyecto, y las filas a los factores ambientales susceptibles de ser afectados por cada acción. Se marcan con una cruz las intersecciones "acción-factor" en las que se considera que existe un posible impacto ambiental, el que posteriormente podrá ser valorado (Tabla F1).

ET Capiz	ETAPAS:		CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN							
	ACCIONES:		Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Movimiento de vehículos de la obra	Instalaciones provisorias (obrador)	Acopio de materiales	Obra civil y montaje de equipamiento	Gestión de residuos	Vinculación entre ambas ET	Contingencias	Estación Transformadora	Obra Civil	Movimiento de vehículos	Mantenimiento de electroducto y accesos	Contingencias	Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Mantenimiento de la línea
FACTORES SOCIO-AMBIENTALES				A	B	C	D	E	F	G	H	I		J	K	L	M		N	O
SUELO	Compactación o remoción	1		x	x	x	x	x		x	x				x	x				x
	Contaminación	2								x		x								
AGUA	Cantidad (consumo)	3					x		x			x								
	Calidad (contaminación)	4					x					x								
CALIDAD DE AIRE	Emisión de gases de combustión/SF6	5		x	x	x			x	x		x			x	x	x			x
	Emisión de material particulado	6		x	x	x		x	x	x		x			x	x				x
	Emisión de ruidos o campos electromagné	7		x	x				x	x		x		x		x	x		x	x
BIOTA	Flora	8		x							x	x				x				x
	Fauna	9		x	x	x						x			x	x			x	x
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Energía eléctrica	10					x				x	x		x		x	x			x
	Gestión de residuos	11		x						x		x				x				x
	Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	12					x							x						
ASPECTOS SOCIO - CULTURALES	Población y viviendas	13								x		x		x			x		x	
	Calidad de vida	14										x		x			x		x	
	Salud y seguridad	15					x					x		x			x		x	x
	Paisaje y usos del suelo	16		x			x	x	x	x	x	x		x		x				x
	Arqueología y Paleontología	17			x							x								
ASPECTOS ECONÓMICOS	Ingresos economía local	18				x	x	x	x	x	x	x		x	x					
	Empleo	19		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x

1.1. Valoración de los efectos

Para la valoración de los potenciales impactos identificados, se utilizó la "Matriz de Importancia". Este método, permite medir a través de la fórmula de la "Importancia del Impacto Ambiental", el grado de manifestación cualitativa del efecto producido. Así, la Importancia del impacto quedará definida según la siguiente expresión (Pinto et al, 2012):

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En la siguiente tabla se detallan los criterios de evaluación considerados y los valores asignables a cada símbolo:

Tabla F2: Criterios de evaluación considerados para la valoración de la importancia de los impactos.

SÍMBOLO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	SIGNIFICADO	VALORES	
±	**Signo o naturaleza**	Carácter beneficioso o perjudicial de las acciones	Beneficioso	+
			Perjudicial	-
I	**Intensidad**	Grado de destrucción (de un impacto negativo) o de mejora (de uno	Baja	1

		positivo) que tiene la acción. Se lo pondera asignándole un peso de tres.	Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
			Total	12
EX	**Extensión**	Área de influencia teórica del impacto (% del área de influencia en la que se manifestará el efecto). Se le asigna un peso de dos.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
			Total	8
MO	**Momento**	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Corto plazo/ Inmediato	4
PE	**Persistencia**	Tiempo en que permanece el efecto desde su aparición, hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas (por acción natural o antrópica).	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
RV	**Reversibili-dad**	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado, por medios naturales.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
SI	**Sinergia**	Posibilidad de "reforzamiento" de dos o más efectos simples, cuya adición resultaría en un valor mayor que la simple suma de ellos.	Simple	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
AC	**Acumula-ción**	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
			Acumulativo	4
EF	**Efecto**	Relación causa-efecto.	Indirecto	1
			Directo	4
PR	**Periodicidad**	Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular	1
			Periódico	2
			Continuo	4
MC	**Recuperabi-lidad**	Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, por medio de la intervención humana (con medidas correctoras).	Recuperable	1

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

		Considerar según el impacto sea positivo (+) o negativo (-)		Recuperable a medio plazo	2
				Mitigable/Irrecuperable, c/medidas compensatorias	4
				Irrecuperable	8
			+	Temporal	4
				Permanente	8

Tabla F5: Proceso de cálculo de la valoración de los potenciales impactos.

	ETAPA	INTERSECCIÓN	±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
CONSTRUCCIÓN	Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Compactación o remoción del suelo	-1	8	8	4	2	2	1	4	4	2	1	-60
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	4	4	1	1	4	-29
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
			Flora	-1	12	8	4	4	4	2	1	4	4	4	-79
			Fauna	-1	8	8	4	4	1	1	1	1	1	1	-54
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Paisaje y usos del suelo	-1	8	8	4	4	2	1	1	4	1	1	-58
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Compactación o remoción del suelo	-1	12	8	4	4	4	1	4	4	4	4	-81
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
			Arqueología y Paleontología	-1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Movimiento de vehículos de la obra	Compactación o remoción del suelo	-1	8	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-46
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Instalaciones provisorias (obrador)	Compactación o remoción del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Cantidad (consumo) de agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Calidad (contaminación) del agua	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20
			Energía eléctrica	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	-17
			Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Salud y seguridad	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	4	25
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Acopio de materiales	Compactación o remoción del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Obra civil y montaje de equipamiento	Cantidad (consumo) de agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	-18
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Paisaje y usos del suelo	-1	8	8	4	4	2	1	4	4	1	1	-61
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Gestión de residuos	Compactación o remoción del suelo	-1	8	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-46
			Contaminación del suelo	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	2	4	-50
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
			Emisión de material particulado	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
			Población y viviendas	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	8	32
			Paisaje y usos del suelo	-1	2	1	2	4	4	2	4	4	1	4	-33
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Vinculación entre ambas ET	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21
			Flora	-1	8	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-51
			Energía eléctrica	1	2	4	4	4	4	1	1	4	4	8	44
			Paisaje y usos del suelo	-1	1	2	4	4	4	1	4	4	4	4	-36
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25
		Contingencias	Contaminación del suelo	-1	2	1	4	2	4	1	1	4	1	1	-26
			Cantidad (consumo) de agua	-1	2	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-20
			Calidad (contaminación) del agua	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	-17
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	2	4	4	4	4	4	4	1	1	8	-44
			Emisión de material particulado	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	8	4	1	1	1	4	1	1	1	-33
			Flora	-1	12	8	4	1	2	2	1	1	1	2	-66
			Fauna	-1	1	8	4	1	3	1	1	1	1	4	-35
			Energía eléctrica	-1	12	8	4	1	4	2	1	1	1	1	-67
			Gestión de residuos	-1	1	1	1	2	2	2	1	4	1	4	-22
			Población y viviendas	-1	8	2	4	4	4	2	1	1	1	4	-49
			Calidad de vida	-1	2	8	4	1	1	2	1	4	1	1	-37
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	1	4	1	1	4	1	8	-50
			Paisaje y usos del suelo	-1	2	8	4	1	2	2	1	1	1	2	-36
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	22
			Empleo	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25

OPERACIÓN	Estación Transformadora	Operación	Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	1	8	8	5	4	4	2	4	4	4	8	75
			Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	1	8	2	4	4	4	2	1	1	4	8	56
			Población y viviendas	1	12	4	4	4	4	2	1	1	4	8	72
			Calidad de vida	1	12	4	4	4	4	2	1	1	4	8	72
			Salud y seguridad	1	8	2	4	4	4	2	1	1	4	8	56
			Paisaje y usos del suelo	1	2	2	4	4	4	2	1	1	4	8	38
			Ingresos economía local	1	12	8	4	4	4	4	1	1	4	8	82
			Empleo	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	8	32
		Movimiento de vehículos	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	2	4	2	1	4	4	2	2	-28
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19
			Ingresos economía local	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Mantenimiento de electroducto y accesos	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	-21
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	2	4	-28
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Flora	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	4	1	-46
			Fauna	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	-1	1	2	4	1	4	1	1	1	2	4	-25
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-53
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
		Contingencias	Emisión de gases de combustión/SF6	-1	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	-40
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	8	4	1	1	1	4	1	1	1	-33
			Energía eléctrica	-1	12	8	4	1	4	2	1	1	1	1	-67
			Población y viviendas	-1	8	2	4	1	4	2	1	1	1	4	-46
			Calidad de vida	-1	2	8	4	1	1	2	1	4	1	1	-37
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	1	4	1	1	4	1	8	-50
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
	Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
			Población y viviendas	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
			Calidad de vida	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
			Salud y seguridad	-1	1	2	2	4	4	1	4	4	4	2	-32
		Mantenimiento de la línea	Compactación o remoción del suelo	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	-21
			Emisión de gases de combustión/SF6	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	2	4	-28
			Emisión de material particulado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
			Emisión de ruidos o campos electromagnéticos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-19
			Flora	-1	8	2	4	1	1	2	1	4	4	1	-46
			Fauna	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
			Energía eléctrica	-1	1	2	4	1	4	1	1	1	2	4	-25
			Gestión de residuos	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	1	1	-24
			Salud y seguridad	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-53
			Empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22

Se presenta a continuación la Matriz resultante, elaborada para la Ampliación ET Capiz, con su correspondiente rango de valores.

Tabla F6: Matriz de valoración de potenciales impactos ambientales del proyecto.

ETAPAS:			CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN							
Ampliación ET Capiz — ACCIONES:		Ampliación de la ET Capiz	Limpieza zona de obra: desmonte	Excavación, movimiento de suelo, terraplenado	Movimiento de vehículos de la obra	Instalaciones provisorias (obrador)	Acopio de materiales	Obra civil y montaje de equipamiento	Gestión de residuos	Vinculación entre ambas ET	Contingencias		Estación Transformadora	Obra Civil	Movimiento de vehículos	Mantenimiento de electroducto y accesos	Contingencias		Líneas de Alta Tensión	Campos electromagnéticos	Mantenimiento de la línea
FACTORES AMBIENTALES			A	B	C	D	E	F	G	H	I			J	K	L	M			N	O
SUELO	Compactación o remoción	1		-60	-81	-46	-19	-19	0	-46	-21					-28	-21				-21
	Contaminación	2								-50		-26									
AGUA	Cantidad (consumo)	3					-18		-18			-20									
	Calidad (contaminación)	4					-20		0			-17									
CALIDAD DE AIRE	Emisión de gases de combustión/SF6	5		-29	-27	-27			-27	-27		-44				-23	-28	-40			-28
	Emisión de material particulado	6		-24	-24	-24		-21	-21	-24		-25				-21	-22				-22
	Emisión de ruidos o campos electromagn	7		-21	-21				-18	-19		-33		-18			-19	-33		-18	-19
BIOTA	Flora	8		-79							-51	-66					-46				-46
	Fauna	9		-54	-18	-19						-35				-19	-18			-19	-18
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Energía eléctrica	10					-17				44	-67		75			-25	-67			-25
	Gestión de residuos	11		-24						-20		-22					-24				-24
	Otros (agua y saneamiento, gas, otros)	12					-18							56							
ASPECTOS SOCIO - CULTURALES	Población y viviendas	13								32		-49		72				-46		-32	
	Calidad de vida	14										-37		72				-37		-32	
	Salud y seguridad	15					25					-50		56			-53	-50		-32	-53
	Paisaje y usos del suelo	16		-58			-19	-19	-61	-33	-36	-36		36							
	Arqueología y Paleontología	17			-19																
ASPECTOS ECONÓMICOS	Ingresos economía local	18				19	22	22	22	22	22	22		82	19						
	Empleo	19		22	22	22	25	25	25	25	25	25		32	22	22	22				22

Tabla F7: Rango de valores para la calificación de los impactos positivos y negativos desde "muy bajo" hasta "muy alto"

	Rango valores			
Calificación	POSITIVOS		NEGATIVOS	
Muy bajo	13	28	-13	-28
Bajo	29	43	-29	-43
Medio	44	58	-44	-58
Alto	59	73	-59	-73
Muy alto	74	88	-74	-88

2. Jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados para conocer su importancia relativa.

A continuación, los impactos potenciales, tanto positivos como negativos, son ordenados según su magnitud. Se identificaron un total de 122 impactos ambientales potenciales, de los cuales 32 fueron positivos, mientras que 90

resultaron negativos (Tabla E8). Se debe considerar que parte de los potenciales impactos negativos (20) corresponden a contingencias que pudieran llegar a suceder, como ser: inundaciones, incendios, vientos fuertes, accidentes laborales, liberación accidental de SF6, riesgos tecnológicos, entre otros.

La valoración promedio de los impactos negativos fue de -32 (bajo), mientras que el promedio de los impactos positivos resultó igual a 33 (bajo).

Tabla F8: Cantidad de potenciales impactos positivos y negativos identificados, por etapa.

Impactos	Calificación	Construcción	Op. ET	Op. LLAATT	Total	
Positivos	Muy bajo	17	4	1	22	32
	Bajo	1	2	0	3	
	Medio	1	2	0	3	
	Alto	0	2	0	2	
	Muy alto	0	2	0	2	
Negativos	Muy bajo	34	12	9	55	90
	Bajo	7	3	3	13	
	Medio	9	4	2	15	
	Alto	4	1	0	5	
	Muy alto	2	0	0	2	
	Total	75	32	15	122	

3. Evaluación global que permita una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

Dado que el proyecto se ubica en un sitio ya impactado, alejado de grandes poblados, en una zona de transición, y por las características de las actividades a realizar, se considera que los potenciales impactos negativos tanto en la etapa de construcción como de operación serán de baja intensidad, puntuales, de comienzo del efecto a corto plazo, fugaces, con posibilidad de reconstrucción a corto plazo, simples, indirectos, irregulares, y mitigables o recuperables a corto plazo.

No obstante, considerando la necesidad de prevenir y mitigar estos efectos para evitar que afecten la salud de las personas y el ambiente, se elaboró el Plan de

Gestión Ambiental y Social (PGAS), el cual consta de fichas de trabajo indicando medidas de prevención, corrección y de mitigación, además de medidas para maximizar impactos ambientales y sociales positivos, en la medida en que ello sea posible. Por otro lado, se elaboró un Plan de Contingencias que contempla la necesidad de definir roles y acciones a realizar en caso de emergencias como: derrame de sustancias peligrosas, incendios, sismos y vientos extraordinarios.

Este proyecto resulta beneficioso y necesario, ya que permitirá inyectar potencia y energía a la red eléctrica, en condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa, lo cual beneficiará de manera directa a todos los usuarios del servicio eléctrico del Valle de Uco, pero también indirectamente a los de la red de Alta Tensión que en la Provincia de Mendoza se interconecta a través de dicho Sistema.

Además, en razón de la estratégica ubicación que tendrá la nueva Estación Transformadora que se propone, los beneficiarios indirectos incluyen también los habitantes de los departamentos del Gran Mendoza y Lavalle así como a los de los departamentos del sur de la Provincia (San Rafael, General Alvear y, en menor medida, Malargüe).

Finalmente, el proponente se compromete a realizar este proyecto en los términos y condiciones contenidos en este documento, la legislación vigente y lo que requiera la Autoridad de Aplicación y EPRE para la habilitación definitiva.

El proyecto propuesto no implica un riesgo para la población siempre que se respete lo establecido y detallado en la presente Manifestación General de Impacto Ambiental y a lo solicitado por los organismos intervinientes. No se han detectado actividades del proyecto que puedan producir impactos negativos relevantes en la sociedad en el entorno de la zona, presentándose además medidas de mitigación en los casos en que se considere necesario.

En relación con los recursos en la zona, puede decirse que: no serán afectados de forma significativa, debido al desarrollo del proyecto, recursos fundamentales como el agua, ni el aire en su calidad, y no se contaminaría el suelo. Tampoco se verán afectadas en gran medida flora y fauna autóctonas, las que ya han sido afectadas por acción antrópica con anterioridad. Finalmente, no se generarán impactos negativos relevantes sobre la población y la economía del lugar, salvo los marcados oportunamente, de signo positivo.

Por todo ello, se concluye que las actividades previstas para la construcción y operación del proyecto no afectarán el equilibrio ecológico del ecosistema, pudiendo solicitar su autorización mediante la Declaración de Impacto Ambiental, previa realización de los dictámenes correspondientes y la Audiencia Pública.

Sección G: Establecimiento de Medidas Correctoras y Protectoras

1. Introducción

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales y sociales según el desarrollo y análisis realizado en la EIA, se ha elaborado el presente Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

El objetivo del mismo es proponer medidas adecuadas para el control de los impactos ambientales y sociales negativos esperados con la implementación del proyecto, con énfasis en aquellos considerados como más importantes de acuerdo a la valoración efectuada en la EIA.

A fin de lograr el control de los impactos negativos se diseñan medidas prevención, corrección y de mitigación. Asimismo se incorporan medidas para maximizar impactos ambientales y sociales positivos, en la medida en que ello sea posible.

Las medidas que se proponen se desarrollan en forma de (11) Fichas de trabajo

2. Fichas de Trabajo

Algunas de las medidas se han desarrollado en forma de fichas de trabajo, en las que se sintetizan diversos elementos de caracterización de los impactos, de las medidas de control propuestas y de medidas que permitan el seguimiento posterior de las acciones propuestas en cada caso.

Cada ficha se encuentra numerada y el título que encabeza la misma define el objetivo de la medida a desarrollarse, acompañada de una breve explicación. A

continuación se mencionan las acciones generadoras de impacto, el o los impactos a controlar con la medida, y su ubicación espacial. Posteriormente se describen resumidamente la o las medidas de control a aplicar y su tipología, el o los sitios en donde deben ser implementadas y el momento para su aplicación, junto con la identificación del responsable de implementarlas. Finalmente, se plantean acciones orientadas a la vigilancia de las medidas de control e indicadores básicos para su seguimiento los que se desarrollan en el Capítulo siguiente.

2.1. Responsables

Responsable Ambiental de la Obra

La obra deberá contar con un profesional que lleve a cabo las medidas del Plan de Gestión Ambiental. Deberá ser un profesional con título afín a las actividades que deban supervisar contratado por la empresa.

Las actividades a realizar por el Responsable Ambiental de la obra son:

- Llevar registro del cumplimiento en tiempo y forma de las medidas del Plan de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA) previstas para el proyecto.
- Capacitar al personal de obra y de mantenimiento en la aplicación de procedimientos implícitos en cada medida del PVCA.
- Desarrollar medidas de control y vigilancia de impactos ambientales en casos no previstos en la EIA del proyecto.
- Elaborar un informe final acerca del nivel de cumplimiento del PVCA.
- Llevar a cabo y en otros casos coordinar el Plan de Vigilancia Ambiental.

ALMACENAMIENTO Y USO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS	**FICHA Nº 1**
Objetivo	
Evitar y controlar la contaminación de agua superficial y del suelo por derrames de sustancias potencialmente contaminantes desde la operación de maquinaria, utilización de combustibles, solventes, residuos peligrosos, etc., por parte de los operarios en el sitio de la obra y en el obrador.	
Acciones generadoras de impactos	
-Instalación y operación del obrador (Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas en obrador y frentes de obra. Generación y almacenamiento de residuos peligrosos) -Uso y mantenimiento de máquinas y vehículos -Provisión y almacenamiento de insumos y materiales de construcción (aceites, pinturas).	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Dispersión de materiales por viento fuerte Pérdidas por Incendios Contaminación por ocurrencia de derrames	
Ubicación de impactos	
Área operativa: obrador y frentes de obra.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Uso de sistemas de disposición de residuos sólidos y líquidos, específicamente de recipientes cerrados, que eviten el contacto de las sustancias con el recurso hídrico superficial y/o suelo. Ubicarlos en función de los lugares donde se realizan cada tipo de actividad.	Preventiva
Colocación de material impermeable o bandejas contenedoras en el área donde se ubican las maquinarias y recipientes contenedores de aceites, solventes y otras sustancias peligrosas, al igual que en el área de almacenamiento de residuos peligrosos.	

La disposición transitoria de sustancias peligrosas para uso en el frente de obra deberá realizarse sobre membranas o soportes para aislarlos del contacto directo con el suelo. De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos se apoyarán sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estarán rodeados de un muro de contención o bateas contenedoras, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo. No se permitirá el acopio de recipientes de estas sustancias en las cercanías de áreas de escurrimiento de agua pluvial.	
Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas a fin de prevenir y/o corregir pérdidas (ej, combustible).	
Se aislarán aquellas rejillas, desagües u otros sumideros que potencialmente puedan ser afectados por un derrame ocasional y que puedan permitir una contaminación de pluviales o cloacales.	
Disponer de Plan de Contingencias y capacitar al personal acerca de su efectiva implementación en caso de derrames, incendios y cualquier otra situación de emergencia que involucre sustancias peligrosas. El Plan de Contingencias deberá contener medidas que permitan responder de manera inmediata a posibles emergencias ambientales dentro del área del proyecto. Asimismo, capacitaciones del personal relacionadas, previsión de elementos necesarios para controlar la emergencia (extintores, arena, absorbentes, etc., un Plan de llamadas (interno y externo) así como la previsión simulacros periódicos a lo largo de la ejecución de la obra.	
Existirán matafuegos y material absorbente fijos en el obrador y matafuegos y absorbentes portátiles que se trasladarán con los frentes de obra.	
Prohibir la limpieza y/o lavado de vehículos y demás equipos en cursos y cuerpos de agua superficial.	

Prohibir en los frentes de obra la disposición temporal o permanente y el abandono de restos de sustancias peligrosas (aceite, pinturas, etc.) cerca de acequias y canales de riego, cauces de agua temporal y suelo desnudo.	
No se permitirá el recambio de combustibles o aceites en las cercanías de desagües pluviales, así como tampoco llevar a cabo reparaciones o puestas en marcha de equipos.	
Los depósitos y recipientes de combustibles, de residuos de limpieza de maquinaria, lubricantes usados, etc. deberán estar debidamente sellados y deberán contener pretil contenedor a fin de evitar filtraciones ante vuelcos accidentales. Deberán ubicarse como mínimo a cincuenta metros de cursos de agua.	
Si fuera necesario realizar tareas que impliquen el uso de equipos de soldadura, se extremarán las precauciones durante estas tareas, siendo necesario el uso de carpas o pantallas durante su uso, evitando que puedan dispersarse las chispas	
Todo el personal de empresa de servicios contratada deberá estar capacitado en el contenido de esta ficha.	
Tras finalizar cada tramo construido, verificar que no queden residuos a lo largo de la LAT y predios en donde se hayan construido las edificaciones. En caso de detectarse, proceder a su retiro y a la remediación de posibles afectaciones.	Correctiva
En caso de derrames accidentales, los combustibles, lubricantes, aceites, etc. deberán ser recolectados de inmediato, para lo cual se deberá disponer de material absorbente granulado u otro similar que permita contener el posible derrame. Los residuos deberán ser enviados a tratamiento como residuos peligrosos.	Mitigación
Ante el eventual desarrollo de una emergencia, dar aviso a la autoridad correspondiente para mitigar el impacto.	
Sitios de implementación	
Área operativa: obrador y frentes de obra Ampliación ET CAPIZ y LAT	
Momento de aplicación	

Etapa de construcción en general. Durante las actividades de mantenimiento de las ET LAT. Etapa de cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental (RA)
Monitoreo
Inspecciones in situ para verificar el cumplimiento de las medidas. Para prevenir derrames, el Responsable Ambiental deberá inspeccionar periódicamente los sitios de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas.
Indicadores de cumplimiento
Registro del estado de los recipientes de residuos y de su señalización en informes del RA. Registros de capacitación en el Plan de Contingencias. Infraestructura y recursos materiales adecuados para un correcto almacenamiento y uso de sustancias peligrosas. Ausencia de suelos contaminados con sustancias peligrosas.

PRESERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	**FICHA Nº 2**
Objetivo	
Minimizar el nivel de emisiones gaseosas y de partículas que puedan contaminar el aire. Minimizar molestias a la población por ruidos.	
Acciones generadoras de impactos	
-Movimiento de suelos -Limpieza y preparación del terreno - Excavaciones. -Obra civil y construcción de accesos -Movimiento de maquinarias y vehículos -Descarga de materiales	
Impactos a controlar	

Contaminación del aire por gases de combustión Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Molestias a la población urbana Dispersión de materiales por vientos fuertes	
Ubicación de impactos	
Frente de obra y obrador.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Selección de los sitios más adecuados para el acopio de materiales de construcción, y delimitar zonas de circulación de maquinarias y peatones a fin de evitar la proximidad con potenciales personas que puedan percibir molestias.	Preventiva
Uso de vehículos y maquinarias con antigüedad menor a 10 años.	
Revisión técnica mecánica de camiones y vehículos de carga anualmente.	
Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y vehículos.	
Puesta a punto de maquinarias, manteniendo los motores en buenas condiciones para una correcta combustión.	
Se exigirá que los vehículos sean sometidos a un regular mantenimiento para limitar las emisiones de ruido; esto incluirá afinamientos e inspecciones de los sistemas de escape. En lo posible, contar con silenciadores o reductores de ruidos.	
Se deberá cubrir la carga transportada de áridos en forma adecuada por medio de carpa o tela media sombra, de modo de no incrementar la suspensión de partículas de polvo hacia la atmósfera. Adicionalmente circular a velocidades moderadas para evitar caída de material transportado.	
Los camiones deberán mantener en buen estado su carrocería y respetar las alturas de carga, a efectos de evitar pérdidas de material en el recorrido.	
Se deberá cumplir con la normativa vigente en cuanto al transporte de cargas (kg/eje) y se deberá circular por rutas definidas previamente.	
Señalización de zonas de carga y descarga de materiales. Colocación de elementos de seguridad.	

Los montículos de tierra permanecerán sólo por un breve período de tiempo, para evitar que en jornadas ventosas la dispersión del polvo que afecte al ambiente. Tapar con nylon negro de 100 micrones los materiales acopiados que se descargan a granel si se estiban por varios días.	
Humedecer el terreno periódicamente para evitar polvo en suspensión en forma desmedida, especialmente durante los días de viento, en donde la frecuencia de humectación del terreno deberá al menos duplicarse.	Mitigación
En sitios de concentración poblacional dar aviso de inicio de actividades de obra en general y en particular cuando se haga uso de maquinarias y vehículos con mayor generación de ruidos que las actividades de construcción rutinarias.	
En sitios en donde el frente de obra coincida con residencias, respetar los horarios de descanso (14hs a 16hs y de 20hs a 08hs), planificando las tareas que impliquen mayor generación de ruidos fuera de estos horarios.	
Sitios de implementación	
Sitio de obrador y frentes de obra. AMPLIACIÓN ET CAPIZ y LAT	
Momento de aplicación	
Labores previas y construcción de obras. Etapa de cierre.	
Responsable de la ejecución	
Responsable Ambiental	
Monitoreo	
Inspecciones periódicas por parte del RA para verificar que se cumplan los criterios y las medidas de control mencionadas en obrador y en frentes de obra.	
Indicadores de cumplimiento	
El responsable ambiental, emitirá informes en donde consten registros de la aplicación de las medidas. No se registran quejas ni reclamos por parte de la población circundante a la obra en relación a molestias por ruido y/o polvo.	

GESTIÓN DE RESIDUOS Y EFLUENTES	**FICHA Nº 3**

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

Objetivo	
Preservar la calidad de los recursos naturales (agua, suelo, etc.) ante incorrecta disposición de residuos y efluentes. Evitar la generación de sitios propicios y/o favorables para el desarrollo de vectores de enfermedades. Asegurar la correcta disposición final de los residuos y efluentes generados en obra y operación.	
Acciones generadoras de impactos	
-Instalación y operación del obrador. -Excavaciones, movimientos de suelo. - Limpieza y adecuación del terreno. -Obra civil - Desmonte - Generación de residuos y efluentes. - Actividades del personal de obra. - Emergencias.	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Proliferación de vectores de enfermedades	
Ubicación de impactos	
-Obrador y frentes de obra	
Control	
Medidas	**Tipo**
Clasificar los residuos como mínimo en: asimilables a urbanos, peligrosos y de obra	Preventiva
Colocar recipientes y contenedores adecuados para cada tipo de residuos, identificados con cartelería visible y entendible.	
Utilizar contenedores con tapa para la disposición de los residuos asimilables a urbanos, para evitar el ingreso de agua, animales, insectos, otros.	

Acondicionar los sitios para la acumulación de residuos hasta su retiro por transportistas autorizados a fin de evitar voladuras, lixiviados y exposición a contingencias climáticas. El sitio de almacenamiento deberá estar impermeabilizado, protegido de contingencias climáticas, alejado de cauces o cursos de agua y cercado, para evitar el ingreso de animales.	
Evitar que el sitio seleccionado para acopio de materiales y/o escombros, por su ubicación, produzca áreas potencialmente inundables y de contaminación hídrica.	
Capacitar al personal de obra en gestión de efluentes, residuos peligrosos, asimilables a urbanos y de obra.	
Instalar baños químicos para el personal, y retirarlo periódicamente hacia sitios de disposición final habilitados. En su defecto prever otro tipo de sanitario adecuado con descarga a cloaca o a tratamiento de efluentes habilitado.	Correctiva
Retirar residuos y escombros generados durante las actividades de la obra periódicamente hacia sitios de disposición autorizados por el Municipio.	
Disponer los residuos asimilables a urbanos en sitios autorizados por el Municipio.	
Separar residuos reciclables para su posterior venta o donación (metales, plásticos, vidrios, etc.).	
En caso de registrarse ejemplares de arbolado publico.La madera resultante de la erradicación de forestales deberá ponerse a disposición del propietario (Municipio, Dirección Provincial de Vialidad, Dirección Nacional de Vialidad, la Inspección de Cauce) para que, previa autorización, sea puesta en venta.	
Disponer finalmente o enviar a tratamiento los residuos peligrosos con transportistas y operadores autorizados por la Dirección de Protección Ambiental.	
El lavado de Mixers y/u Hormigoneras deberá realizarse en sitios habilitados para tal fin por la Jefatura de Obra ya sea en el obrador y/o en los frentes de obra. Esta disposición se mantendrá hasta que los lodos se sequen y de esta manera proceder al traslado hacia final en escombreras habilitadas por el Municipio.	
Mantener los registros que demuestren el cumplimiento de las acciones de control descriptas.	

Sitios de implementación
Obrador y frentes de obra.
Momento de aplicación
Durante toda la fase de construcción. Etapa de cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental
Monitoreo
El RA deberá inspeccionar periódicamente el correcto manejo y retiro de desechos, y deberá controlar periódicamente su adecuada disposición final.
Indicadores de cumplimiento
Ausencia/presencia de desechos acumulados (frecuencia de retiro a establecerse) en sectores no adecuados a lo largo de los frentes de obra. Comprobantes de retiro de empresa transportista de residuos asimilables a urbanos. Habilitación de escombreras y comprobante de descargas realizadas Comprobante de gestión de rezagos de metales (aluminio, acero, cobre, bronce). Manifiesto ambiental de los residuos peligrosos transportados y enviados a disposición final Uso de baños químicos en cada frente de obra o habilitación de descarga de efluentes cloacales. Contrato con proveedores “lavaderos de vehículos y maquinarias” habilitados como generadores de residuos peligrosos. Verificación y registro de la ejecución de las acciones de capacitación previstas, incluyendo la firma de los asistentes. Registro de implementación de las medidas en los informes del RA.

PRESERVACIÓN DE FLORA	**FICHA Nº 4**
Objetivo	
Prevenir la afectación de la flora y fauna de los sitios a intervenir.	
Acciones generadoras de impactos	

- Limpieza del terreno. - Actividades del personal de obra. -Excavaciones -Construcción de caminos -Mantenimiento
Impactos a controlar
Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas
Ubicación de impactos
- Zonas naturales y rurales de la zona del proyecto. - Traza de la Linea de Alta Tensión -Ampliación ET CAPIZ
Control

Medidas	Tipo
Capacitar al personal de obra en preservación de flora.	Preventiva
Prohibir eliminar o entresacar material vegetal fuera de las áreas autorizadas durante la construcción de las obras.	
Se prohíben efectuar implantaciones, cortes, despuntes, podas aéreas o radiculares, talas o erradicaciones del arbolado público sin la autorización de la autoridad ambiental correspondiente.	
Se prohíbe fijar en el arbolado público elementos tales como: clavos, alambres, hierros, ganchos, parlantes, artefactos eléctricos, letreros, avisos, pasacalles, enredaderas o plantas trepadoras, etc. Asimismo queda prohibido encalar, barnizar o pintar, (cualesquiera sean los elementos empleados), troncos y/o ramas del arbolado público, como así también realizar tratamientos fitosanitarios sin la debida autorización.	
No se deberá dañar u obstruir el sistema de riego	
Se prohíbe la realización de fuegos en banquinas y bordes de cauces de riego, en zonas con vegetación.	
Todo proyecto, en la medida de lo posible, deberá adaptarse y respetar el trazado del arbolado público.	
En caso de modificarse la traza relevar la cantidad de forestales a erradicar indicando estado vegetativo y especie. Mantener registro fotográfico y/o audiovisual.	Correctiva

Gestionar mediante la Dirección de Recursos Naturales Renovables (DRNR) el permiso de erradicación de forestales que vegetan en sobre la traza o área de influencia. Ningún forestal deberá ser erradicado sin contar con el permiso correspondiente.	
En conjunto con la solicitud de corta de forestales, presentar el Plan de Reforestación indicando los sitios en donde se reforestará, la cantidad de forestales a implantar dependiendo del factor de reforestación solicitado por la DRNR, las especies a implantar, el sistema de riego, cupo de riego y turnado asignado y responsabilidades en el mantenimiento y riego del arbolado. El Plan deberá ser elaborado por un Ing. Agrónomo.	
Entre las especies forestales nativas más comunes y aptas para la utilización como arbolado público, se pueden destacar: Prosopis flexuosa y Prosopis chilensis (algarrobos), Bulnesia retama (retamo), Parkinsonia aculeata (cina cina), Acacia atramentaria y Acacia caven (espinillos), Acacia aroma (aromo), Geoffroea decorticans (chañar) y Cercidium praecox ssp. glaucum (brea).	Recomendación
Sitios de implementación	
Áreas de servidumbre, traza de Línea de Alta Tensión, ET.	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción Etapa de Operación y Mantenimiento.	
Responsable de la ejecución	
Responsable Ambiental.	
Monitoreo	
El RA verificará in situ durante las actividades de obra el cumplimiento de las acciones de control.	
Indicadores de cumplimiento	
Permisos de corta y Plan de reforestación aprobados por la DRNR. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA. Reforestación en buen estado de conservación, con sistema de riego instalado. Revegetación con flora nativa en sitios impactados.	

PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL FÍSICO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	**FICHA Nº 5**
Objetivo	
Prevenir la afectación del patrimonio cultural físico en el área.	
Acciones generadoras de impactos	
-Excavaciones, movimiento de suelos	
Impactos a controlar	
Posible afectación de recursos de patrimonio cultural físico (arqueológico y/o paleontológico).	
Ubicación de impactos	
- Traza de obras a construir - Terrenos lindantes a la traza de las obras	
Control	
Medidas	**Tipo**
Capacitar al personal de obra en el procedimiento a seguir en caso de hallazgos de material arqueológico y/o paleontológico, así como acerca de las consecuencias de no cumplirse con lo solicitado.	
Cualquier persona que por algún motivo descubra materiales arqueológicos o paleontológicos en forma casual, en la superficie, el seno del suelo, o en superficies acuosas durante la etapa de construcción, deberá dar aviso al RA de la obra, quien denunciará el hallazgo a la Autoridad provincial y lo entregará de inmediato al organismo competente, la que deberá comunicarlo al referido organismo.	
Ante un hallazgo se debe detener la acción de la maquinaria y proceder al rescate por parte de personal idóneo y a su registro detallado. Se deberá solicitar apoyo a la autoridad provincial, a fin de reforzar personal para efectuar los rescates correspondientes.	
Durante estas acciones se deberá señalizar el sitio, restringir el acceso y colocar vigilancia hasta que las autoridades se hagan cargo y liberen la zona para la continuidad de las obras.	
Dependiendo de la importancia de los hallazgos se deberá evaluar objetivamente el grado de alteración real y potencial del o los sitios que se vean afectados por los trabajos.	

Todo el material rescatado deberá ser entregado inmediatamente a la autoridad provincial para su guarda, previo inventario y puesta en valor de los hallazgos.	
Sitios de implementación	
- Traza y sitio de las obras. -Sitios naturales cercanos a la traza de obra.	
Momento de aplicación	
Etapa de construcción. Durante las tareas de movimiento de suelos.	
Responsable de la ejecución	
Empresa constructora	
Monitoreo	
El responsable ambiental de la obra verificará in situ durante las actividades de obra el cumplimiento de las acciones preventivas.	
Indicadores de cumplimiento	
Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA	

PRESERVACIÓN DEL SUELO	**FICHA Nº 6**
Objetivo	
Reducir la afectación del suelo en el área operativa de la obra.	
Acciones generadoras de impactos	
- Instalación y operación del obrador. - Movimientos de maquinarias. - Limpieza, excavaciones y movimiento de suelos. -Montaje y Mantenimiento de instalaciones -Cierre	
Impactos a controlar	
Compactación del suelo Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames Poda o erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	
Ubicación de impactos	
-Área operativa: obrador y zona de circulación de maquinarias y vehículos -ET y LAT	
Control	
Medidas	**Tipo**

Realizar un minucioso control de excavaciones y de movimiento de suelos en sectores de obra evitando afectar sitios no involucrados en el área operativa de la obra y procurando mantener húmedo el suelo para evitar voladuras hasta tanto se revegete naturalmente, entendiendo que el sitio se encuentra en una zona rural.	Mitigadora
Delimitar las zonas de trabajo y afectar la menor extensión posible con cobertura vegetal.	Preventiva
Transitar por calles, caminos y/o picadas existentes.	
Sólo se utilizará material de ripieras autorizadas por entes de control prioritariamente.	
Las obras no deberán obstruir el normal drenaje natural. Asegurar que los sistemas de drenaje preexistentes no sean obstaculizados y que sean adecuados.	
Realizar el adecuado mantenimiento de las obras de drenaje tanto longitudinales y transversales.	
Después de cada lluvia, realizar inspecciones visuales para determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones	
Evitar que la mayor actividad constructiva se realice en los períodos de fuertes lluvias y/o vientos.	
Escarificar el suelo del obrador y, en caso de ser necesario revegetar.	Mitigadora
Si se hace necesario la eliminación de vegetación, revegetar las superficies utilizando especies autóctonas, propias del área afectada, y con una densidad suficiente como para garantizar la no presencia de procesos erosivos.	
Las zonas de maniobra de los vehículos y demás maquinaria pesada se delimitarán mediante cintas de señalización, y el tráfico se limitará a las vías de servicio y zonas de actuación, sobre todo durante las fases de construcción y desmantelamiento.	
Cuando el suelo resulte contaminado por sustancias y/o residuos peligrosos y/o restos de hormigón se procederá a la excavación del suelo afectado y dispuesto como residuo peligroso Y48 (en caso de contaminación con residuo peligroso) o como residuo de obra en escombreras (restos de hormigón).	Correctiva

Sitios de implementación
Área operativa: traza de la LAT o sitio de obras, sitio de obrador. Ampliación ET Capiz
Momento de aplicación
Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento Etapa de Cierre.
Responsable de la ejecución
Responsable Ambiental (RA) de la Obra.
Monitoreo
El RA deberá participar de las acciones previas, realizar monitoreos periódicos en las zonas de movimiento de suelo y sitios de excavación y al finalizar las obras.
Indicadores de cumplimiento
Registro de presencia o ausencia de problemas erosivos en los sectores de obra. Las obras se encuentran estabilizadas. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe de RA.

PRESERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EXISTENTE	**FICHA Nº 7**
Objetivo	
Mitigar los efectos que el aumento del tránsito de maquinarias y vehículos de obra produzca en el área y alrededores del proyecto. Evitar cortes accidentales de servicios.	
Acciones generadoras de impactos	
Transporte de insumos y materiales de construcción Transporte de personal Excavaciones Limpieza de zonas de obra Obra civil	
Impactos a controlar	
Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada	
Ubicación de impactos	
Área operativa del proyecto.	
Control	

Medidas	Tipo
Respetar normativa de carga por ejes.	Preventiva
Planificar y respetar rutas de circulación de maquinarias y vehículos seleccionando caminos con resistencia a las cargas que se pretendan hacer circular.	
Evitar circular en caminos de tierra con cargas pesadas durante eventos pluviales.	
Mantener los camiones pesados fuera de las rutas más vulnerables.	
Antes de proceder a tareas de movimientos de suelo, deberán solicitarse a los organismos pertinentes, las trazas de interferencias de gas, agua potable, cloacas, fibra óptica y otros servicios subterráneos a fin de evitar roturas accidentales durante la apertura o profundización de trazas.	
Previo a la ejecución de tareas con maquinarias de altura, señalizar la zona de maniobra de la máquina e identificar infraestructura que pueda dañarse.	
Contar con personal de apoyo que señale al chofer y/u operador de maquinaria la cercanía a infraestructura a preservar.	
En presencia de líneas eléctricas aéreas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores. Para mayor seguridad se solicitará el corte del servicio eléctrico durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección. En caso de que el servicio de recolección de residuos domiciliaria se viera afectado por cortes programados de calles, la empresa deberá presentar ante el municipio un cronograma para dar aviso a los vecinos y deberán disponerse contenedores en las cercanías para el depósito de RSU.	
En caso de afectar caminos se procederá a su corrección inmediata (relleno de pozos, emparejamiento, retiro de cargas derramadas, etc.) previo acuerdo con la Autoridad Municipal y/o Vial.	Correctiva
En caso de rotura de servicios existentes, se dará aviso inmediato al organismo operador y se paralizarán las obras en el sitio. Se evacuará, señalizará el sitio afectado y se colocará vigilancia hasta tanto se decida, en conjunto con el operador, las acciones a seguir.	

Las vías públicas utilizadas y/o afectadas durante la etapa de construcción deberán quedar perfectamente despejadas, limpias y en condiciones iguales o superiores a las originales al momento cero	
Sitios de implementación	
Frentes de obra. Rutas y caminos. Veredas, puentes vehiculares,	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción. Etapa de Cierre	
Responsable de la ejecución	
Jefe de obra Responsable de Higiene y Seguridad	
Monitoreo	
El responsable ambiental verificará la implementación de las medidas de control mencionadas.	
Indicadores de cumplimiento	
Ausencia de quejas de las autoridades y vecinos. Ausencia de accidentes viales. Ausencia de emergencias ambientales derivadas de accidentes viales. Mantenimiento de integridad de rutas y caminos. Ausencia de días con población sin provisión de servicios a causa de circunstancias accidentales de la obra.	

SEGURIDAD EN ZONAS CON CONCENTRACIÓN DE POBLACIÓN Y EN LA VÍA PÚBLICA	**FICHA Nº8**
Objetivo	
Evitar conflictos con la población y garantizar la seguridad de los frentistas, la asistencia a la escuela y centro de salud de la población circulante (peatones y vehículos) y de la circulación de maquinarias.	
Acciones generadoras de impactos	

Circulación de maquinarias y vehículos de obra. Estacionamiento de vehículos. Acumulación de residuos, vehículos y herramientas. Presencia de excavaciones. Desvíos de tránsito en calles, caminos y traza de obras.
Impactos a controlar
Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población urbana Accidentes de la población
Ubicación de impactos
Sitios en donde las obras de infraestructura coincidan con la presencia de concentración de población Sitios en donde las obras de infraestructura coincidan con caminos y rutas. Zanjas realizadas para ejecutar las obras de infraestructura.
Control

Medidas para zonas con concentración poblacional	**Tipo**
Evitar la permanencia de escombros y/o materiales de trabajo en sitios cercanos al acceso de viviendas, bordes de calles y/o caminos. En caso que deba mantenerse, señalizar para evitar accidentes hasta su retiro al final de la jornada laboral.	Preventiva
En el caso que se necesite el cruce de algún camino, para permitir la circulación sin riesgos a personas y/o vehículos, cubrir con planchas de acero las zanjas de hasta 1,20m de ancho y que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas.	
En caso que se necesitara erradicación de un forestal (hasta el momento la obra no lo contempla), durante la erradicación de los ejemplares deberá delimitarse el área con riesgo de caída. Los troncos deberán acumularse fuera del área de circulación de la población, retirándose al finalizar la jornada laboral.	
Delimitar los sitios para la circulación de personas, con cadenas, cintas de peligro, tambores o conos.	
El Encargado de Higiene y Seguridad, deberá tener mayor presencia en los sitios de mayor concentración de población y deberá evitar el ingreso de personas no autorizadas al área de obra.	
Medidas para control de tránsito	

Colocar señales preventivas, normalizadas según Vialidad Provincial y/o Nacional. Como mínimo: Cartelería: obra en construcción (señalizando la distancia), precaución y desvío. Dispositivos de canalización: vallas, conos, tambores. Dispositivos luminosos: lámparas, balizas destellantes o giratorias. Material refractario.	
Instalar en las zonas de trabajo, un esquema de control de tránsito, integrado por las siguientes áreas: Área adelantada de precaución, Área de transición, Área de prevención, Área de trabajo y Área final, según lineamientos de Vialidad Provincial y/o Nacional.	
Aprovisionar al personal que realice tareas en el camino de vestimenta adecuado, como mameluco o camisa y pantalón de color claro, con logotipo o elementos reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeña como banderillero deberá estar provisto con chalecos o ponchos reflectivos.	
Señalizar debidamente todos los equipos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, de acuerdo a las características de cada uno. Las movilidades deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ámbar.	
Prohibir totalmente el estacionamiento de elementos, equipos o materiales durante las 24hs del día en zonas de calzada, banquinas o zona de camino, que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.	
Restablecer el tránsito inmediatamente finalizados los trabajos. Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control provoque confusión a los conductores, deberá corregirse.	
Eestablecer horarios de circulación de máquinas y equipos, los cuales no podrán circular en horarios crepusculares o nocturnos.	
En caso de utilizar media calzada, mantener en condiciones el camino para su circulación evitando ondulaciones del terreno, charcos con agua, derrames de aceite y delimitando las áreas autorizadas para la circulación de la población.	
Garantizar la presencia de uno o dos banderilleros para controlar la circulación de vehículos en sectores donde la maquinaria de obra haga uso de media calzada.	
Medidas para el transporte de cargas	

Establecer rutas y horarios de transporte que alteren lo menos posible la vida cotidiana de los habitantes.	Preventiva
Contratar servicios que cuenten con choferes profesionales capacitados en manejo preventivo y transporte de sustancias y/o residuos peligrosos.	
Señalizar, cuando sea posible, las rutas establecidas con carteles que adviertan que aumenta el tránsito pesado del área principalmente en colindancias al ingreso y egreso del área operativa de la obra (obrador, frentes de obra).	
Respetar normativa de carga por ejes.	
Revisión técnica y mecánica de los vehículos y maquinaria de forma periódica.	
Se deberá cubrir la carga transportada en forma adecuada por medio de carpa o tela media sombra, de modo de no incrementar la suspensión de partículas de polvo hacia la atmósfera.	
Los camiones deberán mantener en buen estado su carrocería y respetar las alturas de carga, a efectos de evitar pérdidas de material en el recorrido.	
Sitios de implementación	
- Zonas con concentración de población: centro de salud, escuela, vivienda familiares y barrios - Caminos y rutas.	
Momento de aplicación	
Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento. Etapa de Cierre.	
Responsable de la ejecución	
Jefe de Obra Encargado de Seguridad e Higiene	
Monitoreo	
El responsable Ambiental verificará in situ la implementación de las medidas de seguridad detalladas. También deberá verificar que no ocurran conflictos con la comunidad.	
Indicadores de cumplimiento	
No se registraron accidentes viales, ni accidentes de peatones y no se formulan reclamos. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe del Responsable Ambiental.	

RESTAURACIONES POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA CIVIL y MEJORAS COMPLEMENTARIAS PARA GARANTIZAR EL ACCESO Y LA SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN	**FICHA Nº 9**
Objetivo	
Restablecer las condiciones ambientales y paisajísticas de los sitios afectados por las obras de infraestructura a una condición equivalente a la situación previa, sin proyecto, o a una condición mejorada. Realizar mejoras complementarias a dichas condiciones.	
Acciones generadoras de impactos	
- Operación del obrador. - Instalaciones abandonadas del obrador. - Acumulación de residuos de obra. - Sitios en donde se procedió a la eliminación de vegetación. - Generación de escombros. - Demolición de acceso, de veredas y otros.	
Impactos a controlar	
Contaminación del suelo Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas Proliferación de vectores de enfermedades Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población	
Ubicación de impactos	
Sitio de obrador. Área operativa de obra.	
Control	
Medidas	**Tipo**
Gestionar los sitios de acumulación de escombros generados a lo largo de la traza y sitio de obra, eliminándose el efecto paisajístico negativo que pudiera haberse generado.	Correctiva
Escarificado de suelo compactado en sitios en donde se pretenda revegetar. Mantener el suelo compactado y libre de residuos en áreas de servidumbres.	

Desmantelar instalaciones del obrador.	
Excavar sitios contaminados (con derrames) y disponerlos como residuos peligrosos según legislación.	
Reconstrucción de veredas, caminos y otras instalaciones que pudiesen haber sido afectadas durante la ejecución de obras de infraestructura.	
Sitios de implementación	
Sitio de obrador. Área operativa de obra.	
Momento de aplicación	
Finalizada la traza de LAT y vinculaciones	
Responsable de la ejecución	
Empresa contratista	
Monitoreo	
El RA verificará in situ el cumplimiento de cada una de las acciones descriptas.	
Indicadores de cumplimiento	
Registro fotográfico de cumplimiento de tareas. En lo posible, comparar con fotos y/o videos previos al inicio de la obra. Ausencia de residuos y pasivos de la obra. Registro del cumplimiento de las medidas en el informe del Responsable Ambiental. Ausencia de inconformidad de los propietarios a la afectación de la infraestructura de acceso a viviendas.	

FUNCIONAMIENTO Y VIGILANCIA DE ESTACION TRANSFORMADORA	**FICHA Nº 10**
Objetivo	
Minimizar riesgos para la salud humana. Minimizar generación de ruidos y vibraciones.	
Acciones generadoras de impactos	
Funcionamiento ampliación de ET	
Impactos a controlar	
Accidentes de la población y afección a la salud Generación de ruidos Afección a la salud de animales terrestres Interrupción o disminución de suministros de servicios	

Ubicación de impactos	
Ampliación Estación Transformadora Capiz	
Control	
Medidas	**Tipo**
El personal de mantenimiento deberá estar atento a posibles anormalidades en el nivel de ruido aceptable de las ET.	Preventiva
A fin de evitar tensiones inducidas peligrosas, la totalidad de los alambres del cierre perimetral y portones metálicos, deberán ponerse a tierra y seccionarse convenientemente. Su interrupción física se asegurará mediante el empleo de aisladores o espacios abiertos.	
Se debe considerar la observancia de la adecuada ubicación de letreros de peligro, verificación del estado de matafuegos, efectividad de las puestas a tierra y verificación de los sistemas de seguridad.	
Controlar anualmente el estado de las puestas a tierra, comprobando su continuidad y resistividad. En este punto es importante tener presente las épocas de sequía en las cuales los valores de resistividad son superiores.	
Verificar cuando la Autoridad de Aplicación lo indique el valor de los campos eléctrico y magnético. Estos valores, en el límite de la ET, deben estar por debajo de los 3 kV/m el campo eléctrico y 250 mG el campo magnético (medidos según lo establecido en la Res. SE 77/98).	
Detectar, mediante termografía realizada anualmente, posibles puntos de calentamiento.	
Verificar que el tipo de cerramiento de la ET esté en perfecta condiciones, ya que éste impide el acceso de terceros ajenos a la misma y hace que cualquier evento, tal como derrame, explosión, incendio, quede confinado en la misma. Colocar las correspondientes señalizaciones en el cerco de cierre.	
Verificación de protecciones eléctricas de la línea, ya que reducen el riesgo eléctrico y minimizan los tiempos de cortes en el servicio eléctrico.	
Sitios de implementación	
Estación Transformadora Capiz	
Momento de aplicación	
Etapa de Operación y Mantenimiento	
Responsable de la ejecución	
Responsable de la Estación Transformadora y personal de Higiene y Seguridad	

Monitoreo
Medición de ruidos y vibraciones de las ET cuando la autoridad de aplicación lo indique Medición de campos eléctrico y magnético cuando la autoridad de aplicación lo indique Auditorías periódicas de Seguridad

PLAN DE CIERRE	**FICHA Nº 11**

Objetivo
Minimizar los peligros y los riesgos a la salud y la seguridad pública. Rehabilitar el área en forma consistente con las condiciones sociales y naturales circundantes. Minimizar los efectos sobre la dinámica económica en el área del proyecto.
Acciones generadoras de impactos
-Desmontaje y retiro de equipos -Reordenamiento y Remediación de áreas alteradas -Uso futuro de edificios
Impactos a controlar
Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Generación de residuos Accidentes de la población Contaminación por ocurrencia de derrames
Ubicación de impactos
Traza electroducto Ampliación ET Capiz
Control

Medidas *Como se indico en la identificación y valoracón de impactos se mencionan medidas generales de la etapa decierre. Las medidas específicas y los monitoreos a implementar en la etapa de cierre serán delineados al momento en que esté finalizando la vida útil del proyecto y de acuerdo a la tecnología y a los requerimientos legales vigentes.*	**Tipo**

Asegurar la estabilidad ambiental de largo plazo del sitio, y en particular de las instalaciones remanentes.	Preventiva
Controlar la erosión mediante el establecimiento de superficies de drenaje superficial.	
Restablecer la utilidad de la tierra en caso de ser pertinentes, después de la operación.	
Planificar el destino de las estructuras operativas físicas, tanto de las que se vayan a reciclar in situ en función de alternativas de uso posterior, como de las que se vayan a desmontar.	
Desarrollar un plan de monitoreo pos-cierre para verificar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos de cierre.	
Retirar y gestionar residuos peligrosos y de obra relacionados con el desmontaje de las instalaciones.	Correctiva
Revegetar y/o reforestar cuando corresponda.	
Durante la ejecución de las tareas de desmontaje y rehabilitación del sitio deberán tenerse en cuenta las fichas de: ● Almacenamiento y uso de sustancias y residuos peligrosos ● Traslado, carga y descarga de combustibles y lubricantes ● Preservación de la calidad del aire ● Gestión de residuos y efluentes ● Preservación del suelo ● Preservación de la infraestructura pública existente ● Seguridad en zonas con concentración de población y en la vía pública	
Sitios de implementación	
Ampliación ET y LAT	
Momento de aplicación	
Etapa de cierre	
Responsable de la ejecución	
Responsable ambiental y de Higiene y seguridad	
Monitoreo	
Fichas referenciadas Auditoría de cumplimiento al finalizar las acciones del cierre.	
Indicadores de cumplimiento	
Se han implementado las acciones de esta ficha y las fichas referenciadas.	

Plan de Contingencia

Contingencias

Un Plan de Contingencias lo constituyen las acciones a tomar en los casos que se produzcan eventos no deseados y no previstos que puedan afectar a la ejecución de la obra. Implica la preparación de planes y procedimientos de emergencia que deben ser activados rápidamente si ocurre algún episodio inesperado.

Con la finalidad de brindar al Plan de Gestión Ambiental un marco de seguridad ante eventuales contingencias y emergencias que pudieran afectar directa o indirectamente a la vida de las personas, a los bienes y al medio ambiente, se aplicarán las siguientes medidas generales:

- Se brindará capacitación en seguridad y medio ambiente al personal de construcción en donde se brindarán los lineamientos para aplicar los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger la vida, los bienes y el ambiente.

- La empresa deberá prever un sistema de comunicación (radios, teléfonos, alarma, otros) inmediato entre personal de la empresa y entre los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso de que una contingencia supere las medidas de control por parte del personal de obra y funcionamiento.

- Se deberá asegurar la provisión de recursos materiales para dar respuesta a cada tipo de emergencia. Estos recursos deben estar orientados a proteger la salud e integridad física de las personas que dan respuesta y controlan la emergencia, como por ejemplo, máscaras con filtros, guantes, botas, lentes, casco, etc. También se debe contar con recursos para tratar los posibles

ambientales por ejemplo, bomba para extraer derrames, palas antichispa, bolsas, absorbentes, otros y, por último, elementos para la logística durante la emergencia: camionetas, camillas, cuellos, alarmas, cuerdas, extintores, arena, cinta de peligro, otros.

- Antes de iniciar la obra, se deberán definir roles. Para esto se procederá a identificar actores claves a los cuáles se les encomendarán diferentes responsabilidades mediante capacitación y entrenamiento.
- Se deberán identificar zonas de seguridad y vías de evacuación que dirijan al personal a evacuar hacia éstas.
- Se deberán señalizar los peligros.
- Se redactarán los procedimientos de trabajo seguro para la suspensión controlada del servicio durante emergencia y para su rehabilitación post-emergencia.

Plan de Emergencia

Entre las situaciones de emergencia se contempla la posibilidad de ocurrencia de las siguientes:

- Derrame de sustancias peligrosas (aceites, otros).
- Incendio.
- Sismos.
- Vientos extraordinarios.

Se presentan a continuación un listado de acciones a implementar durante las diferentes emergencias identificadas.

Derrame de sustancias peligrosas

Ante un derrame se procederá a:

- Colocar la cinta de demarcación de peligro.
- Evacuar a toda persona no esencial del área del derrame.
- Si el derrame es de material inflamable, eliminar las fuentes de ignición y las fuentes de calor.
- En sitios cerrados, ventilar.
- Utilizar los elementos de protección personal (EPP).
- Detener el derrame (ejemplo; regresando el recipiente a su posición vertical, cerrando una válvula, colocando en el lugar un segundo recipiente para recuperar la sustancia que se está derramando)
- Confinar o contener el derrame usando material absorbente. Evitar que se extienda hacia cursos de agua temporarios o permanentes. Para ello aplicar en el contorno material absorbente. Debe esparcirse material absorbente sobre toda el área del derrame, trabajando en círculos desde afuera hacia dentro.
- Si el derrame ha alcanzado cursos de agua o temporarios colocar barreras para evitar que continúe esparciéndose.
- Luego de colocar material absorbente sobre el derrame, dejar actuar.
- No limpiar un derrame si el material está reaccionando, ejemplo; hace un ruido silbante, borbotea, humea, emite gas o se está quemando. Si hay otros

indicios de que está ocurriendo una reacción química, evacue inmediatamente el área y solicite Ayuda Externa.

- Recoger con material que no genere chispa (plástico, maderas sin clavos, otros) y colocar en una bolsa de polietileno de alta densidad (recomendable 120 micrones). Ciérrela. Si ocurre un derrame sobre el suelo, es posible que sea necesario cavar para retirar la tierra contaminada y reemplazar luego por tierra sin contaminar.

- Una vez que haya recogido el material, mantenerlo en observación, porque puede ocurrir una reacción retardada.

- Clasificar como residuo peligroso para su posterior a envío a tratamiento y/o disposición final.

Incendio de instalaciones eléctricas

- La persona que detecte el principio de incendio deberá dar aviso al Coordinador de la Emergencia y a la Ayuda Externa.

- Las personas que procedan a extinguir el fuego procederán a suspender el servicio.

- Eliminar elementos inflamables y combustibles que pudieran estar en el área de influencia del incendio.

- Extinguir las llamas.

- Controlar que se haya extinguido completamente el fuego y delimitar el área afectada.

Incendio que involucre sustancias peligrosas (gasoil, solventes, aceite)

- La persona que detecte el principio de incendio deberá dar aviso al Coordinador de la Emergencia y a la Ayuda Externa.
- Identificar la sustancia y aplicar los procedimientos indicados en la hoja de seguridad.
- Señalizar el área y restringir el acceso
- Proceder a extinguir el fuego (de acuerdo a la sustancia es el agente extintor que debe utilizarse) según indicaciones generales para incendio.

Incendio de vehículos

- En el caso de que se declare un incendio sobre el vehículo es importante que siga los siguientes pasos:
- Si está en movimiento, alejarlo de otros vehículos y/o combustibles y apagar el motor dejando las llaves de contacto puestas.
- No abra el capot, tenga en cuenta que un ingreso abrupto de oxígeno avivaría las llamas.
- Intente direccionar el gas del matafuego sobre la base del foco ígneo. Para esto aplíquelo por debajo de las ruedas o del motor.
- Si el fuego alcanza una cierta magnitud no se acerque al vehículo, manténgase a resguardo y evacue al personal, hay muy poco por hacer, llame inmediatamente a los Bomberos.

Sismos

- Dar aviso en caso de cualquier afectación de la Ampliación ET o de LAT.
- Suspender el servicio.
- Evacuar hacia la zona de seguridad.

Vientos extraordinarios

Al detectarse la presencia de condiciones de vientos extraordinarios:

- Suspender actividades de obra civil y/o montaje.
- Retirar al personal a sitio cerrado lo más herméticamente posible, para evitar la entrada del aire seco y caliente del exterior.
- Mantenerse alejado de árboles grandes, líneas eléctricas, acumulación de materiales, etc.
- No realizar actividades que involucren el manejo de materiales inflamables y elementos que pueden provocar chispas o fuego, ya que la sequedad del ambiente durante la presencia del viento zonda eleva la posibilidad de incendios. Asegurar que las colillas de cigarrillos queden completamente apagadas.

Sección H: Programa de Vigilancia Ambiental

1. Plan de Vigilancia Ambiental

El responsable ambiental de la obra hará seguimiento del cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras identificadas principalmente a través de inspecciones periódicas para lo cual implementará una lista de verificación con las medidas de control de impactos ambientales propuestas en este estudio para corroborar su cumplimiento. Además se incorporarán mediciones de algunos parámetros para reforzar y demostrar el cumplimiento de las medidas de control.

Se presentan en el siguiente cuadro los principales indicadores a monitorear durante las diferentes etapas del proyecto y con el que se pretende medir el desempeño y el cumplimiento de las medidas de control.

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
Ficha 1: Almacenamiento y uso de sustancias y residuos peligrosos	Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames Generación de residuos Contaminación de agua Dispersión de materiales por viento fuerte Pérdidas por Incendios	Etapa de construcción en general.	Área operativa: obrador y frentes de obra	m^3 de suelo contaminado generado / m^3 enviados a tratamiento.	100% de suelos contaminados a tratamiento.	Mensual
		Durante las actividades de mantenimiento de las ET y LAT Etapa de cierre.	Ampliación ET y LAT	Nº de veces que se detectaron residuos peligrosos fuera del sitio de disposición previsto.	Cero	Semanal
				Cantidad de residuos peligrosos generada /cantidad enviada a disposición final autorizada	100% de residuos enviados a disposición final autorizada	Mensual
				Cantidad de falencias detectadas relacionadas con el estado de los recipientes de residuos y de su señalización en informes del Registro ambiental.	Cero	Mensual
				Cantidad de personal afectado al proyecto / cantidad de personal afectado al proyecto capacitado en el Plan de Contingencias.	75% del personal capacitado en Plan de Contingencias	Trimestral
				Cantidad de Infraestructura y recursos materiales adecuados para un correcto almacenamiento y uso de sustancias peligrosas necesario / Infraestructura y recursos materiales adquiridos.	100% de infraestructura y recursos materiales adquiridos	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
Ficha 2. Preservación de la calidad del aire	Contaminación del aire por gases de combustión Contaminación del aire por material particulado Generación de ruidos Molestias a la población urbana Dispersión de materiales por vientos fuertes	Labores previas y construcción de obras. Etapa de cierre.	Sitio de obrador y frentes de obra. Ampliacion ET y LAT.	Cantidad de quejas y/o reclamos de la población relacionadas con el proyecto / cantidad de quejas que hacen referencias a molestias por ruido, polvo y/o dispersión de residuos.	No se registran quejas ni reclamos por parte de la población circundante a la obra en relación a molestias por ruido, polvo y/o dispersión de residuos.	Mensual
				Cantidad de vehículos afectados a la obra / cantidad de vehículos afectados a la obra que cuentan con revisión técnica obligatoria anual.	100% de vehículos afectados a la obra que cuentan con revisión técnica obligatoria anual.	Semestral
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 3. Gestión de residuos y efluentes	Contaminación del suelo Contaminación de agua Generación de residuos Proliferación de vectores de enfermedades	Durante toda la fase de construcción. Etapa de cierre.	Obrador y frentes de obra.	Cantidad de residuos generados por el proyecto / cantidad de residuos generados por el proyecto que cuentan con comprobantes de disposición final correcta	El total de los residuos generados cuenta con comprobantes que garantizan su correcta disposición final	Mensual
				Presencia de baños químicos o baños		Semanal
				Cantidad de vehículos afectados al proyecto / cantidad de vehículos afectados al proyecto que se envían a lavar a lavaderos con tratamiento de efluentes aprobado por la DPA.	El 100% de vehículos afectados al proyecto que se envían a lavar a lavaderos con tratamiento de efluentes aprobado por la DPA.	Mensual

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 4. Preservación de flora	Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	Etapa de Construcción Etapa de Operación y Mantenimiento.	Áreas de servidumbre, traza de electroducto, caminos de acceso, ET.	M2 de superficie desmontada/m2 de superficie revegetada	100% de sitios afectados revegetados	Al finalizar la obra civil.
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 5. Preservación del patrimonio cultural físico durante las actividades de construcción	Posible afectación de recursos de patrimonio cultural físico (arqueológico y/o paleontológico).	Etapa de construcción. Durante las tareas de movimiento de suelos.	Traza y sitio de las obras. Sitios naturales cercanos a la traza de obra.	Cantidad de personal afectado a la obra civil / cantidad de personal afectado a la obra civil que ha sido capacitado en Procedimiento de Hallazgo fortuito	El 100% del personal afectado a la obra civil ha sido capacitado en Procedimiento de hallazgo fortuito	Trimestral
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 6. Preservación del suelo	Compactación del suelo Contaminación del suelo Contaminación por ocurrencia de derrames	Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento Etapa de Cierre.	Área operativa: traza /sitio de obras, sitio de obrador. Ampliación ET Y LAT.	Metros lineales de traza de obra/metros lineales con problemas erosivos sobre la traza de la obra	No se presentan problemas erosivos a lo largo de la traza	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
	Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas					
Ficha 7. Preservación de la infraestructura pública existente	Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada	Etapa de Construcción. Etapa de Cierre	Frentes de obra. Rutas y caminos. Veredas, puentes vehiculares, acequias	Cantidad de quejas y/o reclamos de la población relacionadas con el proyecto / cantidad de quejas que hacen referencia a provisión de servicios, integridad de infraestructura pública y accidentología vial provocada por el proyecto.	Ausencia de quejas de las autoridades y vecinos. Ausencia de accidentes viales // Ausencia de emergencias ambientales derivadas de accidentes viales. Mantenimiento de integridad de rutas y caminos. Ausencia de días con población sin provisión de servicios a causa de circunstancias accidentales de la obra.	Mensual
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 8. Seguridad en zonas con concentración de población y en la vía pública	Interrupciones y obstaculización de vías de circulación Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población urbana Accidentes de la población	Etapa de Construcción. Etapa de Operación y Mantenimiento. Etapa de Cierre.	Zonas con concentración de población Caminos y rutas.	Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro Ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal
Ficha 9. Restauraciones posteriores a la finalización	Contaminación del suelo Erradicación de especies vegetales nativas y exóticas	Finalizado del electroducto y/o línea eléctrica.	Sitio de obrador. Área operativa de obra.	Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el Registro ambiental	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
de la obra civil y mejoras complementarias para garantizar el acceso a viviendas y la seguridad de la población	Proliferación de vectores de enfermedades Interrupción o disminución de suministros de servicios Modificación o ruptura de infraestructura pública o privada Molestias a la población					
Ficha 10. Vigilancia en estaciones transformadoras	Accidentes de la población y afección a la salud Generación de ruidos Afección a la salud de animales terrestres Interrupción o disminución de suministros de servicios	Etapa de Operación y Mantenimiento	ET CAPIZ Y LAT	Medición de ruido	Los transformadores y otros equipos deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM N° 4074- 1 /88 “Medición de niveles de presión sonora”. Se deberá cumplir con la norma IRAM N° 4062 “Ruidos molestos al vecindario”.	Al menos anual
				Medición de campo eléctrico	Se realizaran cuando a criterio de la Autoridad de Aplicación se solicite	Entre 3 a 5 años
				Medición de campo magnético	DOSCIENTOS CINCUENTA MILI GAUSSIOS (250 mG)	Entre 3 a 5 años

Medidas de Control	Impacto/s Ambiental/es	Etapa del Proyecto	Ubicación puntos de control	Indicador	Niveles o límites aceptables	Frecuencia
					Resolución ENRE Nº 1.724/98	
				Total de ítems de la ficha / Cantidad de falencias en la implementación de la ficha detectadas por el RA.	100% de ítems de la ficha implementados	Semanal

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

Anexo I

Planos

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	06/2022	PARA LICITACIÓN	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	05/01/22	D. Oshiro
Reviso	11/01/22	E. Bernal
Aprobo	11/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–001

ESCALA: –

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

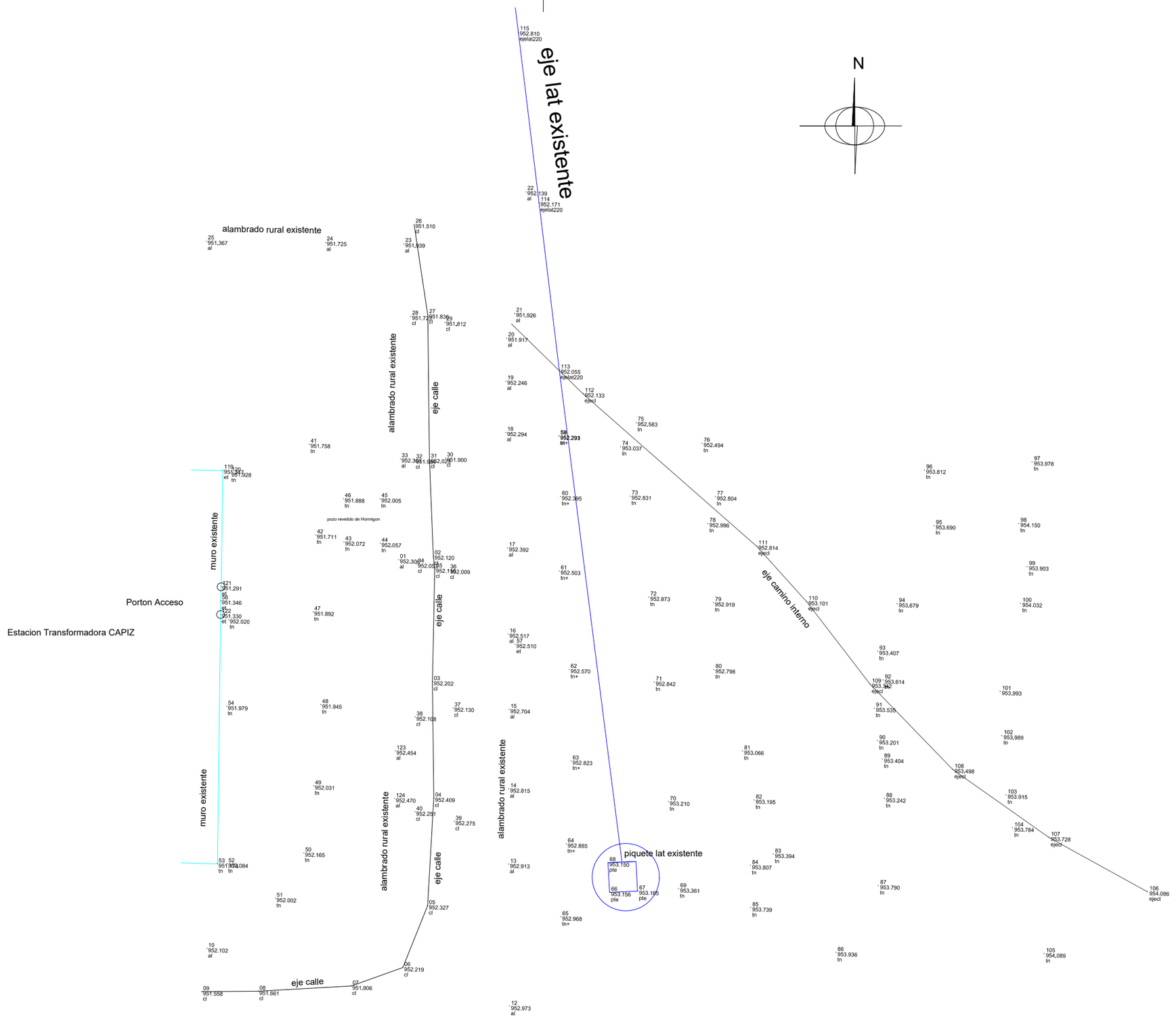
Plano:
UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y PLANTA

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

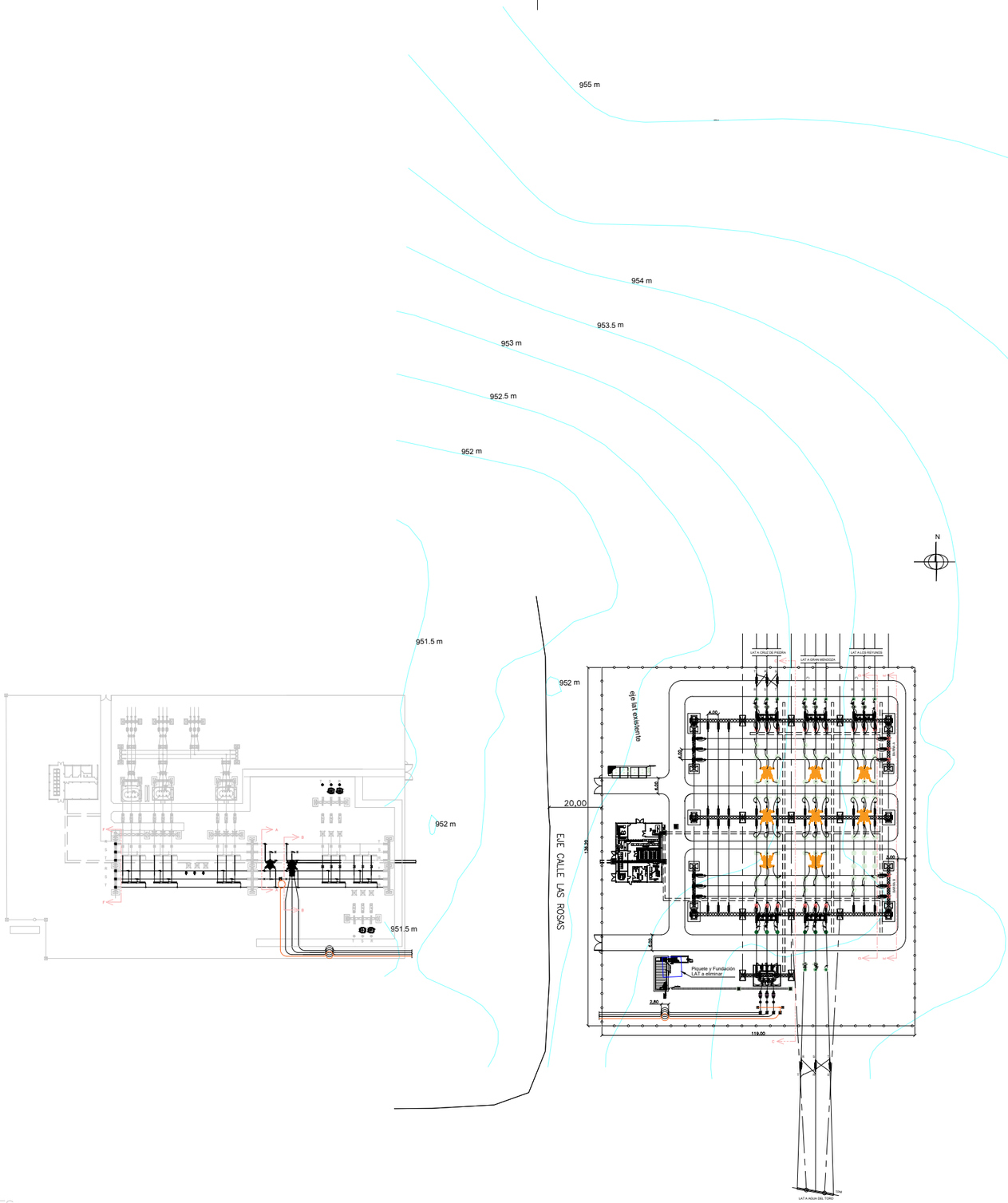
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–001

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: FOTOGRAFIA SATELITAL				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E		REV. 0	EPRE-CZ-CIV-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 0 EPRE-CZ-CIV-PL-001



NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 06
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO			DOCUMENTO N°:	
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-001	ESC: S/E	REV. 0	EPRE-CZ-CIV-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:

LAS DIMENSIONES INDICADAS SON ESTIMADAS. EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	C.M.C.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 10

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	C. M. Cadenas
Calculo		
Dibujo	20/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–EM–PL–001

ESCALA:–

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

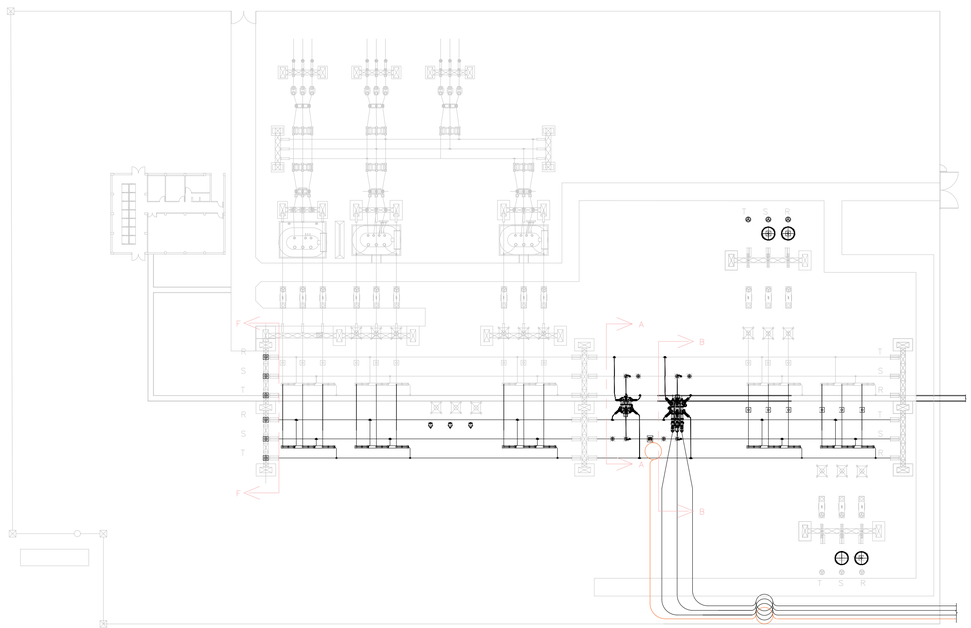
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
PLANTA Y CORTES SOLUCIÓN
BÁSICA 1 (MHC)

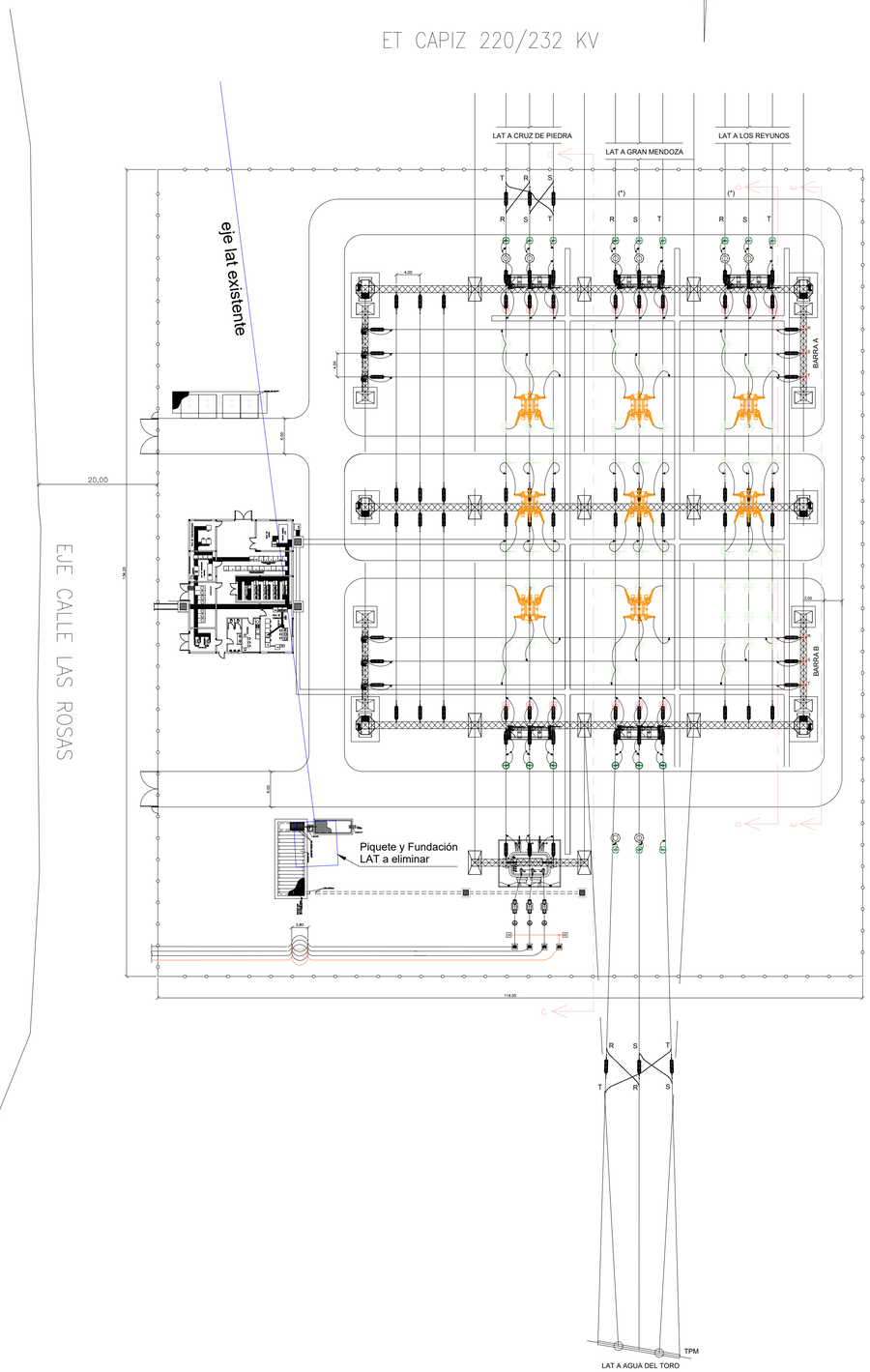
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–EM–PL–001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

ET CAPIZ 132/66/13,2 KV



ET CAPIZ 220/232 KV



NUEVA ESTRUCTURA TERMINAL
ACOMETIDA A VANO 06
(UBICACION A DEFINIR POR EL CONTRATISTA)

NOTA:

INSTALACIONES EXISTENTES

(*) EL CONTRATISTA DEBERÁ READECUAR LA SECUENCIA DE FASES DE ACUERDO A LA HOJA 5 DEL PRESENTE PLANO PARA MANTENER LA SECUENCIA DE FASES DE LAS LINEAS "GRAN MENDOZA" Y "LOS REYUNOS".

ESJN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): PLANO DE PLANTA	DOCUMENTO N.:

TPM

DERIVACION LAT 220 KV A CRUZ DE PIEDRA

HUELLA

DERIVACION LAT220 KV a ET GRAN MENDOZA

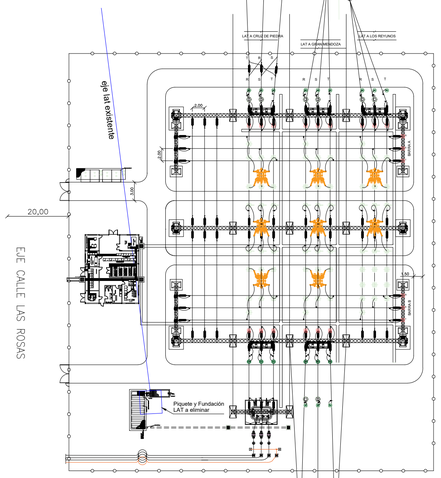
TEM

TEM

EMS (284)

TPM

TEM



DERIVACION LAT220 KV a ET LOS REYUNOS

TPM

DERIVACION LAT 220 KV a ET AGUA DEL TORO

TPM

ESJN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: ACOMETIDAS DE LÍNEAS	DOCUMENTO N.:

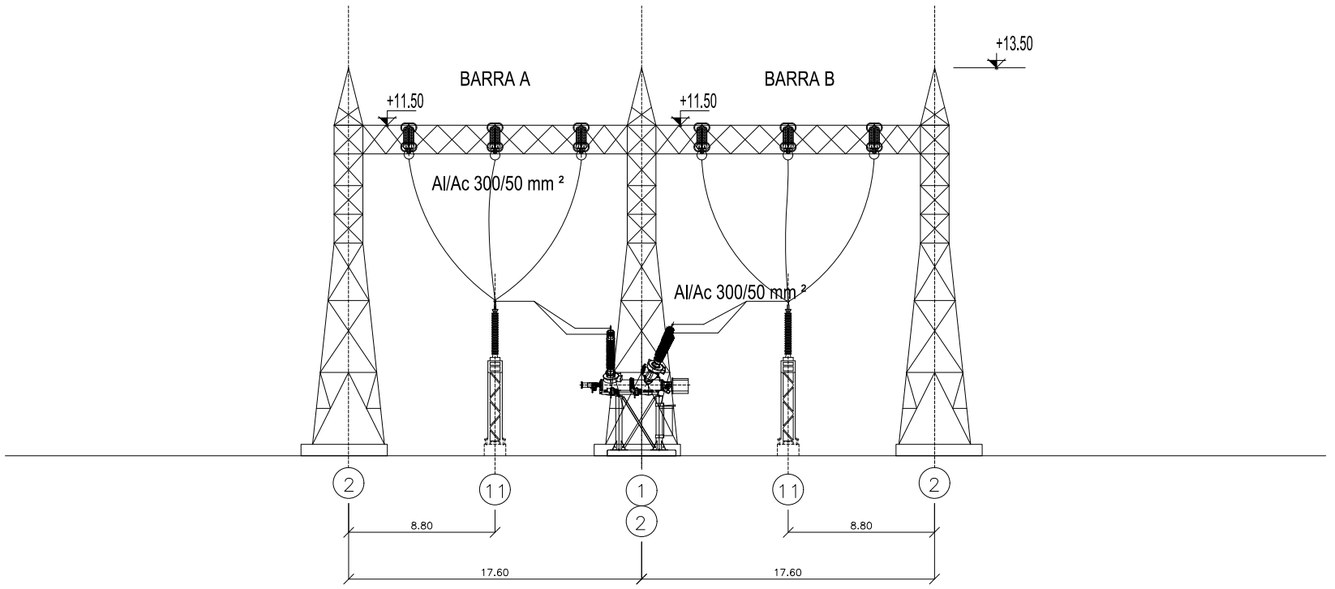
PLAYA 132 kV

ACOPLAMIENTO DE BARRAS A - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
11 – AISLADOR SOPORTE
○ – DISCONNECTING LINK

CORTE A-A



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): ACOPLAMIENTO BARRAS 132 kV					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

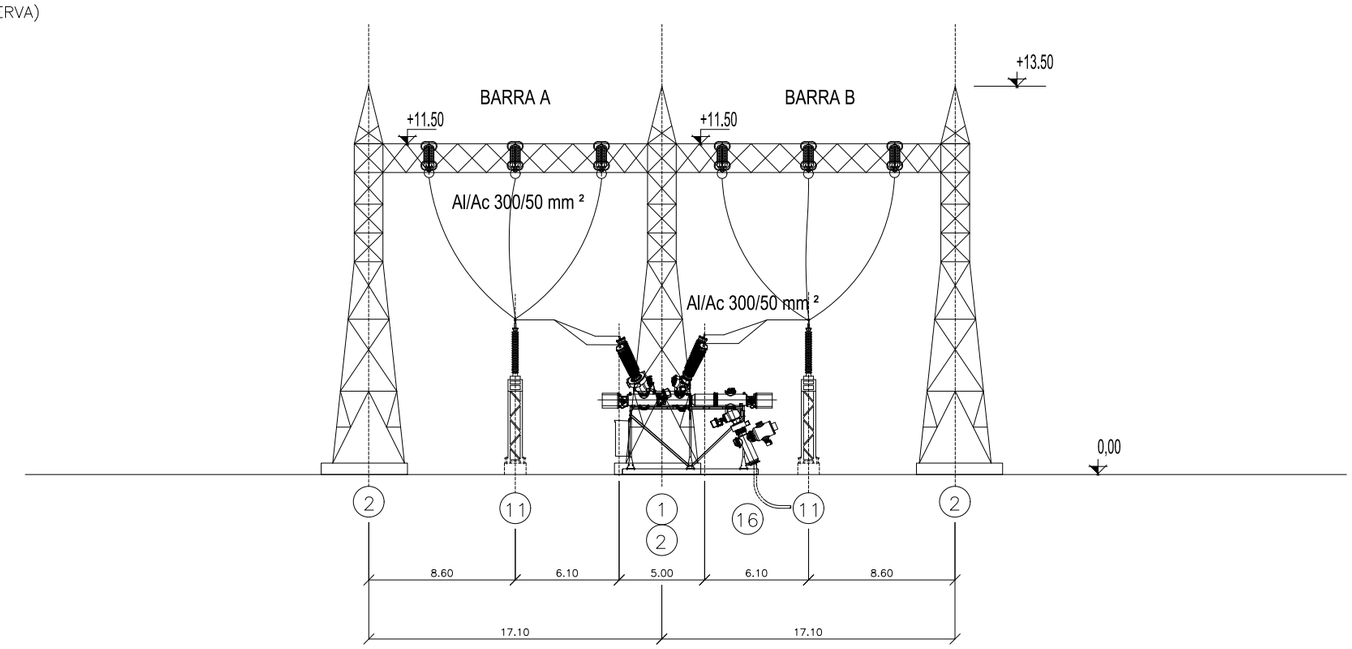
PLAYA 132 kV

ACOMETIDA C.A.S. DE VINCULACION PLAYAS 220/132 kV

CORTE B - B

DESIGNACION:

1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
11– AISLADOR SOPORTE
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV)
20– CABLE SUBTERRANEO 132 kV (C.S. 132 kV) (RESERVA)
o – DISCONNECTING LINK



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): ACOMETIDA C.A.S. A PLAYA 132 KV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 5 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

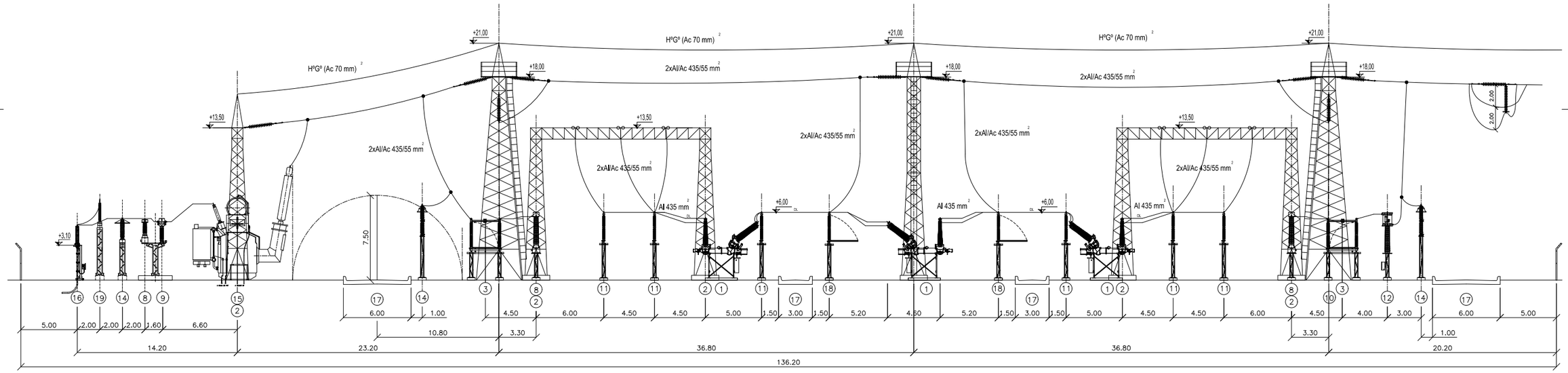
1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10 – MASTIL DE PORTICO
11 – AISLADOR SOPORTE
12 – TRAMPA DE ONDA
13 – CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14 – DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15 – TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16 – CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17 – CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18 – CUCHILLA P.A.T.
19 – BARRA DE TRANSFERENCIA PARA RESERVA
o – DISCONNECTING LINK

PLAYA 220 kV

(VANO 03-04)

SALIDAS A TRANSFORMACION Y LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS

CORTE C-C



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 6 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

DESIGNACION:

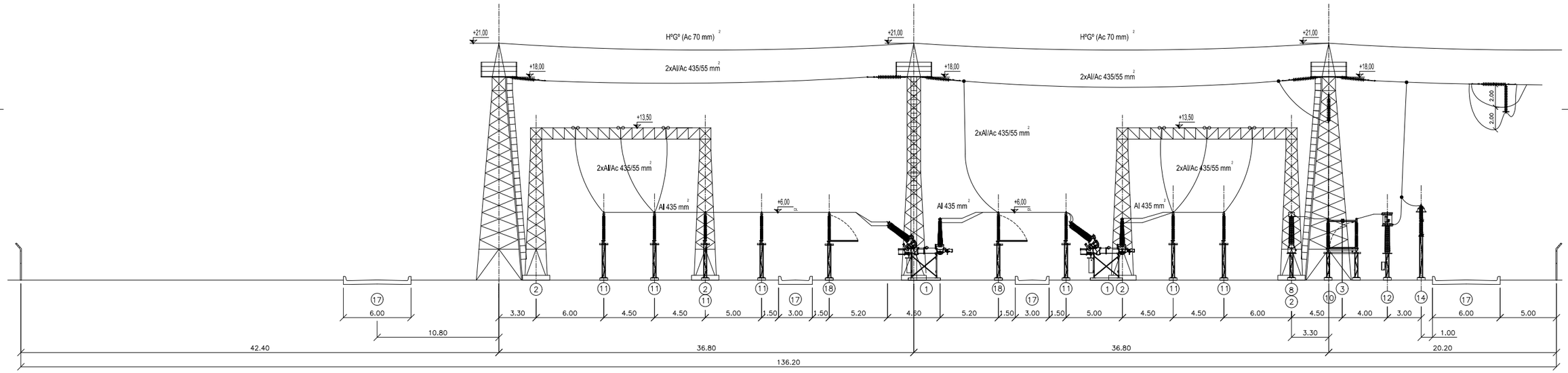
1 – MODULO COMPACTO HIBRIDO
2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
3 – SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.A.T.
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
8 – TRANSFORMADOR DE TENSION
9 – TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
10– MASTIL DE PORTICO
11– AISLADOR SOPORTE
12 – TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO DE OP
13– CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
14– DESCARGADOR DE SOBRETENSION
15– TRANSFORMADOR 220/138/13,8 kV
16– CABLE SUBTERRANEO 132 kV
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA
18– CUCHILLA P.A.T.
o – DISCONNECTING LINK

PLAYA 220 kV

(VANO 07-08)

CAMPO RESERVA Y SALIDA LAT 220 kV CON MODULOS COMPACTOS HIBRIDOS

CORTE D-D



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): SALIDAS UTILIZANDO MODULOS DCB				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 7 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

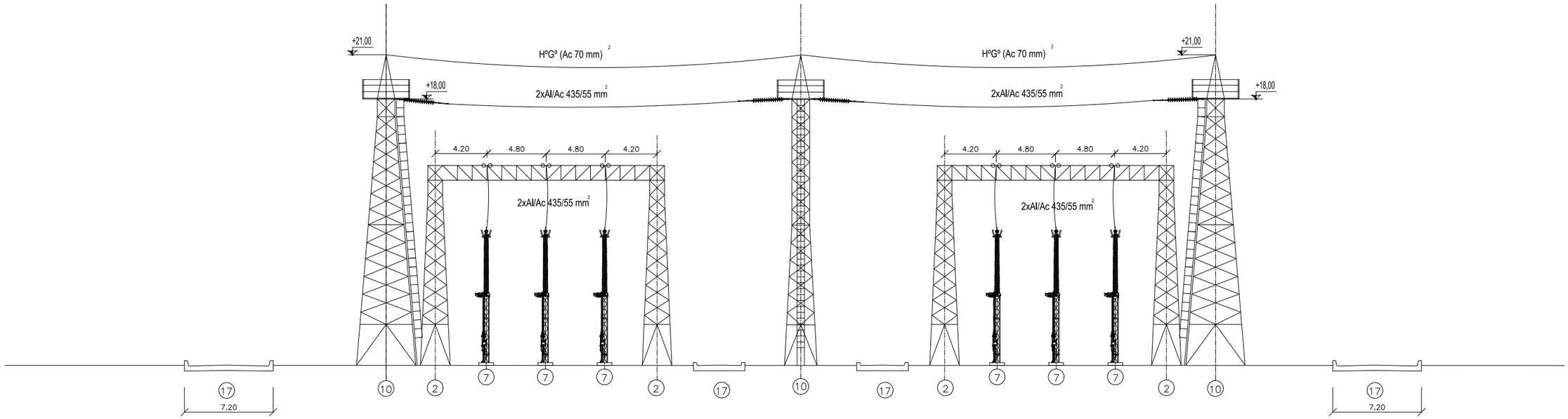
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): PUESTA A TIERRA DE BARRAS				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 8 DE 10	DOCUMENTO: EPRE–CZ–EM–PL–001	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–EM–PL–001

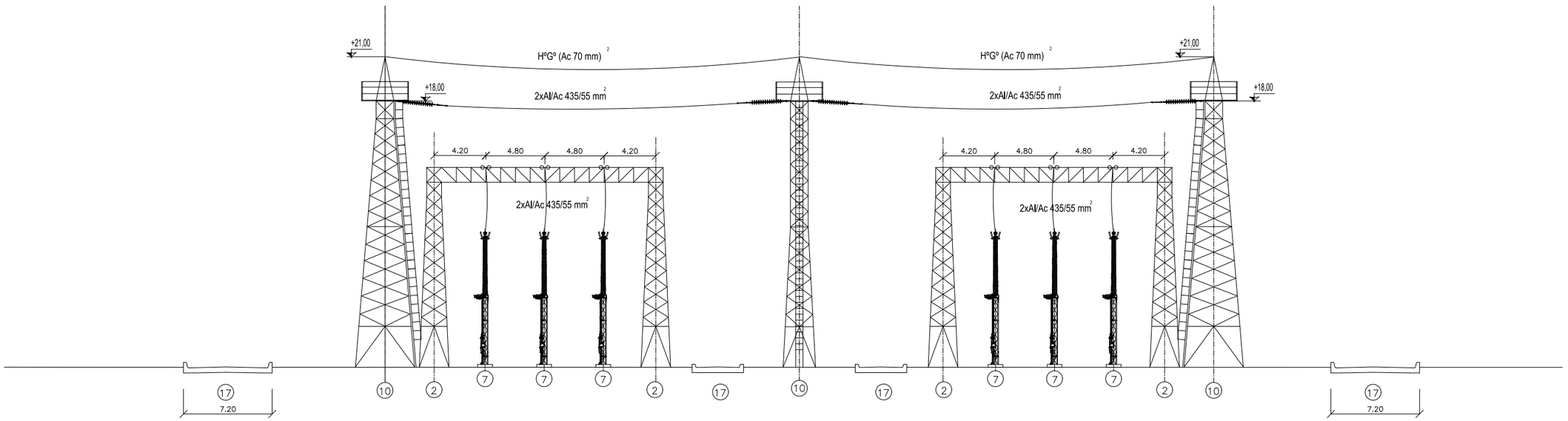
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA
7 – SECCIONADOR DE P.A.T.
10– MASTIL DE PORTICO
17– CAMINO DE CIRCULACION INTERNA

PLAYA 220 kV

PUESTA A TIERRA DE BARRA A Y DE BARRA B
CORTE E-E



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SECCIONADORES CONVENCIONALES DE PAT BARRA A y BARRA B					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 9 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

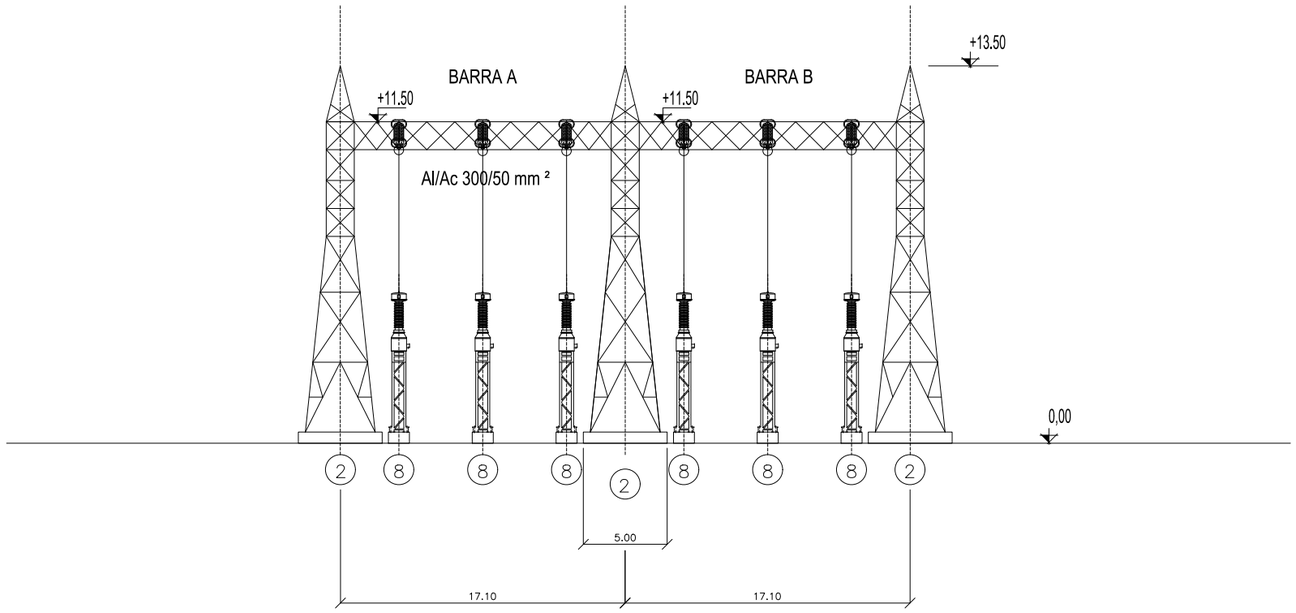
DESIGNACION:

2 – MASTIL DE PORTICO DE BARRA

8 – TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV

PLAYA 132 kV - CORTE F-F

TRANSFORMADORES DE TENSION BARRAS A-A Y B-B



ILUSTRATIVO

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: SOLUCIÓN BÁSICA 1 (MHC): TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE BARRAS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 10 DE 10	DOCUMENTO: EPRE-CZ-EM-PL-001	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-EM-PL-001

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. CADENAS

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–002

ESCALA: –

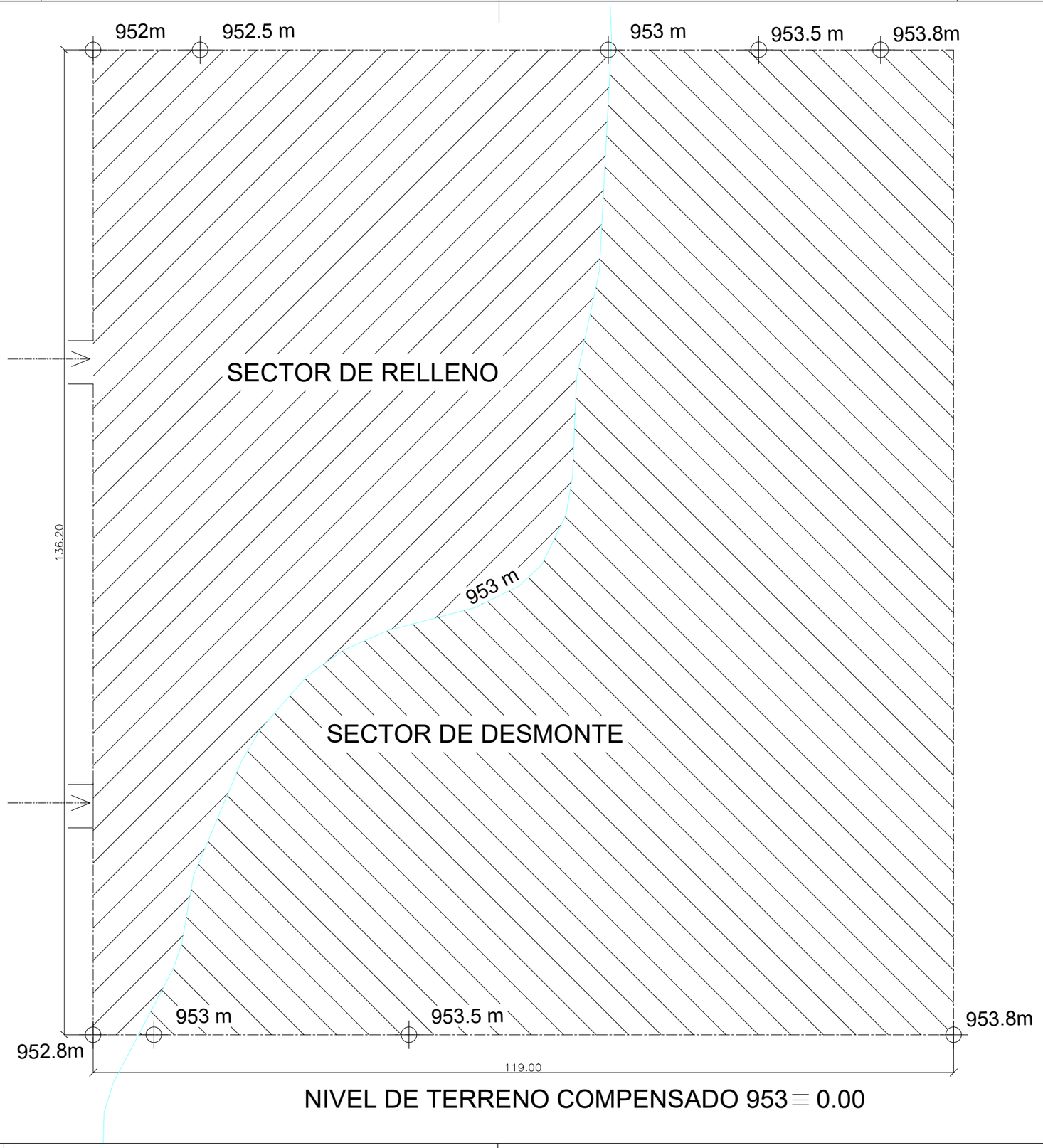
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
MOVIMIENTO DE SUELOS

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–002



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: MOVIMIENTO DE SUELOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-002	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-002

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	S.G.	C.M.C.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3

Rev. B

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	05/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	05/01/22	S. Gonzalez
Reviso	20/01/22	C. M. Cadenas
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-010

ESCALA:-

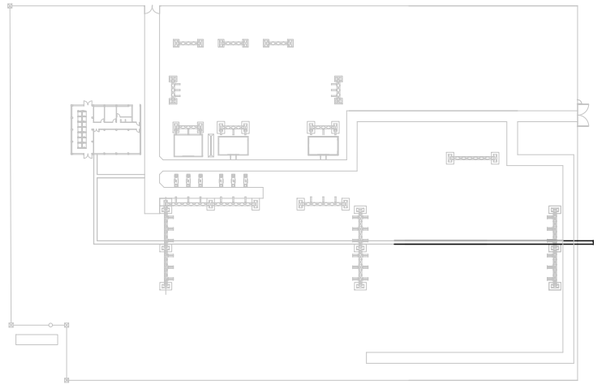
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

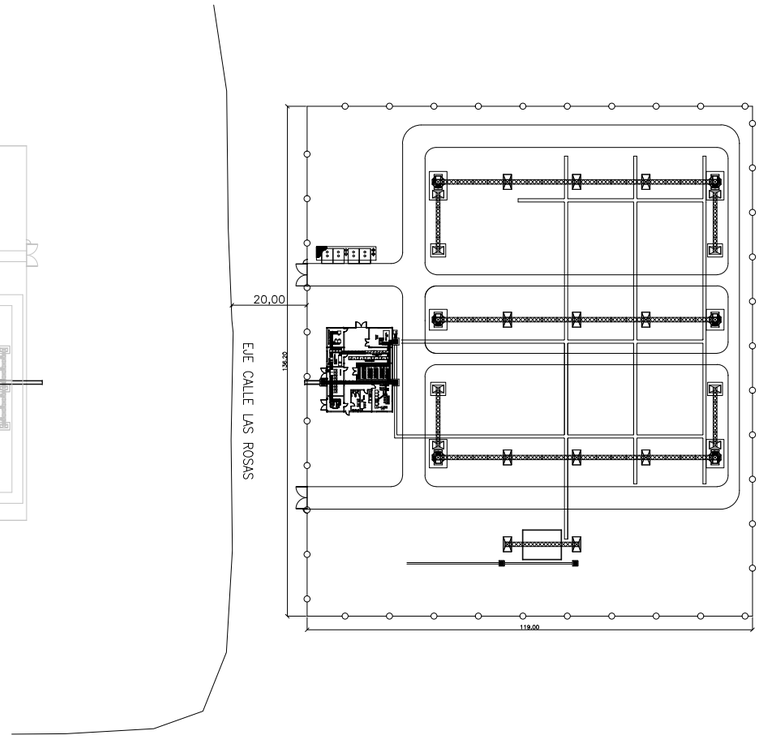
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
CANALES DE CABLES Y CRUCES

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-010





NOTA:

– EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

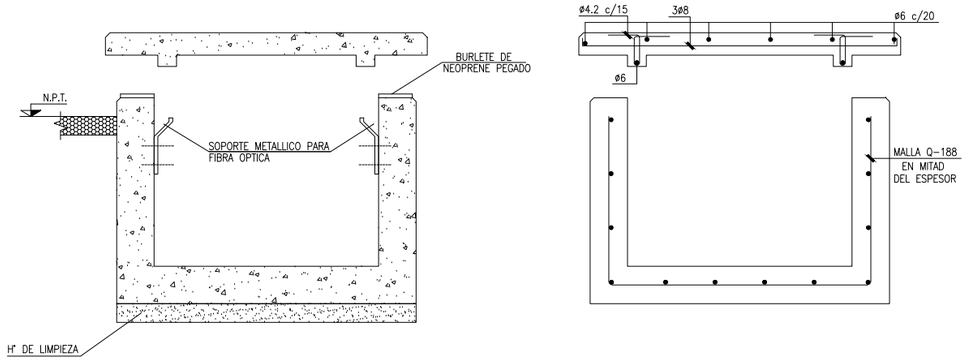
– EN PLAYA 132 KV EL CANAL DE CABLES ES EXISTENTE.
LOS NUEVOS EQUIPOS SE DEBEN "CONECTAR" AL CANAL MEDIANTE CAÑOS Y CÁMARAS

——————— NUEVOS CANALES, CRUCES Y CAMINOS A REALIZAR

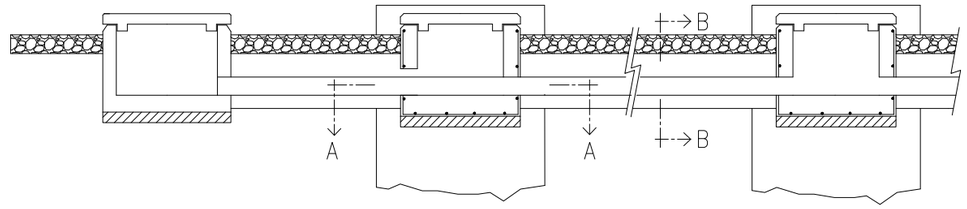
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–010	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CANAL DE CABLES TIPO "A"

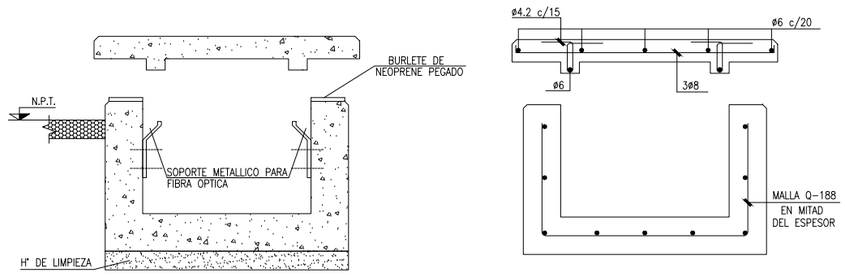


ACOMETIDA A EQUIPOS DESDE CANALES

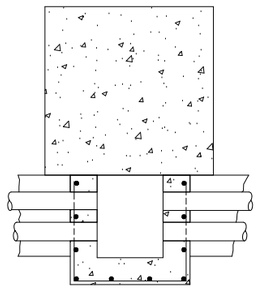


CANAL DE CABLES TIPO "B"

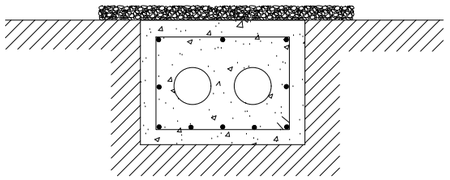
(ESC=1:10)



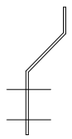
SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A



SECCION B-B



DETALLE PLANCHUELA

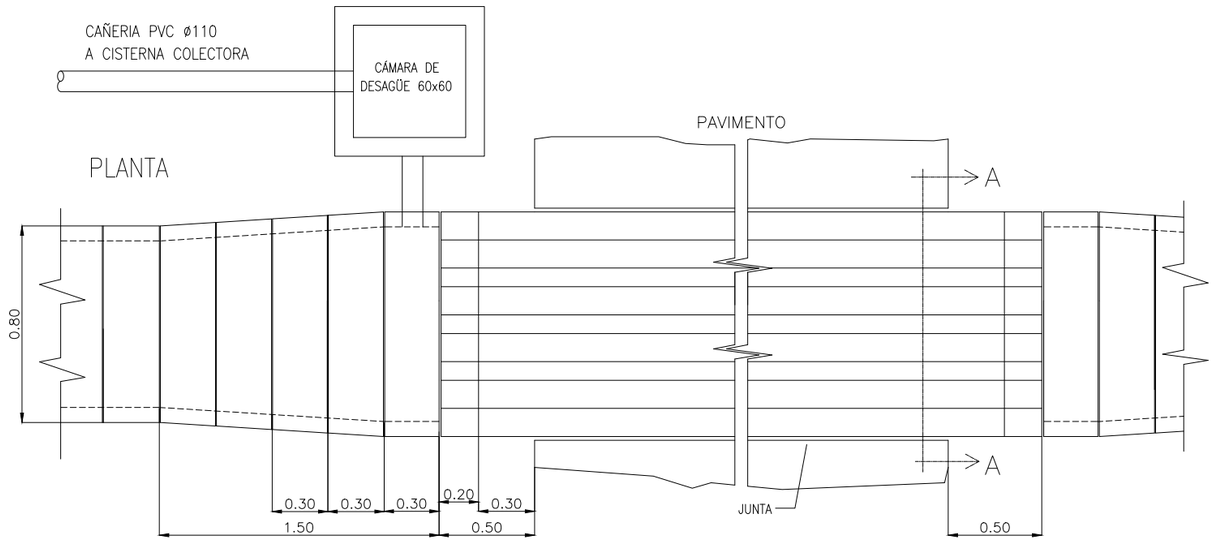
(5mm x 25mm , GALVANIZADA)

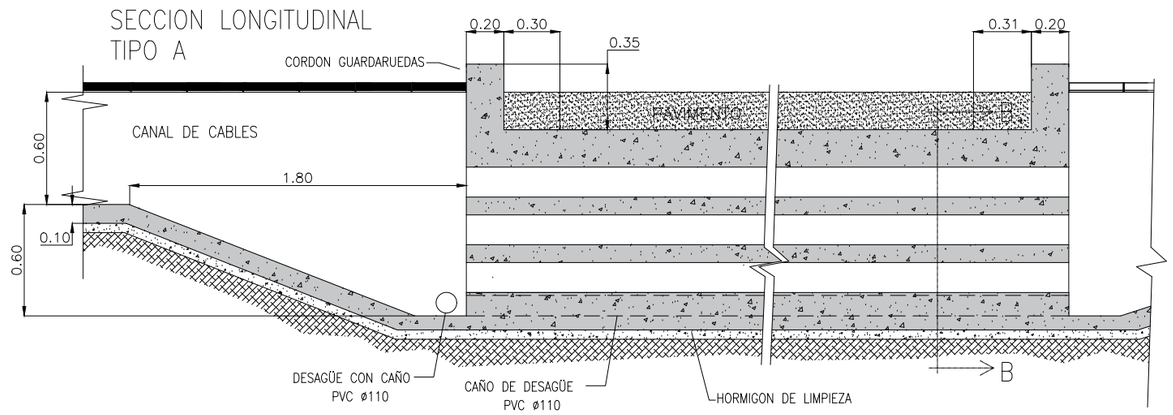
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-010	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

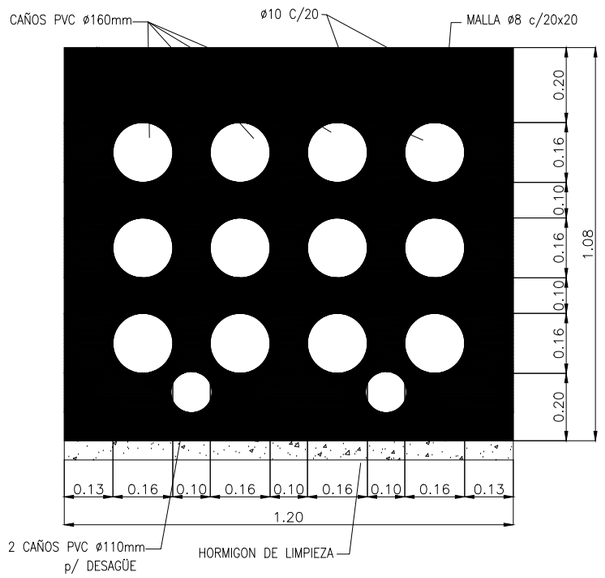
CRUCE CANAL DE CABLES BAJO PAVIMENTO

Medidas en metros





SECCION TRANSVERSAL A–A



ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS					DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–010	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–010

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:

- ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, AL EFECTO DE UNA PRIMERA ESTIMACION DE MAGNITUDES LAS CANTIDADES DE CAMARAS, UBICACIÓN, COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJE DEBERAN SER VERIFICADOS POR EL PROYECTO EJECUTIVO FINAL.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	L.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	L. Bacigalupe
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-020

ESCALA: –

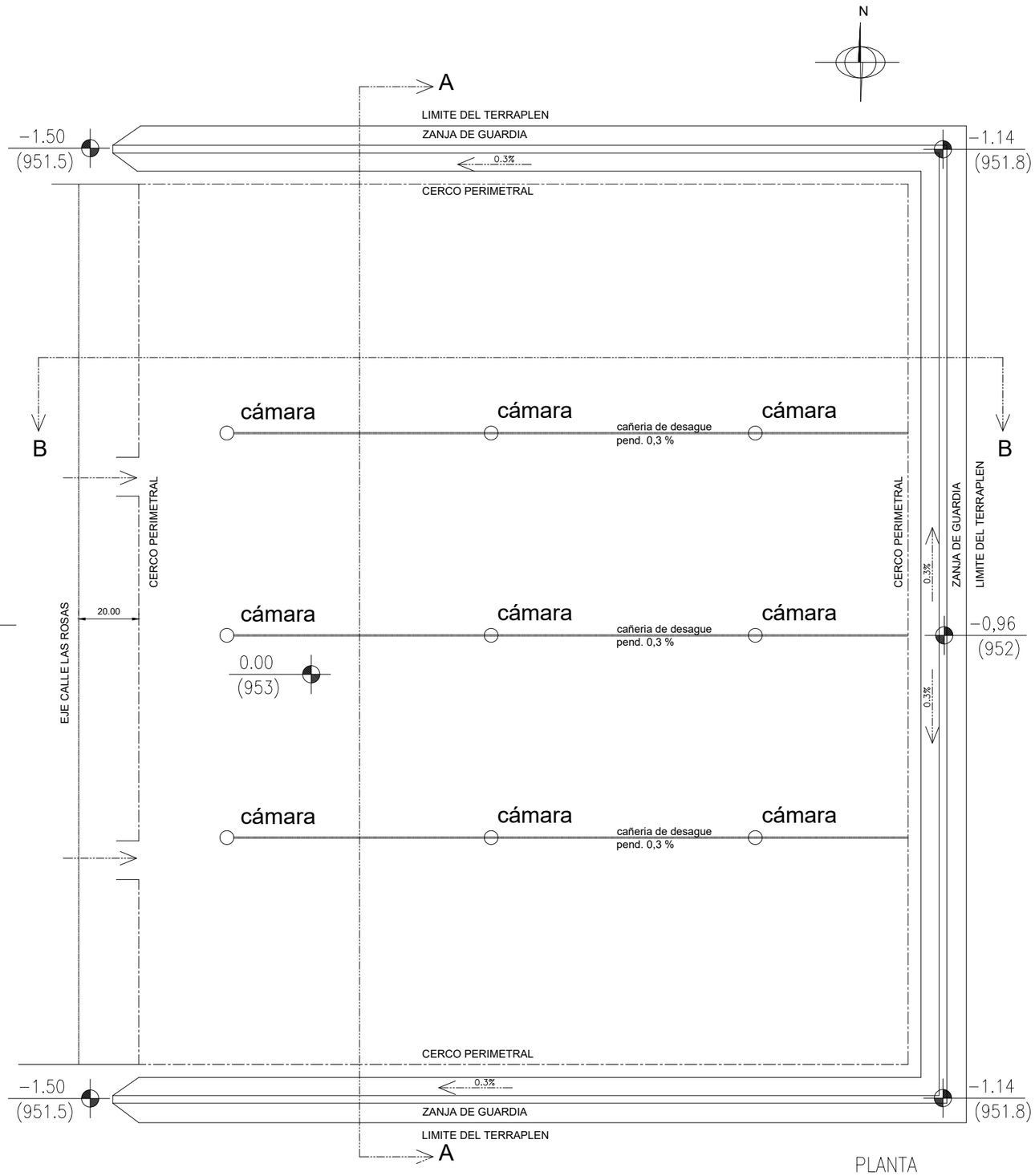
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

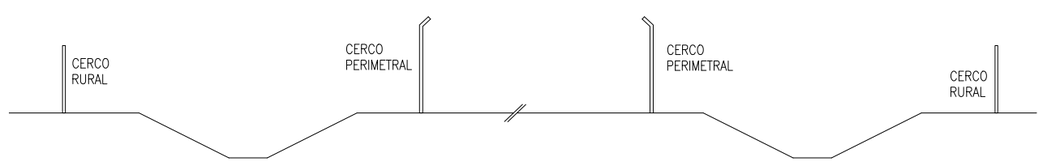
Plano:
ZANJA DE GUARDIA Y DRENES

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

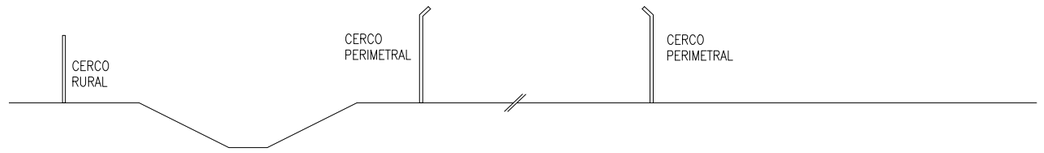
DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-020



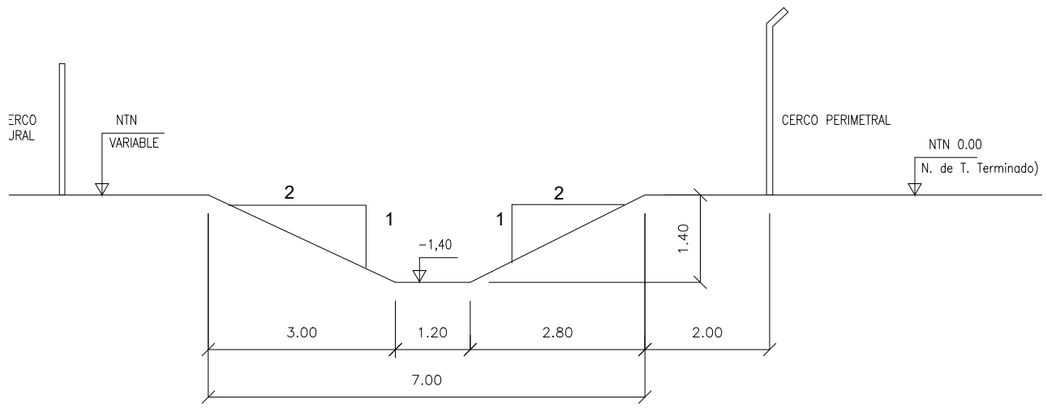
PLANTA



CORTE A–A



CORTE B–B



DETALLE ZANJA DE GUARDIA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: ZANJA DE GUARDIA Y DRENES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–020	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–020

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–025

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

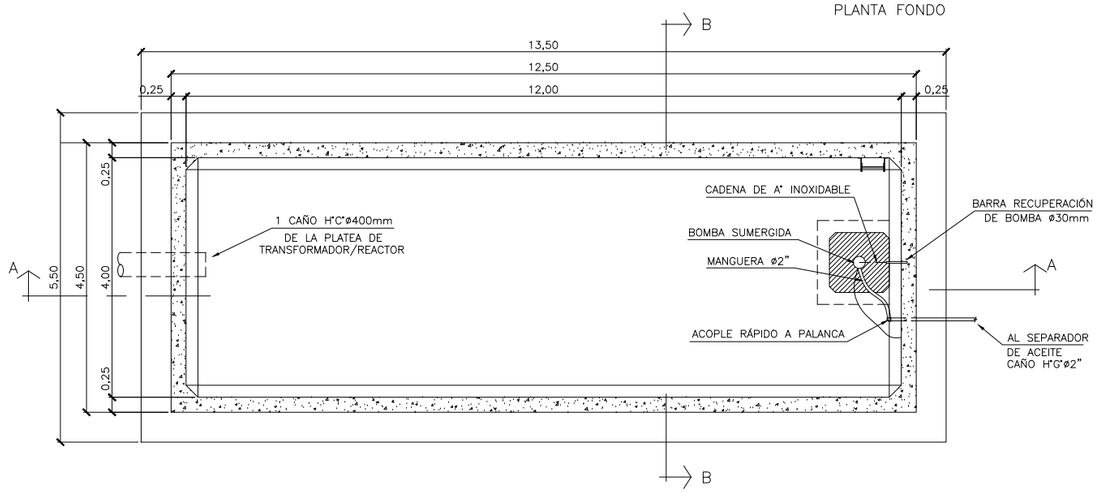
Plano:
CISTERNA COLECTORA DE ACEITE

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

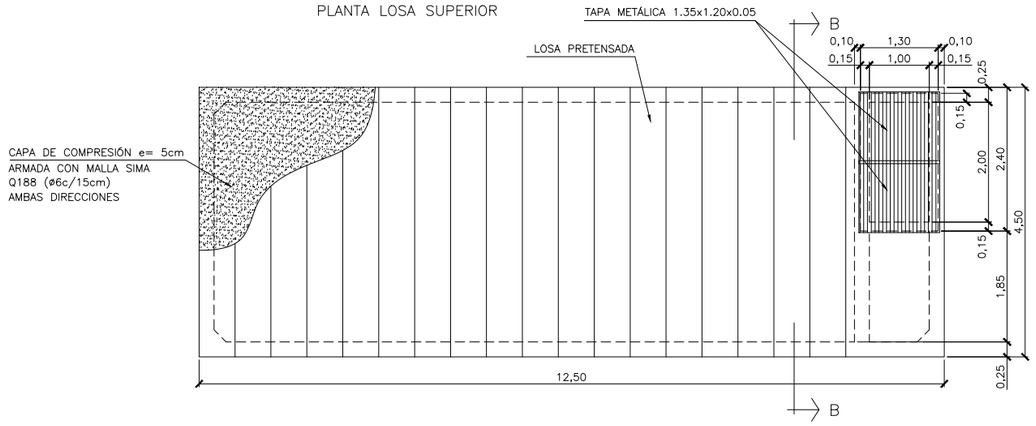
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–025

CISTERNA RECOLECCIÓN DE ACEITE

PLANTA FONDO

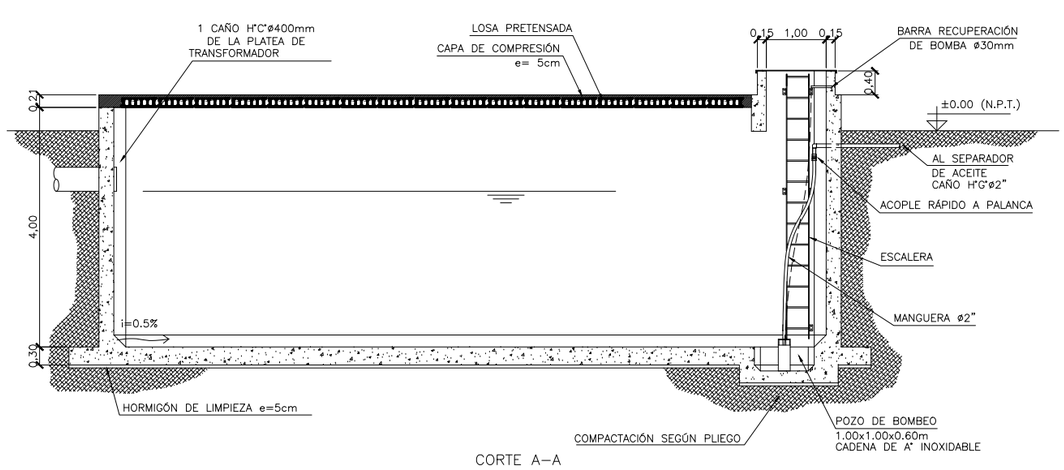


PLANTA LOSA SUPERIOR

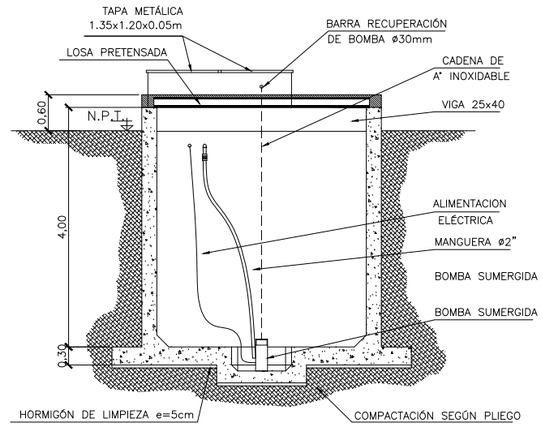


ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV					DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-025	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-025

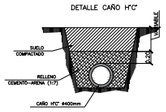
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



CORTE A–A



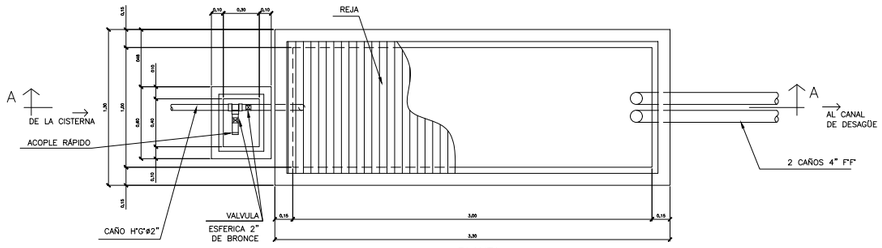
CORTE B–B



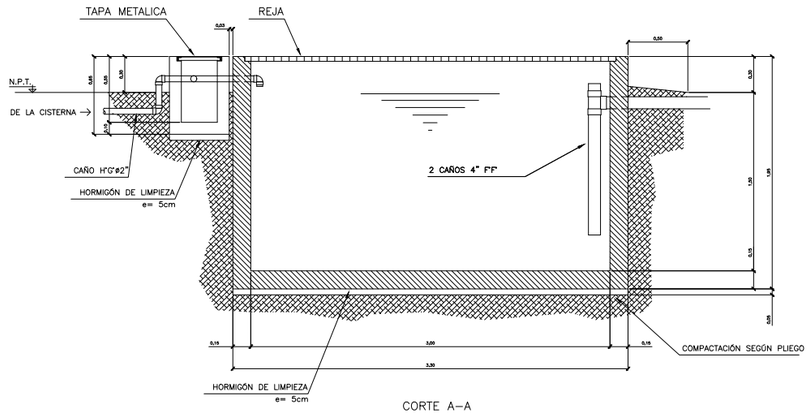
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–025

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

SEPARADOR DE ACEITE



PLANTA



CORTE A–A

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–025	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–025

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE-CZ-CIV-PL-026

ESCALA:-

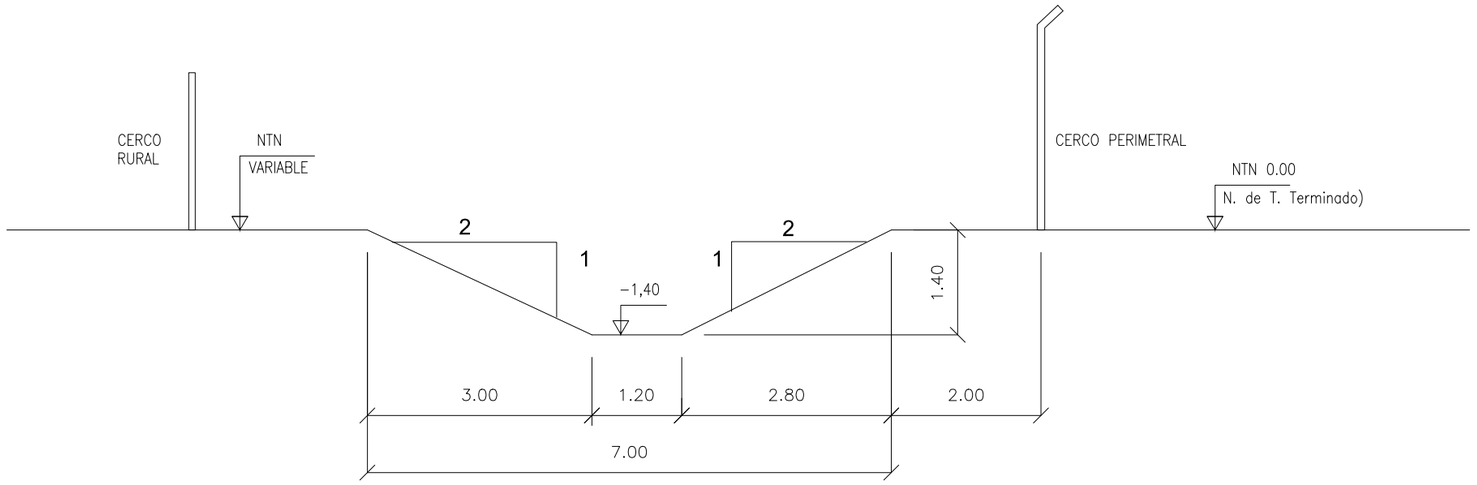
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

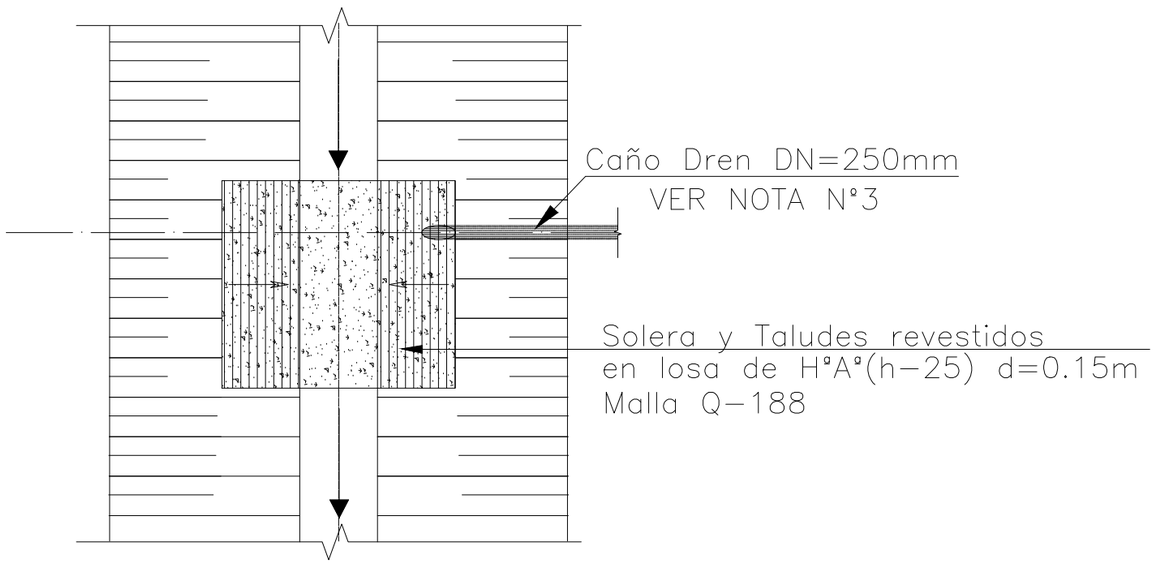
Plano:
DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRA
Y TRANSFORMACIÓN 220 kV

DOCUMENTO N°: EPRE-CZ-CIV-PL-026

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



DESEMBOCADURA TIPICA A ZANJA DE CAÑERÍA DRENAJE ET.

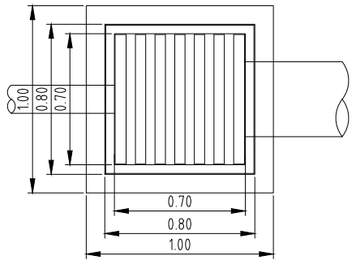


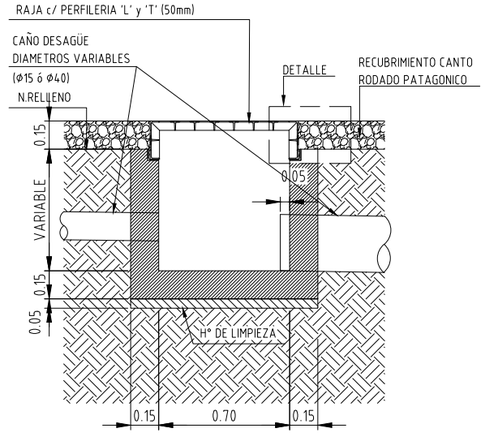
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:	
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-026	

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CAMARA DE INSPECCION DE DESAGÜES

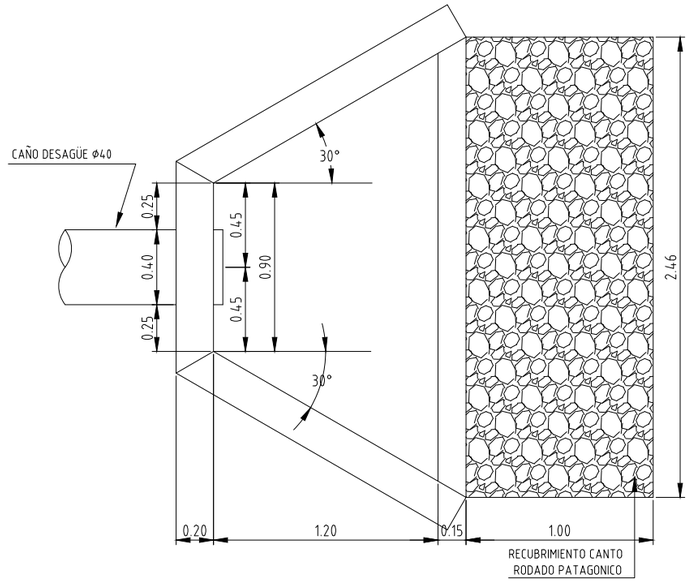
PLANTA 0.70x0.70

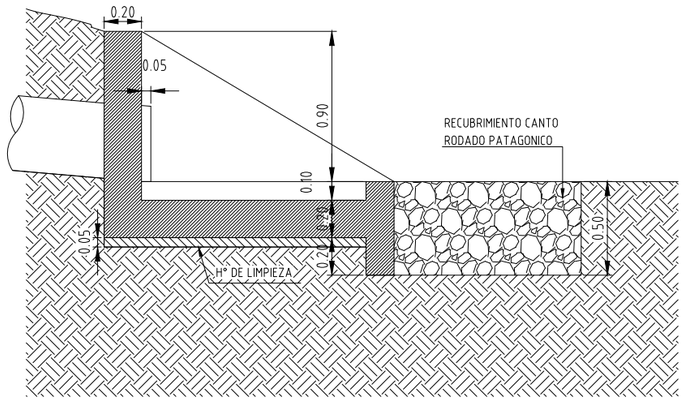




CORTE

DESEMBOCADURA SISTEMA DE DRENAJES





CORTE DESEMBOCADURA

NOTAS:

1- CALIDAD DE LOS MATERIALES:

GEOTEXTIL	ESPESOR 2mm
CAÑOS PARA TRAMOS TRANSVERSALES	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAÑOS RANURADOS	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAMARAS DE INSPECCION	H° A° H-25
HORMIGON PARA ARMAR EN DISIPADORES DE ENERGIA EN LAS SALIDAS	H° 25
ACERO MALLA	AM 500

TEPES DE REVESTIMIENTO DE ZANJA PERIMETRAL SEGUN PLIEGO CLAUSULA A.2.3

RECUBRIMIENTO DE SOLERA CON GRAVA EN PEDIENTES MAYORES O IGUAL A 3 % 20/30 Esp.=0.20

2- LOS CAÑOS TRANSVERSALES SERAN DE IGUAL DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, SIN RANURAR Y SIN TAPADA ABSORBENTE. ESTOS PERMITIRÁN LA EVACUACIÓN ALTERNATIVA ANTE OBSTRUCCIONES DE LOS DRENAJES PRINCIPALES

3- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

4- EL CAÑO DESDE SUMIDERO A CAMARA DE DRENAJE SERAN DEL MISMO DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL DE DRENAJE SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

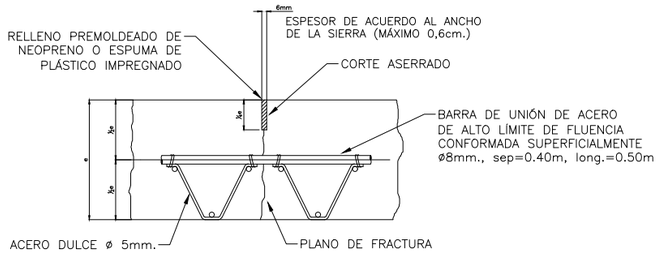
5- EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE DE P.V.C 350 mm

6- CAÑO RANURADO CON ZANJA DRENANTE

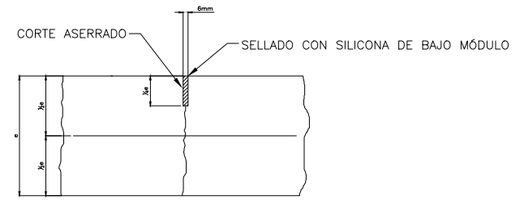
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-026	ESC: S/E		REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-026

CALZADA DE HORMIGÓN Y TIPO DE JUNTAS

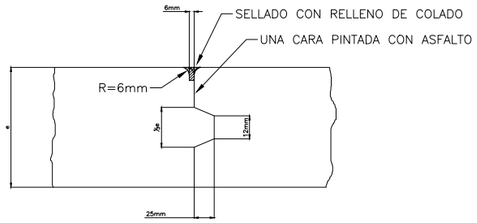
DIMENSIONES			
A [m]	TIPO PAV.	E [m]	B [m]
3.00	SIN ARMAR	0.15	0.20
3.40	SIN ARMAR	0.15	0.20
6.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
7.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
9.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00 (TRAFO)	ARMADO ø12c/20cm	0.40	0.20



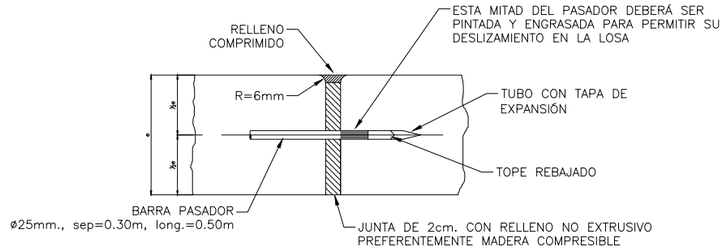
(1) JUNTA LONGITUDINAL TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



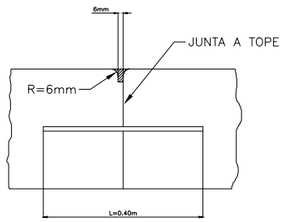
(2) JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



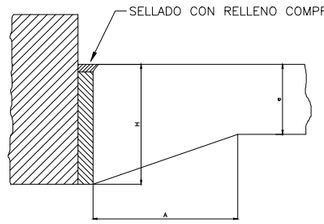
(3) JUNTA LONGITUDINAL ENSAMBLADA DE BORDES LIBRES



(4) JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACIÓN



(5) JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN "AL TOPE"



A	0.60	0.90	1.20
H	1.5e	1.334e	1.273e

(6) JUNTA DE DILATACIÓN CONTRA EDIFICIOS U OTRAS ESTRUCTURAS

REFERENCIAS

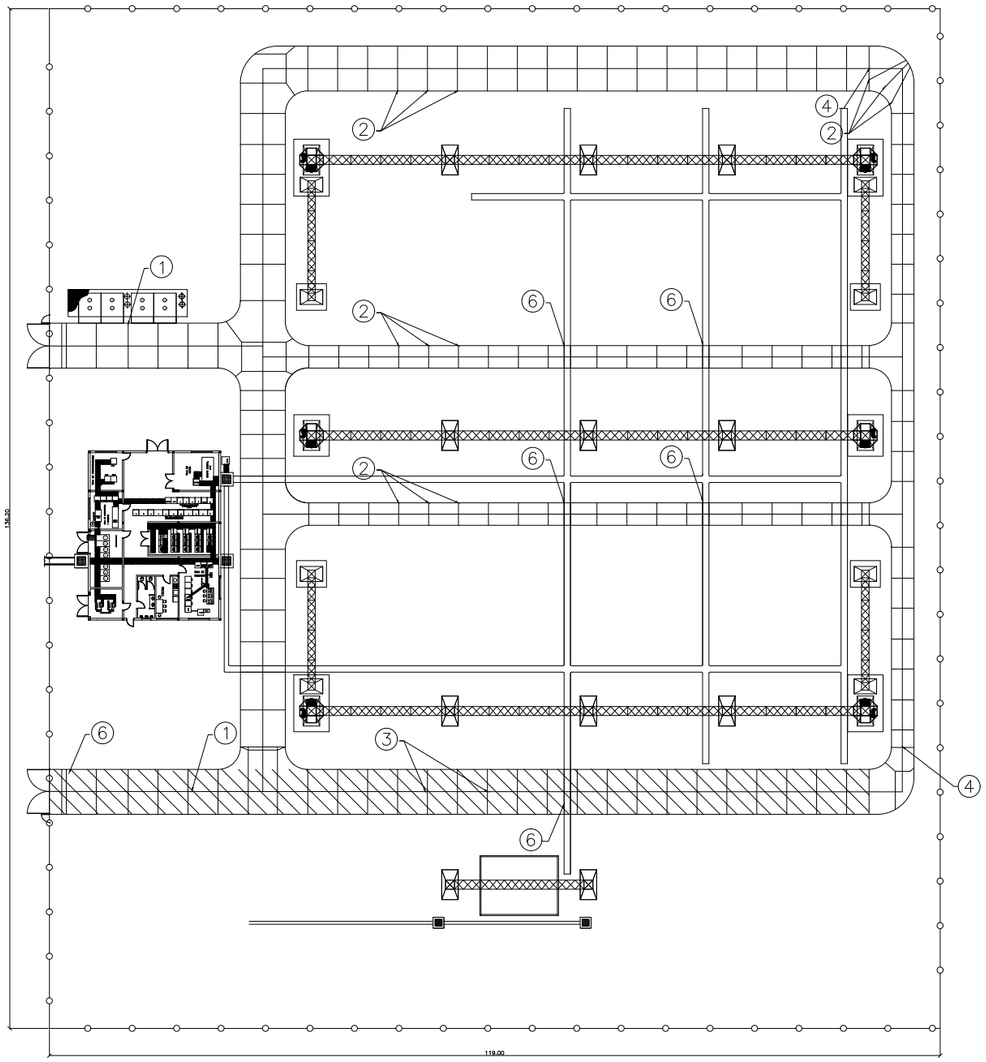
1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–027	ESC: S/E		REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–027

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

NOTA:

——————— PAVIMENTOS Y CRUCES A REALIZAR

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–027	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–027

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–027

ESCALA:-

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

Plano:
PAVIMENTOS

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–027

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–029

ESCALA:-

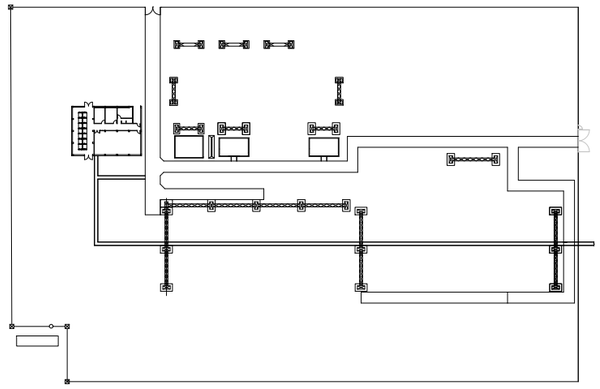
Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

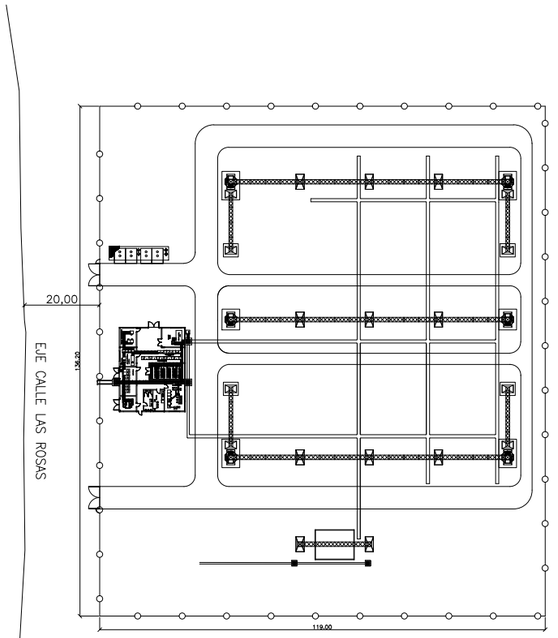
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

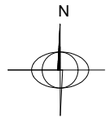
Plano:
CERCO

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–029







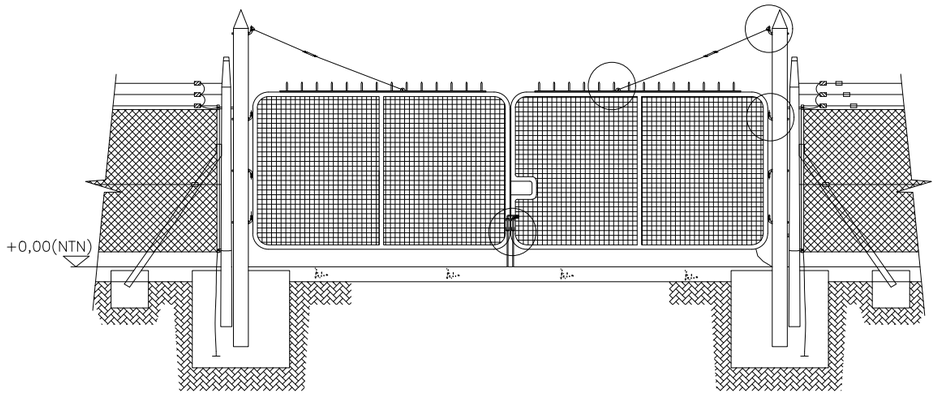
NOTAS:

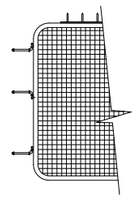
—— NUEVOS CANALES Y CRUCES A REALIZAR

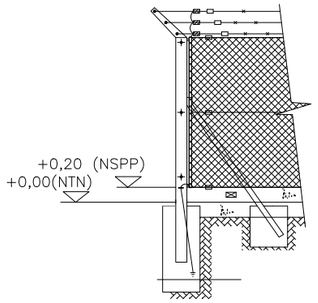
* EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

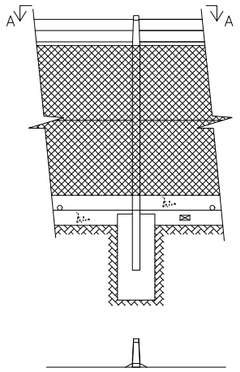
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV		TITULO: CERCO – DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV		HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–029	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–029

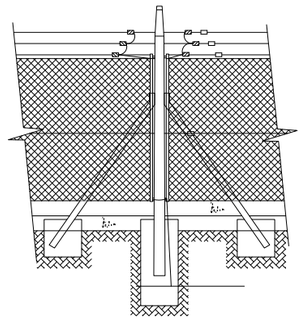
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT











NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

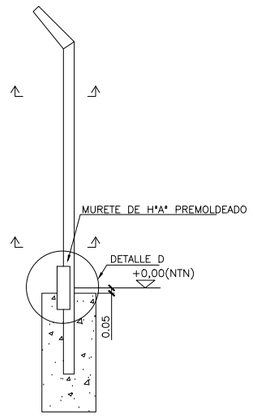
MATERIALES:

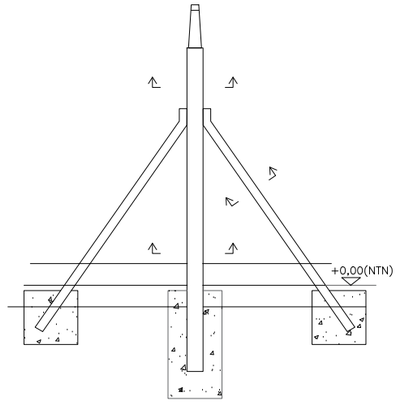
- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

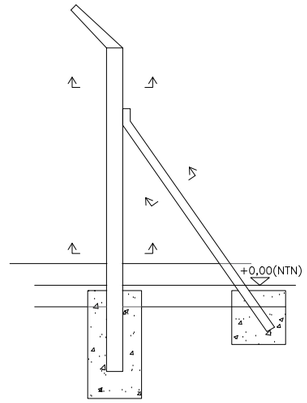
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CERCO - DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-029

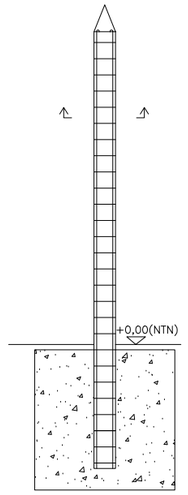
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

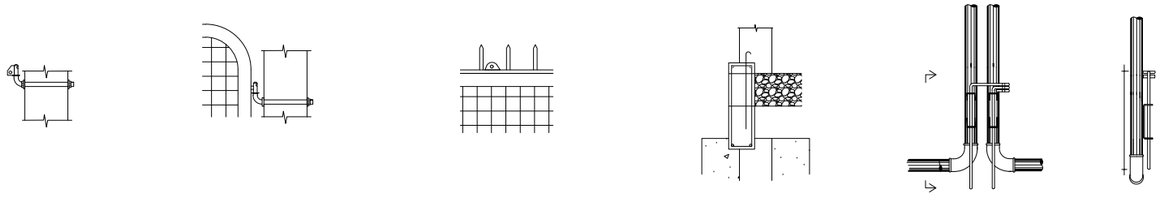
CORTE TRANSVERSAL DEL CERCO











NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: CERCO - DETALLES Y TIPICOS CONSTRUCTIVOS			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-029	ESC: S/E	REV. B EPRE-CZ-CIV-PL-029

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/01/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/01/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/01/22	D. Oshiro
Reviso	20/01/22	E. Bernal
Aprobo	20/01/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–030

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

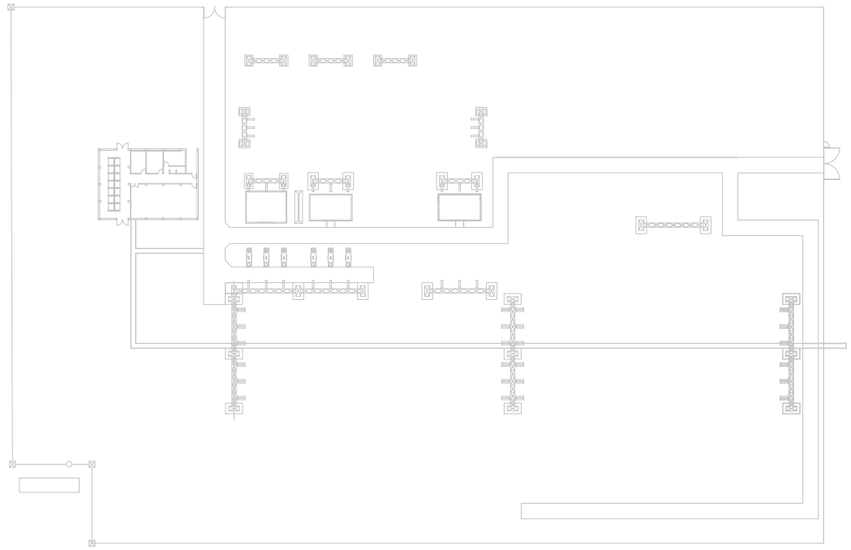
Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

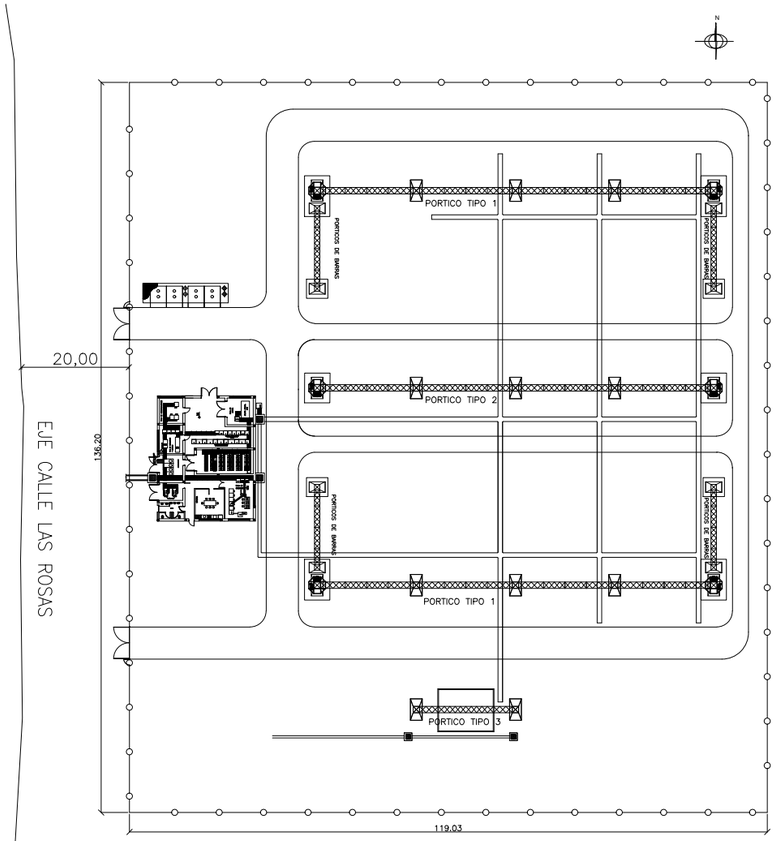
Plano:
PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

ESCALA:-

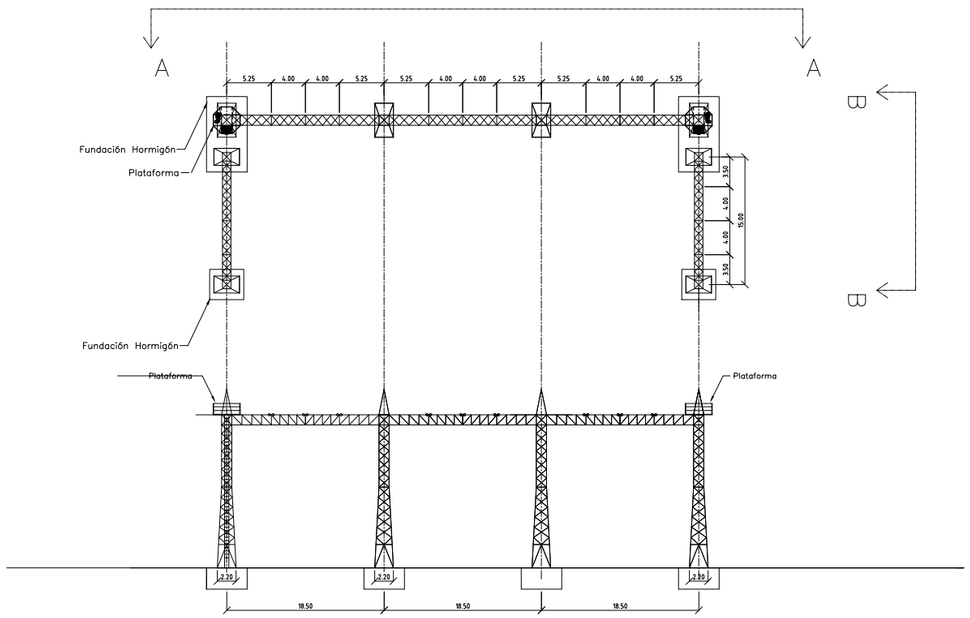
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–030





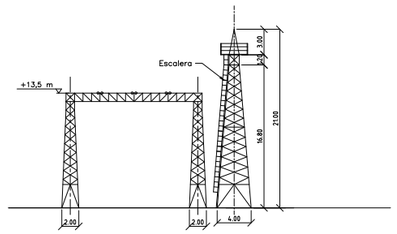
ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: EPRE-CZ-CIV-PL-030	ESC: S/E	REV. B	EPRE-CZ-CIV-PL-030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



PORTICO TIPO 1
(CANTIDAD 2)

VISTA A – A



PORTICOS DE BARRAS O TIPO 3
(CANTIDAD 4)

VISTA B – B

MATERIALES

PERFILES F–24 Y F–36 Y PLANCHUELAS,CALIDAD F–24,
SEGUN NORMAS IRAM IAS U500–503.
CHAPAS,CALIDAD F–24 SEGUN IRAM IAS U500–42.
BULONES 5.6 s/IRAM 5214 (ISO 898–2)
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

GALVANIZADO

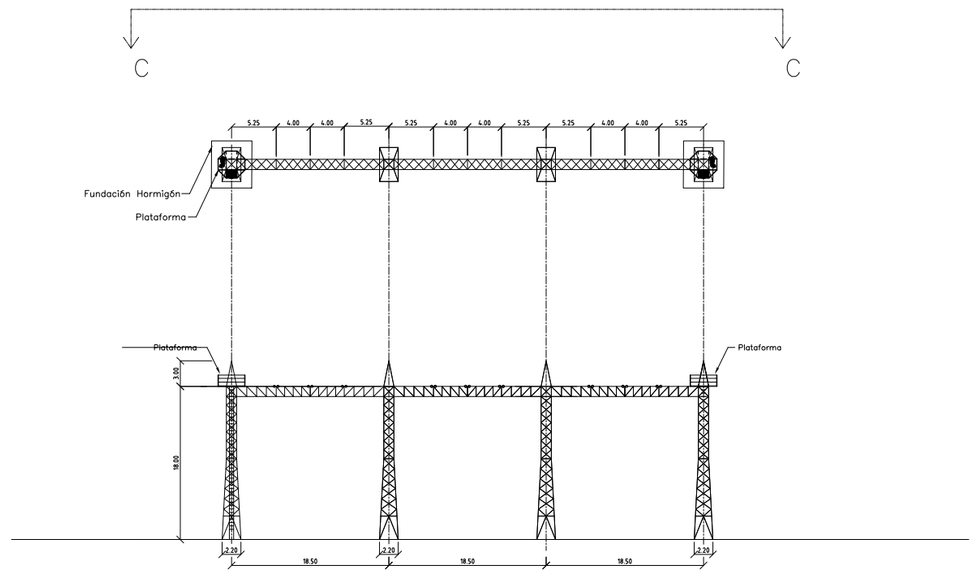
SEGUN NORMAS ASTM A–123 PARA PERFILES
Y ASTM A 153 PARA BULONES.

SOLDADURA

SEGUN NORMAS A.W.S.

NOTA

LAS ESTRUCTURAS SERAN PROYECTADAS Y CONSTRUIDAS
PARA QUE PUEDAN REALIZARSE LAS FUTURAS AMPLIACIONES
SIN NECESIDAD DE REFUERZOS.

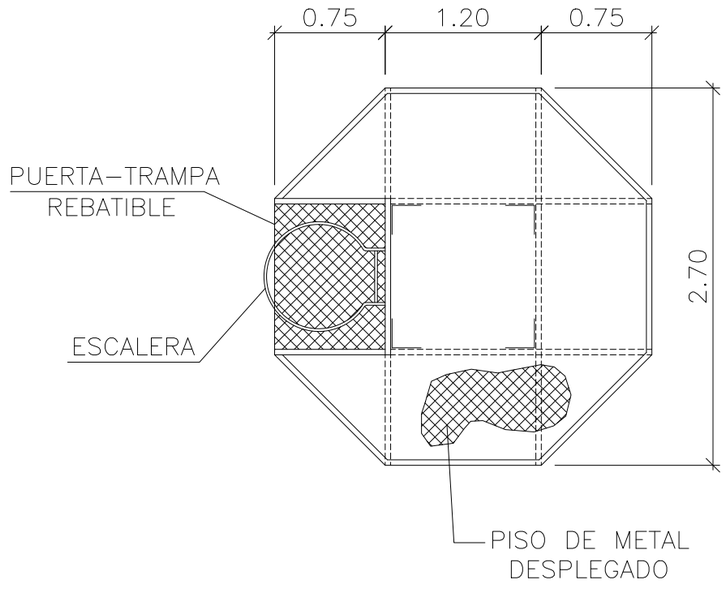


PORTICO TIPO 2
(CANTIDAD 2)

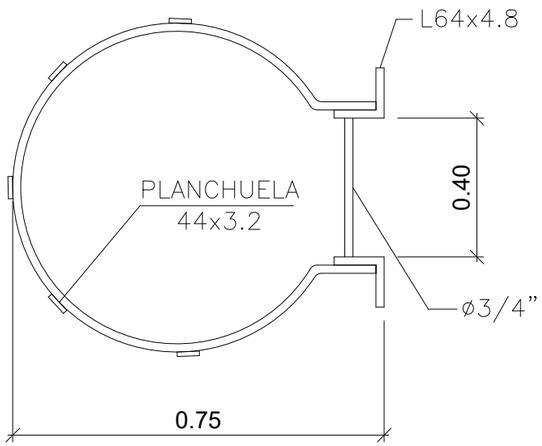
VISTA C – C

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 220 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–030	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT



DETALLE DE
PLATAFORMA
PARA ILUMINACION



DETALLE DE
ESCALERA

ESIN CONSULTORA S.A.	Obra: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV	TITULO: DETALLES PLATAFORMA Y ESCALERA PARA PORTICOS TIPO T				DOCUMENTO Nº:
	PROYECTO: AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: EPRE–CZ–CIV–PL–030	ESC: S/E	REV. B	EPRE–CZ–CIV–PL–030

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
B	12/04/22	SEGÚN OBSERVACIONES DEL EPRE	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.
A	20/02/22	EMISION PRELIMINAR	E.B.	D.O.	E.B.	C.M.C.

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

Tipo: A3
Rev. B
Página: 1 DE 5

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	20/02/22	E. Bernal
Calculo		
Dibujo	20/02/22	D. Oshiro
Reviso	20/02/22	E. Bernal
Aprobo	20/02/22	C. M. Cadenas

ESIN CONSULTORA S.A.

CODIGO:
EPRE–CZ–CIV–PL–032

Proyecto:
AMPLIACION E.T. CAPIZ 132 kV EXISTENTE
Y NUEVA E.T. CAPIZ 220/132 kV

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

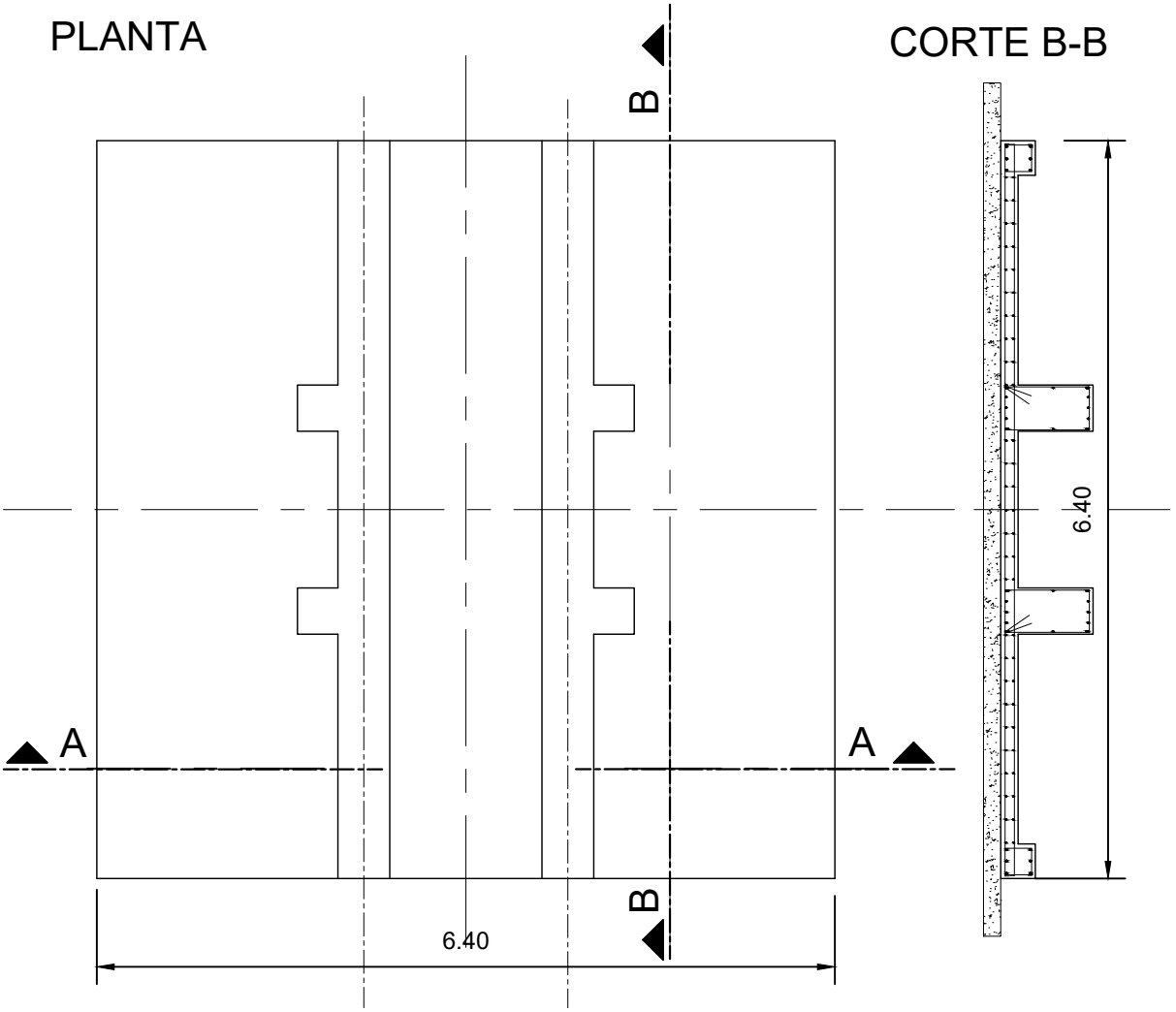
Plano:
FUNDACIONES DE PLAYA 220 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

ESCALA:-

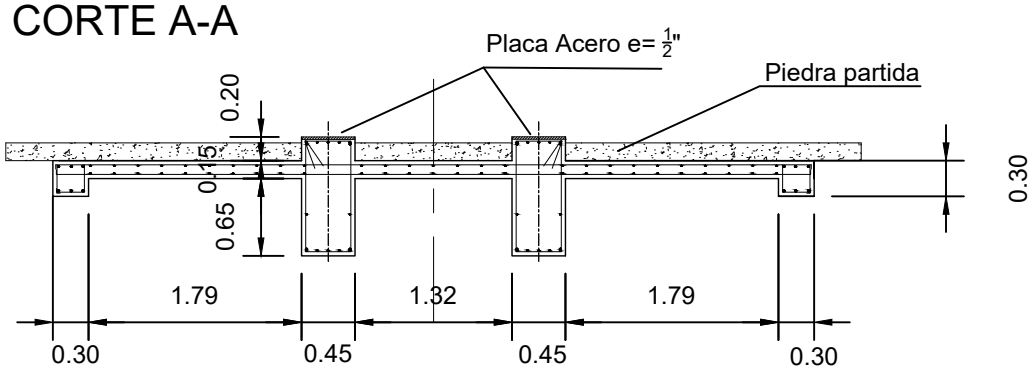
DOCUMENTO N°: EPRE–CZ–CIV–PL–032

PLANTA



CORTE B-B

CORTE A-A



NOTA: -Dimensiones indicativas
-Armaduras s/cálculo

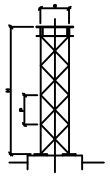
EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

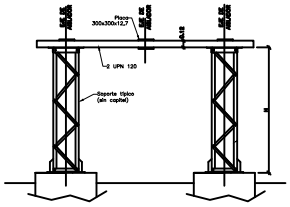
TITULO: BASE TRAFO POTENCIA

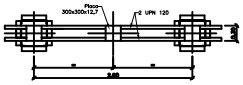
IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

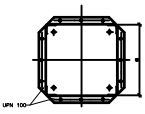


SOPORTE TÍPICO
(CON CAPITEL)

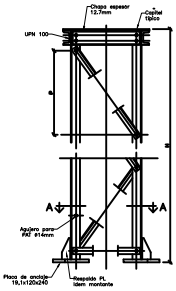


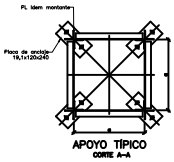


SECCIONADOR POLOS PARALELOS



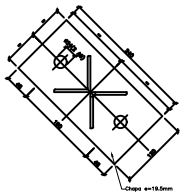
CAPITEL TÍPICO





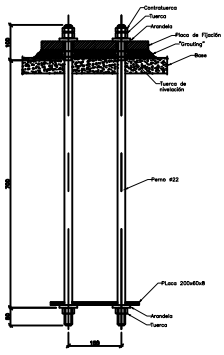
APOYO TÍPICO
CORTE A–A

DETALLE PLACA DE ANCLAJE



SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 220 kV

EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	P (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN		2.40	60	55	L76x76x9.5	L44x44x4.8
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.50	45	40	L76x76x9.5	L44x44x4.8
AISLADOR SOPORTE		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR		2.40	45	45	L76x76x9.5	L44x44x4.8
SECCIONADOR PAT		2.60	45	35	L76x76x9.5	L44x44x4.8



DETALLE DE ANCLAJE

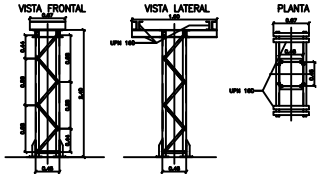
NOTAS
LAS DIMENSIONES Y LOS PERFILES ADOPTADOS SON ESTIMADOS. EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ADMISIBLES EN BORNES Y A LA SUJETA DEL EQUIPO A INSTALAR.

MATERIALES
PERFILES Y PLANCHUELAS,CALIDAD F–24, SEGÚN NORMAS IRAM IAS U500–502/03.
CHAPAS,CALIDAD F–24 SEGÚN IRAM IAS U500–42.
BULONES: 5.8 SEGÚN NORMAS IRAM 5214 (ISO 898–2).
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

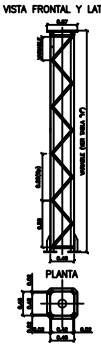
GALVANIZADO
SEGÚN NORMAS ASTM A–123 PARA PERFILES Y ASTM A–153 PARA BULONES.

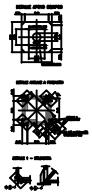
SOLDADURA
SEGÚN NORMAS A.W.S.

SOPORTE SECCIONADOR POLOS PARALELOS

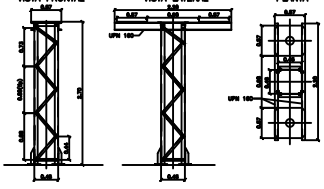


SOPORTE: SECCIONADOR DE P.A.T. DE BARRAS
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
DESCARGADOR





SOPORTE CONJUNTO TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION



SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV

EQUIPO	CANTIDAD	H (m)	a (cm)	MONTANTE	DIAGONAL
SECCIONADOR POLOS PARALELOS		2.40	45	L65x65x5	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		2.20	45	L65x65x5	L40x40x3
SECCIONADOR		2.60	45	L65x65x5	L40x40x3
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSIÓN		2.70	45	L65x65x5	L40x40x3

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

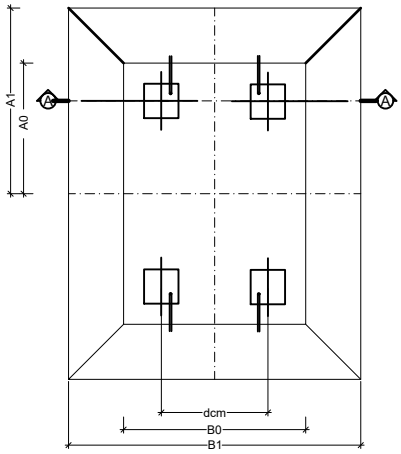
OBRA: ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

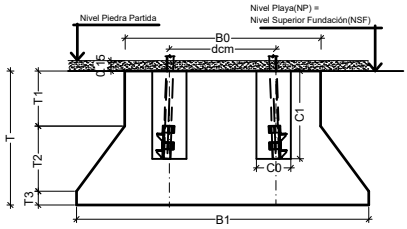
TITULO: SOPORTE EQUIPOS CONVENCIONALES EN PLAYA (AISLADOS EN AIRE)

Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

PLANTA



CORTE A-A



DIMENSIONES (m)										
A0	B0	A1	B1	T	T1	T2	T3	dcm	C0	C1
5,50	5,50	6,50	6,50	3,00	1,00	1,50	0,50	4,00	0,60	2,10

EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

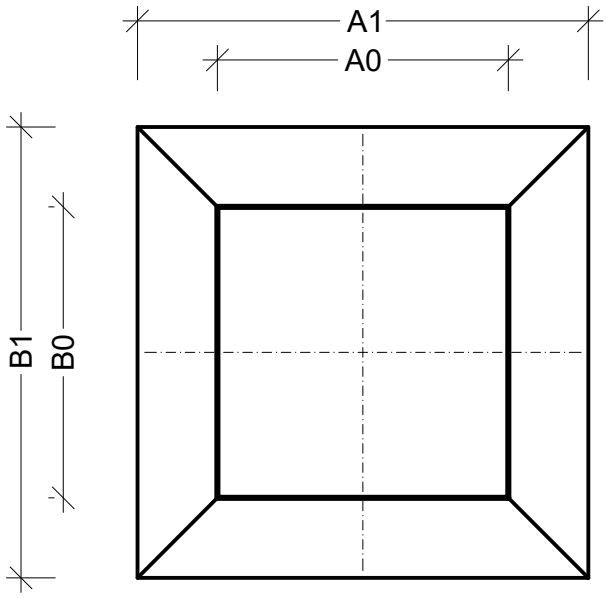
OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

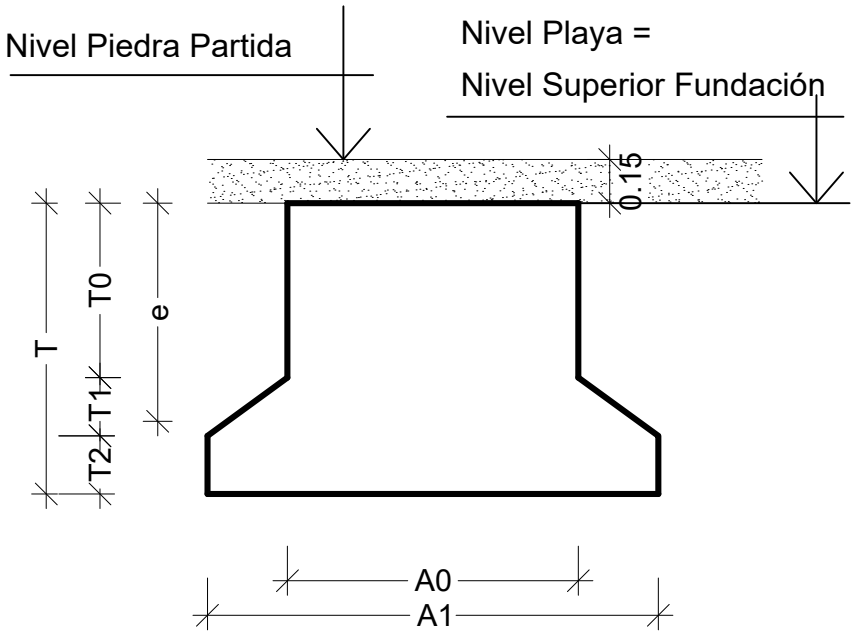
TITULO: BASES PORTICOS DE BARRAS Y LINEAS

Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

PLANTA



CORTE



EPRE
Ente Provincial
Regulador Eléctrico

OBRA:ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132 kV				
TITULO:	BASES PARA SOPORTES EQUIPOS PLAYA			
Fecha: 02/22	Escala:s/escala	Dibujó: D. Oshiro	Aprobó: E. Bernal	PLANO Nº: EPRE-CZ-CIV-PL-032

IF-2023-08880121-GDEMZA-SAYOT

CLYPEO
EVOLUCIÓN
SUSTENTABLE

Anexo II

INFORME SOCIAL

ANEXO II

Informe Social- Proyecto denominado "AMPLIACIÓN ET CAPIZ"

Índice

Objetivos ..... **pág. 1**
Metodología ..... **pág. 2**
Contexto social..... **pág. 2**
Trabajo de campo..... **pág. 3**
Registro fotográfico..... **pág. 7**
Bibliografía ..... **pág. 11**
Anexo ..... **pág. 12**

Objetivos

El presente trabajo se desarrolló de acuerdo a la Ley Provincial N ° 5.961 referido a la Evaluación de Impacto Ambiental y de la Ley N ° 8.051 (Ordenamiento Territorial de Mendoza) como política de referencia del estudio.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto.
La Línea de Base Social (LBS) ofrece una caracterización de la situación inicial de la población del área de influencia social del proyecto, siendo el estudio de base para la evaluación del contexto socioeconómico actual y futuro.
La LBS le permite al proponente del proyecto contar con una sólida comprensión del entorno poblacional del área en la que se inserta el proyecto, brindando la

información social y territorial necesaria para evaluar el impacto de la actividad a desarrollar por el emprendimiento en todas sus etapas.
Dentro de la EIA, se encuentra como ítem fundamental la participación pública, la cual constituye un componente transversal obligatorio dentro del procedimiento de evaluación, que en general se efectiviza mediante la realización de una consulta o audiencia pública, convocada por la autoridad ambiental siempre en forma previa a la toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Metodología

Para llevar adelante la línea de base social dentro del **Proyecto denominado "AMPLIACIÓN ET CAPIZ",** se utilizó una metodología cualitativa comprendida por:

- Análisis del contexto social:
  . Revisión de estudios y antecedentes socioeconómicos sobre las áreas de estudio.
  . Relevamiento de datos estadísticos de fuentes oficiales nacionales y provinciales.

- Trabajo de campo en la elaboración de un diagnóstico social de la zona, una caracterización de la población habitante de la zona de influencia directa.
  A su vez se analizó la percepción de vecinos/as aledaños/as donde se llevará adelante el proyecto, utilizando las entrevistas como método de recolección, en una consulta significativa.

- Registro fotográfico de la zona en la actualidad

Contexto social

La población total en la provincia de Mendoza, según Censo Nacional de Población, hogares y Vivienda, 2010 es de 1.738.929. La cantidad de hogares en la Provincia es de 494.917 y la cantidad de viviendas particulares habitadas 459.550.

La población total en el **Departamento de San Carlos** es de 32.631. Con un total de 16.313 varones y 16.318 mujeres. De esta población 5.235 personas habitan en zonas urbanas, 693 residen en zonas rurales y 3.758 en zonas rurales dispersas. [1]

La zona donde se llevará adelante el proyecto de ampliación de la Estación Capiz, es el **Paraje CAPIZ**, el cual está ubicada a 9 kilómetros al norte de la Villa Cabecera de San Carlos.

El paraje de Capiz, originalmente se trataba de una estancia que pertenecía a la familia Rosas, luego se fue dividiendo en diferentes propiedades y dueños hasta llegar a la actualidad en donde cuenta con más de 70 fincas de diversos propietarios, locales e internacionales.

La producción se basa en la agricultura encontrándose más del 60% de su superficie cultivada, con ajo en primer lugar, papa y zanahoria ganando lugar de a poco el cultivo forestal. Si hay algo que destaca a Capiz es su agua, ya que cuenta con numerosos pozos surgentes, y vertientes naturales, y posee además tres plantas envasadoras de agua que la trasladan embotellada a diferentes puntos de la provincia y el país.

Imagen 1. Extraída de Google Earth de ubicación de ET CAPIZ y zona aledaña.

[1] Fuente: DEIE elaboración propia en base a datos del INDEC.
Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con REDATAM+SP.

Trabajo de campo

Con respecto a la zona de influencia directa del proyecto de ampliación de la Estación, dentro del predio seleccionado, no se encuentran viviendas ni familias en el lugar.
En cuanto a las inmediaciones del predio seleccionado viven aproximadamente en la actualidad 50 familias (10 familias a menos de 300 mts. de ET CAPIZ; y 40 familias en el Barrio Unión I y II ubicado a 850 mts. aproximadamente)
En cuanto a instituciones se encuentra la Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera, y el Centro de Salud N ° 100 Capiz Alto. A su vez se encuentra localizado COINCE que es una planta de gestión de residuos de la zona de Valle de Uco a 1800 mts. Aproximadamente.

En cuanto a turismo, se encuentra el Camping El Manantial a menos de 200 mts. de la Estación Distribuidora.

Imagen 2. Extraída de Google Earth de ET CAPIZ y predio seleccionado para proyecto de ampliación.

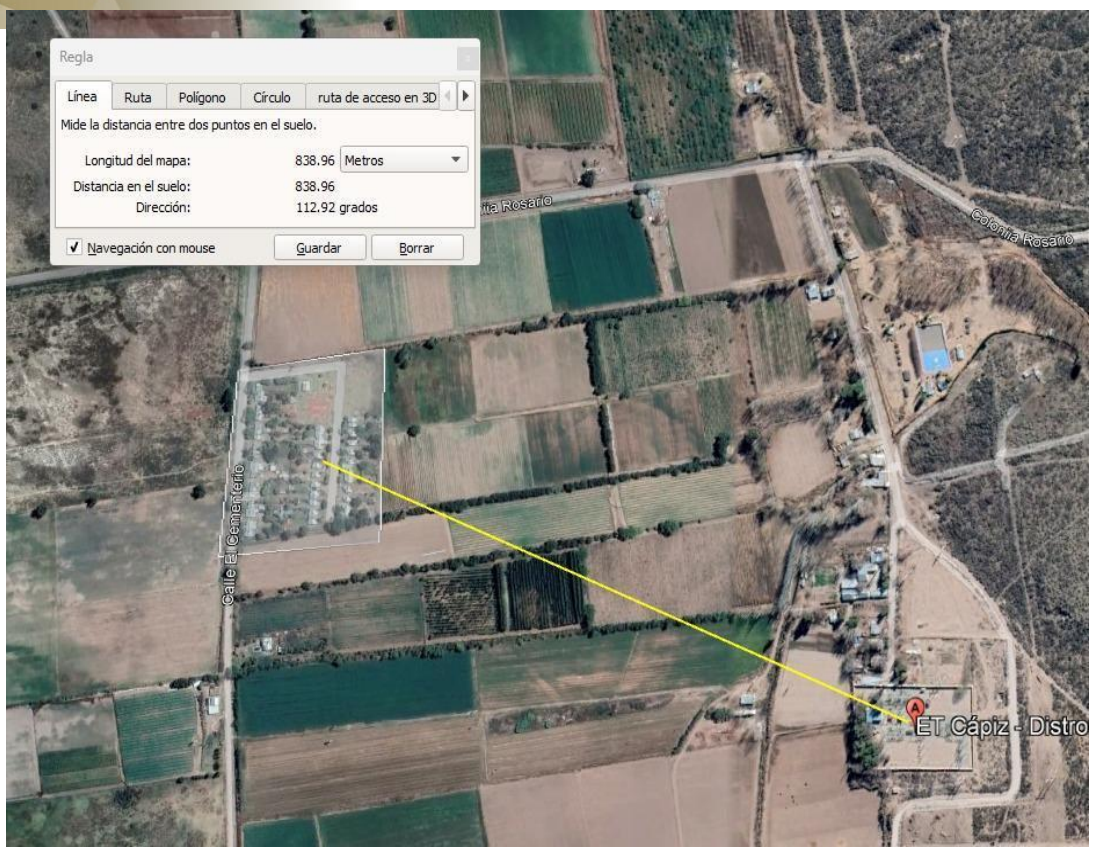


Imagen 3. Extraída de Google Earth. Distancia de Barrios Unión I y II a ET CAPIZ

Imagen 4. Extraída de Google Earth. Distancia de COINCE a ET CAPIZ

La consulta significativa con las partes interesadas añade valor a los proyectos de diferentes maneras ya que captura los puntos de vista y percepciones de personas que pueden verse afectadas o que tienen interés en un proyecto de desarrollo, y proporciona un medio para que esas opiniones sean tenidas en cuenta como aportes a un diseño y una implementación del proyecto mejorados, lo cual evita o reduce los impactos adversos y aumenta los beneficios. A su vez, constituye una fuente importante de validación y verificación de datos obtenidos en otros lugares, y mejora la calidad de las evaluaciones de impacto ambiental y social.
Ayuda a las personas a entender sus derechos y responsabilidades en relación con un proyecto y brinda mayor transparencia y participación de las partes interesadas aumentando la confianza, la aceptación del proyecto y la apropiación local, aspectos claves para la sostenibilidad del proyecto y resultados de desarrollo.

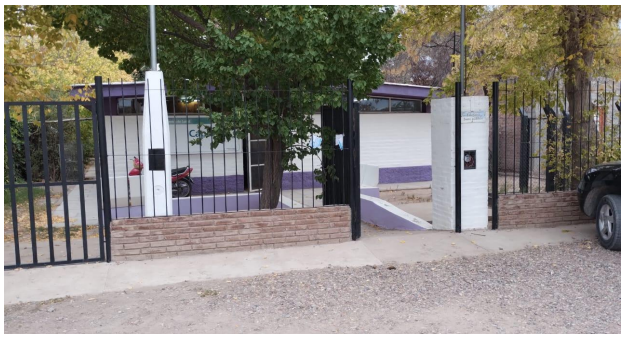
Como resultado del diagnóstico social de la zona y de las entrevistas en profundidad realizadas a vecinos aledaños a la ET CAPIZ, se realiza el siguiente análisis y recomendaciones:

- Previo y durante la ejecución de la obra: Acondicionar los accesos a la ET CAPIZ, para no perjudicar las calles que en la actualidad ya se encuentran desmejoradas e impedir el paso a los vehículos y transportes que acceden a las inmediaciones de Capiz, y a sus habitantes.
- Es importante para los tiempos de obra, considerar la época baja de escolaridad, ya que en las inmediaciones de la Estación se encuentra una escuela (Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera). Se recomienda comenzar la obra en los meses de noviembre/diciembre.
- Se recomienda en audiencia pública poder dar a conocer la reglamentación existente de habitantes y zonas urbanas en zonas cercanas a la planta. Poder mantener a la población informada y disipar dudas e incertidumbre acerca de lo que implica la ampliación y la estación en sí misma para la salud de las personas que viven en zona aledaña. Esto surge de la conversación y entrevistas con vecinos/as interesados en conocer el

proyecto y con dudas e incertidumbres acerca de la implicancia de la ET y su ampliación en la salud de quienes viven y trabajan en las inmediaciones. Por lo anterior, se solicita que la información brindada a la población sea a través de AUDIENCIA PUBLICA, la cual refiere el artículo 31 de la Ley N ° 5961, el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda, deberá notificar por edictos, a cargo del proponente, en un diario de amplia difusión y en el Boletín Oficial (dos veces en un mes) a las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, estatales o no, potencialmente afectadas por la realización del proyecto, y a las organizaciones no gubernamentales interesadas, a concurrir a una audiencia que se realizará con un intervalo no mayor a diez días contados a partir de la última notificación.

- Se recomienda también que el municipio comprendido en el proyecto sea notificado especialmente para que participen en la referida audiencia pública. En el día y la hora señalada se realizará la audiencia con las personas que concurran.
- Se recomienda que, durante la obra se mantenga el cuidado y mantenimiento que existe actualmente al predio de la ET y el nuevo predio de ampliación.

Registro fotográfico



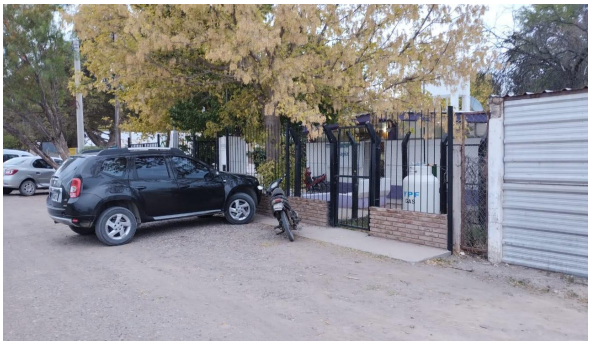


Imagen 5 y 6. De relevamiento. Frente del Centro de Salud N ° 100 Capiz Alto

Imagen 7. De relevamiento. Calle Los Baños- En la misma se ubican el centro de salud y escuela y en el fondo de la misma donde finaliza se encuentra la ET CAPIZ

Imagen 8. De relevamiento. Calle Los Baños, de espaldas a ET CAPIZ

Imagen 9. De relevamiento. Ex balneario del PARAJE CAPIZ. Ubicado sobre calle Los Baños. En frente al Camping El manantial.

imagen 10; camping El Manantial

Imágen 11. De relevamiento. Camping El Manantial.

Imagen 12. De relevamiento. Entrada a Barrios Unión I Y II.

Imagen 13. De relevamiento: Ex plaza en frente al centro de salud N º 100 Capiz Alto.

Imagen 14. De relevamiento. Frente de Escuela María Luisa Pascolo de Bandiera

Entrevista modelo realizada

ENTREVISTA

Buen día mi nombre es María Emilia Ramos Clausen, soy parte del equipo que está llevando a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental del Proyecto de ampliación de ET CAPIZ, específicamente la evaluación social del proyecto.
Me gustaría si tiene un tiempo poder hacerle una breve entrevista de opinión sobre el proyecto mencionado.
Si nos permite la idea es grabar la entrevista para poder después hacer el análisis de la mismas y un informe social.

1. Nombre y apellido
2. Domicilio (ubicación geográfica)
3. Teléfono o mail
4. ¿Con qué servicios cuenta en su vivienda (o *institución en el caso de que la entrevista sea a un responsable de institución)*? ¿Cómo acceden a los mismos? (Luz, cloaca, agua, gas)
5. ¿Dónde suele realizar las compras de alimentos y otros? ¿Cerca de tu vivienda o institución o lo haces en otro centro urbano?

6. ¿Tienen centros de salud cercanos?

7. ¿Conoce el proyecto de ampliación de ET CAPIZ?

   Si conoce, ¿Qué opina del proyecto?
   Buscar captar la percepción: Cree que tendrá algún impacto sobre su vivienda/institución? ¿Impacto positivo o negativo?

   (Si no conoce, contar en forma breve el proyecto: (Ampliación de una estación distribuidora, que es un punto donde llega alta tensión y se distribuye a media tensión. El tiempo estimado de obra es de 10 meses aproximadamente)

8. ¿Alguna sugerencia respecto al proyecto sobre algo que no hayamos hablado?

Bibliografía

Documentos de referencia

- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con REDATAM+SP.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, VICENTE. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental
- Decreto ° 2.109/94. Impacto Ambiental
- DEIE elaboración propia en base a datos del INDEC.
- Ley Provincial N° 5.961
- Ley N° 8.051 (Ordenamiento Territorial de Mendoza)
- Sitio web oficial del Banco Interamericano de Desarrollo.
  LINK:
  https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Consulta-significativa-con-las-partes-interesadas.pdf

Anexo III

CV de los profesionales

Aldana J. Oyarzábal

Datos Personales

CUIL/CUIT: 27-32596696-9
Fecha de Nacimiento: 25/02/1987
Dirección: Bº Pórtico del Sol II, M: D, C: 7, El Challao, Las Heras, Mendoza.
Teléfono: 0263-154567495
Correo electrónico: aldanaoyarzabal@gmail.com

Formación académica

Nivel Universitario

- **Ingeniería en Recursos Naturales Renovables**. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
  Título obtenido: Ingeniera en Recursos Naturales Renovables.
  Período: 2007-2018.

- **Licenciatura en Ciencias Biológicas**. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Puerto Madryn.
  Período: 2005-2006 (Cursado dos años, con materias aprobadas).

Conocimientos especiales

-Paquete Office- Nivel intermedio.
-Programa Visio- Nivel básico.
-Inglés- Nivel básico.

Formación extra académica

- *Presentación Calculadora de Huella de Carbono Agua y Carbono para la vitivinicultura Argentina. COVIAR. Marzo 2023.*
- *Tecnologías Off Grid, Instalación.* FRONIUS. Abril 2020.
- *Tecnologías Off Grid, Instalación.* VICTRON ENERGY. Febrero 2020.
- Curso de Funcionamiento y Dimensionamiento de sistemas Fotovoltaicos. SOLENAR RENOVABLES. Mendoza. 2019.
- Curso "Aplicación de la Planilla de Sustentabilidad de Edificios". INHAE-CONICET-CCT MENDOZA. Mendoza. 2019.
- *Diplomatura en Energías Renovables.* Universidad Católica Argentina. 2018.
- *Jornada Provincial de Eficiencia Energética.* Casa del Bicentenario, La Colonia, Junín, Mendoza. 2018.

- *Curso de Energías Renovables*. Centro de Sustentabilidad para Gobiernos Locales. 2017.

- *I Encuentro Internacional Agua, Productividad y Desarrollo Económico*. Espacio Cultural Julio Le Parc, Guaymallén, Mendoza. 2013.

- *Curso de minería Barrick Veladero*. Procesamiento del material, tratamiento del suelo y del agua, presentación de proyectos. 2010.

- *II Encuentro Nacional de Estudiantes de Recursos Naturales*. U.N.Salta. 2008.

- *I Encuentro Nacional de Estudiantes de Recursos Naturales de Argentina y Chile*. Facultad de Ciencias Agrarias- U.N.Cuyo. Mendoza. 2007.

Experiencia laboral

Empresa Vitivinícola "Familia Oyarzábal"

Período: Octubre 2009- Actualidad.
Puesto: Socia Gerente.

-Administración general: planificación, gestión y control de labores a realizar en períodos agrícolas.
-Administración cuentas bancarias.
-Determinación presupuesto anual.
-Logística general.
-Planificación, control y gestión contable.
-Tareas administrativas varias (contables, bancarias, institucionales, comerciales, etc.).
-Determinación de costos.
-Planificación y gestión de insumos y herramientas.
-Selección de personal.

Municipalidad Ciudad de Mendoza- Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Período: 2019- 2020
Puesto: Agente municipal.

-Área de Evaluación de Impacto Ambiental: manejo de sistema de Expte. Electrónico, realización de Dictámenes Técnicos, evaluación de Informes Ambientales, modificación y elaboración de ordenanzas municipales.
-Elaboración de Evaluación de Impacto Ambiental, PGAS (Plan de Gestión Ambiental y Social) y participación en elaboración PEI (Plan Ejecutivo Integral) Proyecto Mejoramiento del Hábitat- Conglomerado La Favorita.
-Elaboración de PGAS (Plan de Gestión Ambiental y Social) y participación en elaboración PEI (Plan Ejecutivo Integral) Proyecto Mejoramiento del Hábitat-Barrio Flores- Olivares.
-Elaboración Programa Municipal de Separación y recolección de Residuos en Edificio Municipal.

-Área Cambio Climático: participación en la elaboración del Plan de Acción Climática Municipal, participación en la elaboración del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
-Participación de elaboración de Planilla de Sustentabilidad Municipal.

N.R.S. Ingeniería Ambiental- Clypeo

Período: 2013- Actualidad.
Puesto: Socia Fundadora y Gerente.

-Ente Provincial Regulador de la Electricidad, Ciudad de Mendoza. Marzo 2023. Evaluación General de Impacto Ambiental- MGIA Estación Transformadora Capiz.

-Estancia San Alberto, Uspallata,Lujám de cuyo, Mendoza. Enero 2023. Dimensionamiento, cálculo y dirección técnica de sistema de biodigestores cloacales para hotel y cabañas.

-Bodega Lamadrid, Luján de Cuyo, Mendoza. Diciembre 2022. Caracterización Energética de los componentes e instalaciones. Planificación y Diagnóstico. Listado de Mejoras.

-Municipalidad Lujan de Cuyo, Mendoza. Septiembre 2022. Diseño y puesta en marcha de sistema de compostaje industrial de material de poda; capacitación de personal para medición de parámetros y control de proceso.

-Bodega Los Haroldos, San Martín, Mendoza. Agosto 2022. Sistema integral de Gestión de Residuos Sólidos; diseño, implementación, capacitación de personal y seguimiento.

-*Municipalidad Las Heras, Las Heras, Mendoza*. Febrero 2021. Diseño, control de parámetros para funcionamiento y operación y auditoría ambiental relleno sanitario del Área Metropolitana de Mendoza, El Borbollón.

-*Michelini-Passionate Wines, Gualtallary, Mendoza*. Enero 2021. Proyecto e instalación Biodigestor domiciliario de efluentes cloacales.

-*Martínez, Vistalba, Luján de Cuyo, Mendoza.* Diciembre 2020. Proyecto e instalación Biodigestor domiciliario de efluentes cloacales.

-*Colegio Bilingüe Neuquén, Neuquén*. Enero 2020. Proyecto y reingeniería de Planta Cloacal.

-*Frigorífico San Javier, Maipú, Mendoza.* Febrero 2020. Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos.

-*Frigorífico Vildoza, Maipú, Mendoza*. Febrero 2020. Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos.

-*Frigorífico la Corina, Buen Orden, San Martín, Mendoza*. Marzo 2020. Tratamiento y gestión sanitaria,

-*Consejo Provincial de Ciencias Naturales de La Pampa (COPROCNA), Santa Rosa, La Pampa.* Agosto 2019. Curso intensivo presencial de Tratamiento de Efluentes Cloacales e Industriales.

-Curso de Sustentabilidad en colaboración con Fundación ConSus. 2019. Mendoza. Curso Intensivo presencial.

-*Proyecto solar térmico y fotovoltaico L. Mazzucco, Neuquén, Neuquén. 2019.* Realización de proyecto de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid y termotanque solar.

-*Granjas Perdriel, Carrodilla y Rodeo de la Cruz*. Febrero 2019. Estudio de escorrentía, densidad poblacional de moscas, Avícola Luján.

-*Bodega Tittarelli Vosa S.A. Rivadavia, Mendoza, 2019*. Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente a D.G.I. Ingeniería de Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales.

-*Bodega Monte Real S.A., Rivadavia, Mendoza. 2019*. Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente al Departamento General de Irrigación.

-*Proyecto solar fotovoltaico Flia. Cravero, Neuquén, Neuquén. 2018.* Realización de proyecto de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid.

-*Proyecto solar fotovoltaico Flia. Mazzucco, Neuquén, Neuquén. 2018.* Realización de proyecto e instalación de sistema de paneles solares fotovoltaicos off-grid.

-*Biosano, Maipú, Mendoza. 2018.* Estudio de factibilidad de compostaje de lodos derivados del tratamiento de efluentes industriales de la actividad vitivinícola.

-*Bodega Fideicomiso Amparo. Rodeo de la Cruz, Guaymallén, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes industriales, inscripción a R.U.E. y estudio de factibilidad de proyecto de tratamiento de efluentes industriales.

-*Bodega Chakana, Agrelo, Luján de Cuyo, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes industriales. Ingeniería , diseño y dirección técnica de Planta de Tratamiento de efluentes industriales. Estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela y balance hídrico. Gestión en D.G.I.

- *Bodega Kachik SA. Montecaseros, San Martín, Mendoza*. Octubre 2018. Caracterización, proyecto de ingeniería de tratamientos de efluentes.

-*Granja La Carrodilla- Avícola Luján, La Carrodilla, Luján de Cuyo, Mendoza. 2018.* Aviso de Proyecto. Gestión frente a Municipalidad de Luján de Cuyo.

-*Fideicomiso Rodríguez Peña, Elizabeth Palumbo, Maipú, Mendoza. 2018.* Caracterización de efluentes para conexión a cloaca, estudio y realización de perfil hidráulico. Realización de proyecto de conexión a cloaca y dirección técnica del mismo.

-*Bodega Garavaglia, Chapanay, Mendoza. Marzo 2017.* Caracterización de efluentes y rediseño de Planta de tratamiento. Actualización de R.U.E. y presentación de Memoria descriptiva y Plan de contingencias en D.G.I.

-*Bodega ALPE, Buen Orden, San Martín, Mendoza. 2017.* Caracterización de efluentes, diseño de Planta de tratamiento y dirección técnica.

-*Bodega Finca La Anita, Agrelo, Luján de Cuyo, Mendoza. 2017.* Inscripción en R.U.E, rediseño y determinación de parcela de reúso.

-*Bodega Vistalva, Barrancas, Mendoza. 2016.* Rediseño de playas de lodos y construcción de pileta evaporadora de ácido.

-*Bodega Los Haroldos, Mendoza. 2016.* Diseño y construcción de sedimentadores, playas de lodos y evaporador de ácidos.

-*Eco de los Andes. Tunuyán, Mendoza. 2016.* Reingeniería y dirección de Proyecto planta de tratamientos de efluentes cloacales: construcción de digestor de lodos, cámara de cloración, filtro de arena intermitente y A.C.R.E.

-*Frigorífico Andrés Galbani SA. Lavalle, Mendoza. 2015.* Realización de Aviso de Proyecto.

-*Bodega los Haroldos, San Martin, Mendoza. 2015.* Caracterización de corrientes ácidas, estudio de resinas catiónicas, construcción de evaporador, rediseño de planta de tratamiento de efluentes, construcción de Overland flow.

-*Flia. Longo. Chacras de Coria, Mendoza. 2013*. Diseño y construcción peine de infiltración para biotratamiento de efluentes cloacales domiciliarios.

Referencia laboral

Ing. Daniel Rojas (Gerente). Tel.: 261-4161989.

<u>Pasantías</u>

Dirección de Protección Ambiental. Área Residuos Peligrosos.

Período: 2013.

-Estudios de casos, realización de informes técnicos y análisis de información presentada por empresas Generadoras, Transportistas y Operadoras de Residuos Peligrosos.
-Atención a representantes de empresas en Oficinas de Residuos Peligrosos.
-Procedimientos de inscripción.
-Inspecciones y elaboración de actas en Industrias y Locales Generadores de Residuos Peligrosos
-Asesoramiento para inscripción/reinscripción en el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos.

CURRÍCULUM VITAE 2023

Ojeda Nuria Magdalena
Mat. 11147A

Mgter. Ingeniería en Energía.

Ing. Recursos Naturales Renovables.

Gerente de Producción y Ambiente. NRS Ingeniería SRL.

Directora Nacional Residuos y Tratamientos. SOLIS.

Presidente de comisión de Egresados Facultad de Ciencias Agrarias.

1. DATOS PERSONALES:

Documento Nacional de Identidad: Nº 31.812.425
Lugar de residencia permanente:Godoy Cruz Mendoza, Argentina CP 5501
E-mail: nurian.ojeda@gmail.com
Celular. **261-3663-727**

2. TÍTULO UNIVERSITARIO

- Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- Diplomada Energías Renovables. UCA. Mendoza.
- Diplomada en Ciencias de Tecnológicas de la Educación. U. Congreso.
- Mgter. Ingeniería en Energía. Universidad Nacional de Cuyo.
- Maestrando de Gestión Integral. Centro Europeo España.

3. **IDIOMA:** Inglés, Nivel B1, Springtime Institute. 2012.

4. **CURSOS DICTADOS:**

- Optativa: Química Ambiental, Tratamiento de efluentes cloacales e industriales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. 2012-2017.
- Capacitación, Consejo Provincial de Ciencias Naturales de La Pampa (COPROGNA) Curso Intensivo, Presencial, Tratamiento de efluentes cloacales e industriales. Santa Rosa La Pampa. 2019.
- Materia de Grado, Ecología de las Poblaciones: Prof Adjunta. Universidad de Congreso 2019-23.
- Materia de Grado, Gestión y Proyecto Ambiental I: Prof Titular. Universidad de Congreso 2020 - 23.

● Eficiencia Energética, Innovación Positiva en la industria y Movilidad Energética. Ente Provincial de Regulación Energética. EPRE Mendoza Septiembre 2021.

● Wico Combustibles Mendoza. Eficiencia Ambiental - Energética en Producción. Trazabilidad de Materia. Octubre 2021.

5. CURSOS REALIZADOS

- Andinista 2005, Club Andinista Mendoza.
- Escalada en Roca 2005 Club Andinista Mendoza.
- Auditor Interno Sistemas de Gestión Ambiental Norma ISO 14001:2004 BUREAU VERITAS Argentina
- ENERGÍAS RENOVABLES del Centro de Sustentabilidad para Gobiernos Locales (CeSus). CABA 2017.
- Instalación térmica solar. ENERGE. Marzo 2019.
- Comunicación efectiva. CREHANA. Octubre 2019.
- Funcionamiento y dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos. Solenar Renovables. Octubre 2019.
- Tecnologías OFF GRID. Instalación. Victron Energy Febrero 2020.
- Tecnologías ON GRID. Instalación. Fronius Abril 2020.
- Gestión de Cuencas Hídricas. Maestría en Gestión Integral de Recursos Hídricos. Universidad Nacional de Cuyo. 2022.

Especialización en estrategia financiera. Facultad de Economía. Universidad de Cuyo 2023.

6. Asistencia a congresos, seminarios, jornadas y educación.

- Participación en la *Jornada de Energía y Desarrollo Sostenible*, organizada por IMD-UN Cuyo- Octubre 2008.

- Participación en las *Jornadas de Biotecnologías y Desarrollos de Emprendimientos Tecnológicos*, organizadas por la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo- Septiembre 2010.

- Participación del Congreso de *Cambio Climático, Vitivinicultura y Recursos Hídricos*. Organizada por Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias, y INV. Marzo 2011

- Participación en el *Primer Taller regional sobre rehabilitación y restauración en la diagonal árida de la Argentina,* organizada por: IADIZA, INTA, LARREA y Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. Octubre 2011.

- Participación *del 1° Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental. 1° Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental.* Organizado por SACTA. Mar del Plata. Mayo 2012.

- Participación 3° Congreso Latino Americano de Agroecología. La Plata. Octubre 2015.

7. DESEMPEÑOS

- Diseño y construcción de ecualizador y overland flow, Bodega Tapiz, Ugarteche, Mendoza, Septiembre 2010.

- Diseño y construcción de pozo de bombeo, Bodega Estancia Mendoza, Tupungato Mendoza. Diciembre 2010.

- Construcción sedimentador de placas, Bodega Resero, Albardón, San Juan, Febrero 2011.

- Caracterización de efluentes, y reúso agrícola, construcción de Planta de Tratamientos de efluentes, Bodega Piatelli, Luján de Cuyo, Mendoza. Octubre 2011.

- Caracterización de efluentes y reúso agrícola, Estudio de Impacto Ambiental, Construcción de Planta de tratamientos de efluentes, Solfrut, 25 de Mayo, San Juan. Diciembre 2011.

- Construcción y diseño Planta de Tratamientos de efluentes, Bodega Vistalva Barrancas, Mendoza. Enero 2012.

- Caracterización de efluentes, diseño y dirección técnica de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Zuccardi, Fray Luis Beltrán, Mendoza, agosto 2012.

- Caracterización de efluentes, diseño de cámara desalmidanora, SURE, Guaymallén, Mendoza. Mayo 2012.

- Caracterización, construcción de planta de tratamientos de efluentes, Bodega Mastroeni, Luján de Cuyo, Marzo 2013.

- Diseño de Cámara desarenadora y desgrasadora, asesoramiento técnico, Lavadero Rubiño, Rodeo de la Cruz, Mendoza. Abril 2013.

- Rediseño y construcción de represa para riego, Finca Pérez, 3 de Mayo, Lavalle. Julio 2013.

- Realización de Estudio de Densidad de Moscas, Área de Desarrollo y medio Ambiente, Municipalidad de Maipú. Agosto 2013

- Caracterización de efluentes, diseño y dirección técnica de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Zuccardi, Fray Luis Beltrán, Mendoza, Agosto 2012.

- Diseño y Construcción Peine de Infiltración para Biotratamiento de efluentes cloacales domiciliarios, Pueyrredón 1390, Chacras de Coria, Flia. Longo. Diciembre 2013.

- Caracterización de efluentes Bodega, Federico de Alverar, Toso. Barrancas Mendoza, Agosto 2014.

- Realización de estudios de infiltración y permeabilidad de suelo, participación ingeniería en planta de tratamiento de efluentes cloacales. Barrio Aguaribay, Antonio Pulenta, Chacras de Coria, Luján de Cuyo. Noviembre 2014.

- Construcción de corrientes de conducción, overland flow, dirección técnica, Frigorífico San Javier, Maipú. Diciembre 2014

- Caracterización de Corrientes ácidas, estudio de resinas catiónicas, Diseño de tratamiento ácido de efluentes. Bodega Zuccardi. Marzo 2015.

- Caracterización de Corrientes ácidas, Estudio de resinas catiónicas, Construcción de evaporador, Rediseño de PTE, Construcción de Overland flow, Bodega los Haroldos, San Martin. Marzo 2015

- Realización Estudio técnico, Frigorífico Andrés Galbani SA. 3 de Mayo, Lavalle. Mayo 2015.

- Caracterización, rediseño y construcción planta de tratamientos cloacales. Eco de los Andes. Diciembre 2015

- Diseño y construcción de Planta de tratamientos de efluentes industriales, plan de manejo parcela de reúso, plan de contingencias, Bodega Balbo, San Martín, Mendoza. Marzo 2016.

- Diseño y construcción de Planta de tratamientos de efluentes industriales, plan de manejo de parcela de reúso, plan de Contingencias, Bodega Finca el Origen, Rivadavia. Mendoza, Octubre 2016

- Diseño de proyecto de planta para efluentes industriales, Eco de los Andes, Diciembre 2016.

- Diseño de proyecto y Construcción de Planta de tratamiento de efluentes, Bodega Alpe, San Martín, Mendoza. Diciembre 2016.

- Diseño de proyecto y dirección técnica Sedimentares. Bodega Zuccardi. Maipú, Mendoza. Diciembre 2016.

- Diseño y construcción de cámara de aforo y saca muestras, plan de manejo de parcela reúso. Plan de Contingencia. Bodega Don Cristóbal 1942, Ugarteche Mendoza, Enero 2017.

- Realización de proyecto y puesta en marcha de planta de tratamientos industriales, Bodega Garavaglia, San Martín, Mendoza. Enero 2017

- Reingeniería de planta de tratamientos de efluentes. Gestión Hídrica. Finca La Anita. Ugarchete. Lujan de Cuyo. Mendoza. Marzo 2017.

- Reingeniería planta de tratamiento de efluentes, diseño y acondicionamiento de parcela de reúso, Fraccionadora de Vinos, Balbo San Martín, Mendoza. Marzo 2017.

- Caracterización, reingeniería de proyecto y realización de obra planta de tratamiento industrias y cloacales. Ingeniería de reutilización de efluentes, Humedal, Peines de Infiltración. Grupo Danone. Villavicencio, Las Heras Mendoza. Agosto 2017.

- Caracterización de Efluentes industriales, Alternativas de Ingeniería. Realización de Obra Bodega Chakana. Urgenteche. Luján de Cuyo. Mendoza. Septiembre 2017.

- Caracterización y realización de proyecto, dirección técnica de efluentes para conexión a cloaca. Fideicomiso R. Peña, Elizabeth Palumbo. Rodriguez Peña 2163, Gutierrez, Maipú. Enero 2018.

- Realización de Informe de Partida. Avícola Luján S.A. Luján de Cuyo. Marzo 2018.

- Instalación de banco Solar Fotovoltaico. Fundación Educar para Excelencia. Ciudad Neuquén. Agosto 2018.

- Proyecto de Ingeniería Solar Fotovoltaico. Cravero Damián, Ciudad Neuqúen. Septiembre 2018.

- Proyecto de Ingeniería e instalación Solar térmica: Mazzucco Laura, Cuidad de Neuquén. Octubre 2018.

- Caracterización, proyecto de ingeniería de tratamientos de efluentes. Bodega Kachik SA. Montecaseros, San Martín, Mendoza. Octubre 2018.

- Caracterización y preingeniería de planta de tratamientos de efluentes: Fideicomiso Amparo, Rodeo de la Cruz, Guaymallén. Noviembre 2018.

- Caracterización de efluentes, plan de gestión de residuos peligrosos. Biosano SA. Maipú. Diciembre 2018.

- Proyecto de ingeniería, seguimiento técnico. Eficiencia energética. Bodega Monte Real Sa. Rivadavia. Enero 2019.

- Estudio de escorrentía, densidad poblacional de moscas, Avícola Luján, Granjas Perdriel, Carrodilla y Rodeo de la Cruz. Febrero 2019.

- Proyecto de Ingeniería, Caracterización de efluentes industriales, estudio de factibilidad de reúso agrícola con acondicionamiento de parcela de reúso y realización de balance hídrico. Gestión frente a D.G.I. Ingeniería de Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales, seguimiento técnico. Bodega Tittarelli. Rivadavia Mendoza. Marzo 2019.

- Reingenieria planta de tratamiento de efluentes, cursos capacitación de personal de planta. Efluentes Cloacales e Industriales. Eco de Los Andes. Tunuyán. Abril 2019.

- Instalación de Paneles solares domiciliarios y equipos térmicos solares de ACS, ONGRID, OFFGRID. Devesa. Neuquén. Noviembre 2019.

- Proyecto y reingeniería de Planta Cloacal, Colegio Bilingüe Neuquén. Enero 2020.

- Gestión en control de vectores sanitarios, gestión de residuos. Frigorífico Vildoza, Frigorífico San Javier. Febrero 2020.

- Tratamiento y gestión sanitaria, Frigorífico la Corina, Buen Orden San Martín Mendoza. Marzo 2020.
- Proyecto Ingeniería, EIA. Barrio Sustentable Villa La Adolfina. Mendoza. Agosto 2020 - Actual.
- Directora Ambiental Relleno Sanitario El Borbollón Mendoza. Marzo 2021 Actual
- MGIA y Desarrollo Master Plan. Villa La Adolfina. Barrio Sustentable. Abril 2021-Actual.
- Dirección y operación. Parque Industrial de Compostaje Luján de Cuyo. Abril 2022-Actual.
- Auditor Interno ISO 14001 ENERGE SA. Junio 2022.
- Estudio de base. Efluentes Cloacales. Refinería YPF Mendoza. Agosto 2022.
- Estudio de base ambiental, aspectos sociales, geohidrológicos, tratamiento y gestión de residuos líquidos y sólidos. Proyecto EL AZUFRE SA. Enero 2023.
- MGIA Estación de Transferencia Eléctrica Capiz, San Carlos. Febrero 2023.
- Planta de tratamiento Integral Cloacal. Estacñncia San Alberto. Uspallata Marzo 2023.
- Gestión Integral de tratamiento RSU. Vertedero Uspallata. Marzo 2023.

8. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

- “Protección activa de cultivos contra heladas y climatización de ambientes cerrados con utilización de energía geotérmica de baja entalpía”. Inicio Abril 2012, actualmente en curso.Director Ing. Daniel Rojas. Co-Director Ing. Daniel Ramuñan.

● Tratamiento de lodos biológicos Industriales con Biofloculantes para reutilización. BIOSANO SA. 2017 –

● Reutilización de Aguas tratadas para riego en espacios públicos, NRS ingeniería SRL, Los Haroldos SA, EDESTE, DGI y Municipalidad de San Martín. 2019. ● Incorporación de lodos biológicos al sistema suelo, como abono orgánico. FCA, Fundación CONSUS. 2019.

● Biodigestor Zona Industrial Mendoza- A través de RSUI y RSUDO- 2° Premio Nacional. Cuidades Sustentables. Diciembre 2020.

Tratamiento de cristales líquidos y Energía Electromagnética en cultivos intensivos. INTA 2023.

9. BECAS

● Becaria de IDE (Instituto de Energía), Investigadora, Área de Energía Geotérmica. Padre Contreras, Parque General San Martín. Mendoza. Ref, Dante Bragoni. Daniel Pizzi Inicio Marzo 2013.

10. PASANTIAS

● Dirección de Protección Ambiental. Área Permisos Petroleros. Tareas desarrolladas. Inspecciones en Yacimientos Cuenca Norte Mendoza, Evaluación de condiciones y situación de estado en operaciones y situaciones de pozos de: producción, inyección y abandonados, depositorios y repositorios de tierras empetroladas y cutting, rezagos y plantas de tratamiento. Director Gonzalo Dávila. Julio 2013

11. REFERENCIAS

● Ambiental Consultores Ing. SRL. 261-4161989. Ing. Daniel Rojas. Gerente.
● Energe SA 261-3016202 Ing. Alexis Atem. Socio Gerente.
● Facultad de Ciencias Agrarias- UNCuyo. 261-6544634 . Mgter Ing. M. Flavia Filipinni. Decana.

RESOLUCIÓN N° 587

MENDOZA, 06 de diciembre de 2022 VISTO lo actuado en Expediente **EX-2022-07659102-GDEMZA-SAYOT**, en relación a la Inscripción en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, caratulado "**OJEDA, NURIA MAGDALENA - INSCRIPCIÓN REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES Y**

CENTROS DE INVESTIGACIÓN - CATEGORIA B"; y,

CONSIDERANDO:

Que en orden 02 y 03 obran Ticket de Inscripción N° 3647021 del Registro de Consultores y Centros de Investigación y su respectivo comprobante de ingreso, ambos provenientes del Sistema Tickets Mendoza, para la inscripción en la Categoría B, de personas humanas o jurídicas, en carácter de profesional independiente.

Que en orden 04 el solicitante presenta Currículum Vitae donde declara haber obtenido el título de Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, otorgado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, cuyo diploma se vincula en orden 05; también cita importantes antecedentes profesionales relacionados a la temática ambiental.

Que en orden 06 obran las incumbencias profesionales de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, que establece competencias para "Estimar el impacto que ocasionan – sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales, las actividades humanas y los fenómenos naturales", entre otras.

Que en orden 07 obra comprobante pago de la Tasa de Inscripción por un monto de PESOS CINCO MIL CUARENTA CON 00/100 ($ 5.040,00), según lo establecido en el Artículo 58° (Anexo I) de la Ley Impositiva N° 9.355.

Que en orden 08 obra Informe Técnico elaborado por la Unidad de Evaluaciones Ambientales donde se analiza la documentación presentada por el profesional, título universitario, incumbencias y demás documentación, concluyendo que "se sugiere inscribir a OJEDA, NURIA MAGDALENA, D.N.I. N° 31.812.425, en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, en la CATEGORÍA B en carácter de CONSULTOR INDIVIDUAL, con el Certificado N° 0108".

Por ello, en virtud de lo dispuesto mediante la Ley N° 5.961 y modificatorias, su Decreto Reglamentario

N° 2109/1994 y modificatorio, Resolución N° 375/2021-SAYOT y conforme lo dictaminado por Asesoría Legal de esta Secretaría;

EL
SECRETARIO DE AMBIENTE Y

ORDENAMIENTO TERRITORIAL
RESUELVE:

Artículo 1° - Inscríbase en el Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación a **OJEDA, NURIA MAGDALENA, C.U.I.T. N° 27-31812425-1**, dentro de la **Categoría B** (Personas Humanas o Jurídicas), en calidad de Consultor Individual, de acuerdo a la Resolución N° 375/2021-SAYOT.

Artículo 2° - Inscríbase a OJEDA, NURIA MAGDALENA para realizar Estudios de Impacto Ambiental, en virtud de las capacidades adquiridas por sus estudio de grado, y la idoneidad que le otorga sus antecedentes laborales en el área ambiental, en las siguientes categorías del Anexo I de la Ley N° 5.961:

1. Generación de energía hidroeléctrica, nuclear y térmica. 2. Administración de aguas servidas urbanas y suburbanas. 3. Manejo de residuos peligrosos.
4. Localización de parques y complejos industriales.
5. Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales utilizados en la generación de energía nuclear, en cualquiera de sus formas. 6. Construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energías sustancias.
7. Conducción y tratamiento de aguas.
8. Construcción de embalses, presas y diques.
9. Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas y aeropuertos.
10. Emplazamiento de centros turísticos o deportivos en alta montaña. 11. Extracción minera a cielo abierto.
12. Construcción de hipermercados y grandes centros comerciales con una superficie total mayor de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500m2) y ampliaciones de los ya existentes en superficies mayores de mil quinientos metros cuadrados (1.500m2).
13. Instalación de Antenas de Telecomunicaciones.
14. Todas aquellas obras o actividades que puedan afectar directa o indirectamente en equilibrio ecológico de diferentes jurisdicciones territoriales.
15. Todos los proyectos de obras o actividades emplazadas en el área de influencia de embalses de agua y lagunas que, por sus características, puedan modificar en forma significativa el equilibrio ecológico.

Artículo 3° - Otórguese el Certificado N° CA-0108 del Registro de Consultores Ambientales y Centros de Investigación, a OJEDA, NURIA MAGDALENA, C.U.I.T. N° 27-31812425-1, el cual tendrá una

validez de DOS (2) años a partir de su fecha de emisión y obra como

Anexo de la presente resolución.

Artículo 4° - Comuníquese a quien corresponda y archívese.

GOBIERNO DE MENDOZA Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

MENDOZA GOBIERNO
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

Registro Provincial de Consultores Ambientales y Centros de Investigación

CA - 0108

Se otorga el presente certificado de inscripción en el Registro Provincial de Consultores Ambientales según Resolución N°375/2021 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial a:

OJEDA, NURIA MAGDALENA

CATEGORÍA **B**

Expediente N°: EX-2022-07659102- -GDEMZA-SAYOT

CUIT N°/ DNI: 31.812.425

Fecha de inscripción: 06 de diciembre de 2022
(Validez: 2 años a partir de la fecha de inscripción)

Registrado bajo las categorías: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 , 11, 12, 13, 14, 15
(Según anexo I de la ley 5961 y modificatorias)

Arq. Soledad Barros
Coordinadora Unidad Evaluaciones Ambientales

Lic. Humberto Mingorance
Secretario de Ambiente y

ACTA-2022-07797788-GDEMZA-SAYOT

Gobierno de la Provincia de Mendoza

2022 - Año de homenaje a los 40 años de la gesta de Malvinas, a sus Veteranos y Caídos

Hoja Adicional de Firmas
Acta Importada Firma Conjunta

Número: ACTA-2022-08797788-GDEMZA-SAYOT

Mendoza, Martes 6 de Diciembre de 2022

Referencia: Resolución 587/2022-SAYOT

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 4 pagina/s.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2022.12.06 13:38:40 -03'00'

Valeria Cruz
Secretaría General
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Digitally signed by PACINI Ivana Carina
Date: 2022.12.06 14:29:11 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Ivana Pacini
Director/a General de Administración
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Digitally signed by MINGORANCE Humberto Daniel
Date: 2022.12.06 14:34:23 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Humberto Mingorance
Secretario
Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Gestión Documental Electrónica

Perfil profesional

Aptitudes

- Liderazgo, iniciativa y creatividad.
- Adaptable a diversos equipos de trabajo.
- Experiencia en coordinación de equipos de trabajo.
- Responsabilidad y compromiso.
- Buena oratoria y escritura técnica, académica y científica.

Herramientas que utiliza

- Paquete office avanzado.
- SIG: Google Earth, Google Engine, Q GiS y Global Mapper.
- Manejo avanzado de GPS.

Idioma

- Español nativo
- Inglés nivel intermedio (lee, entiende y escribe)

CONTACTO

ivanprocheret@gmail.com

0261-156807787

https://www.linkedin.com/ivanprocheret

Formación Académica

- 1) Licenciado en Gestión Ambiental .Universidad de Congreso| 2013-2017.
- 2) Magister en Gestión Ambiental y Territorial. Universidad de Congreso.|2018-2020.
- 3) Profesorado Universitario en Biología. Ciclo de complementación. Universidad Nacional de Río Negro.| Cursando.

Experiencia Laboral

GEA-Consultoría Ambiental. Trabajos desarrollados en las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, La Pampa. Argentina. Desde el año 2016 a la actualidad. Afectado al proceso de elaboración de Manifestaciones Generales de Impacto Ambiental, Avisos de Proyectos, Adendas, Auditorías Ambientales, Informe Medio Ambiental Anual, Informe de Situación Ambiental, Monitoreos Bianuales de Ductos, Respuestas a cédulas notificatorias, entre otros, a solicitud de diferentes compañías del rubro energético tales como: Galileo, Pluspetrol, Shell, Total Austral e YPF S.A..

Monitoreo de Biodiversidad (estacionales y específicos) en Bajo de Añelo, provincia del Neuquén para Total Energies S.A. Periodo 2023-2019.

Monitoreo de biodiversidad permanente en Reserva de Usos Múltiples Auca Mahuida, Pehuenches y Añelo, provincia del Neuquén. Argentina. 2016-2019.

Monitoreo de Biodiversidad para Bodegas Chandon y Terrazas de Los Andes, Valle de Uco y Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, Argentina. 2023 – 2022.

Monitoreo de Biodiversidad en viñedos. Bodega Gualtallary, Tupungato, provincia de Mendoza, Argentina (2023).

Monitoreo de Aves y Mamíferos. Sitio Ramsar Llancanelo, Malargüe, provincia de Mendoza. Argentina. 2023- 2016 para YPF S.A..

Granja Lumen, Luján de Cuyo, Argentina. Desarrollo de contenido educativo-ambiental orientado a visitas de la comunidad educativa. Planificación de cría de faisánidos, anátidas y gallináceas. Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. Argentina. 2023- 2013.

Watersilos, lluvia sólida. Santiago de Chile, Chile (2015). Integrante de sector I+D.

Director de vivero de plantas nativas GEA S.A., Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Pilotos de Restauración en contexto de abandono de canteras de áridos y en sitios degradados de la industria del vino. Provincias del Neuquén y Mendoza 2023- 2021.

Técnico de campo en establecimiento “El Palenque”, Villa Mercedes, provincia de San Luis, Argentina (2017). Manejo de radal nativo.

Universidad de Congreso. Profesor Cátedra de Ecología de Poblaciones y Evaluación de Impacto Ambiental I. Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Dictaminador Técnico en Manifestaciones Generales de Impacto Ambiental por parte de la Universidad de Congreso, Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina. 2023- 2020.

Investigación (Publicaciones, proyectos y resúmenes)

·Tesis de posgrado con proyecto de investigación vinculado a la incidencia de especies exóticas invasoras en viñedos de bodegas Chandon (Compuertas, Perdriel y Agrelo, Luján de Cuyo, provincia de Mendoza, Argentina). En redacción (2023).

Reserva Auca Mahuida. Atributos poblacionales del Cóndor Andino (en revisión- 2023). Departamento de Rincón de los Sauces, provincia del Neuquén, Argentina.

Perspectivas ambientales del centro operativo de Vaca Muerta, Añelo, Provincia del Neuquén. Una mirada crítica al impacto sobre la biodiversidad. (en revisión- 2023). Departamento Añelo, provincia del Neuquén, Argentina.

Valoración del área Ecoparque, Cerro Arco y Parque del aborigen desde el punto de vista de la ecología del paisaje (2020). "Convenio institucional entre Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial y la Universidad de Congreso", Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Avance hacia la patagonia de la torcaza ala blanca (Zenaida meloda) y primeros registros documentados para las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina. EcoRegistros Revista, 8(6): 17-10. 2018.

Jornadas y Congresos

Primeras jornadas de Biodiversidad y Cambio Climático del Museo Patagónico de Ciencias Naturales, Gral. Roca, provincia del Río Negro (2022).

II Congreso de Restauración Ecológica de la REA, Villa Giardino, provincia de Córdoba (2022). Póster "Dificultades administrativas para el actor privado en los procesos de restauración".

·II Jornadas de Sustentabilidad en viñedos, INTA Rama Caída, Tunuyán, Mendoza, Argentina (2022).

Primer Taller de Restauración del Nodo Cuyo. REA- CONICET, Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza (2020). Disertante experiencia "Proyecto piloto de restauración en la diagonal árida Argentina: "Grindelia chiloensis" y sucesión ecológica.

Capacitaciones impartidas

2017: Jornadas de Medio Ambiente YPF S.A.. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Disertante: Gestión Ambiental y Biodiversidad del Volcán Auca Mahuida, provincia del Neuquén.

2021: Jornada Internacional de Medio Ambiente y Biodiversidad. Total Energies, filial Argentina- Francia. Disertante: Biodiversidad y Sustentabilidad en el Bajo del Añelo, provincia del Neuquén.

2022: Jornada de Medioambiente por el día de la Biodiversidad. Total Energies, filial Argentina. Disertante: Atributos biológicos del Bajo de Añelo, provincia del Neuquén.

2022: Capacitación. Medidas de Gestión para la conservación de la Biodiversidad durante la construcción y tendido de ductos, Lago Pellegrini, provincia del Río Negro. YPF Midstream.

2022: Capacitación. Medidas de Gestión para la conservación de la Biodiversidad durante la construcción y tendido de ductos, Rincón de Los Sauces, provincia del Neuquén. YPF Midstream.

2023: Jornadas Anuales de Sustentabilidad, Terrazas de Los Andes, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. Disertante: aves perjudiciales para el viñedo.

Cursos y capacitaciones

Evaluación y monitoreo de la biodiversidad para la Gestión Ambiental Ecociencia Capacitaciones Ambientales (2022). Visado por el Colegio de Biólogos de la provincia de Córdoba, Argentina.

Curador de muestras biológicas en Museo Patagónico de Ciencias Naturales, General Roca, provincia del Río Negro, Argentina (2022).

Introducción a la norma ISO 14001 . CADyS Consultora (2020), Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina.

Cálculo de Huella Hídrica y de Carbono. CADyS Consultora (2020) Godoy Cruz, provincia de Mendoza, Argentina.

INTA. Curso de Apicultura. (2020). Ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Introducción a la Apicultura del secano. Fundación Rural (2018), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Manejo defensivo. PetrolHuman (2023- vigente, tipo B1), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

Manejo y Puesta en valor del residuo Agrícola en Biopilas. Fundación Rural (2017), Ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, Argentina.

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

APELLIDO: VICENCIO

NOMBRE: GABRIELA ALEJANDRA

FECHA DE NACIMIENTO: 01 -07- 75

DOMICILIO: Dr. Moreno 1262. Las Heras - Mendoza.

CODIGO POSTAL: 5.539

TELEFONO : 2615986219

E- MAIL: gavice_mza@yahoo.com.ar

LICENCIADA EN GESTION AMBIENTAL - UNIVERSIDAD DE CONGRESO

Diplomada en Ordenamiento Territorial

Facultad de Filosofia y Letras - Universidad Nacional de Cuyo

Diplomada Superior en Ecología Integral – Universidad Católica de Santa Fé

Posgrado

Posgrado en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesina

Maestría en Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesis

Doctorado en Ordenamiento Territorial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Concluido el cursado – Etapa de preparación de tesis

Becas

1993-1995- Beca completa para el cursado de la carrera Gestión Ambiental. Otorgada por la Universidad de Congreso

1996- Beca completa. Otorgada por Oxxo Fensa- Universidad de Congreso- Municipalidad de Maipú.

1997- Capacitación en Educación Ambiental- Monterrey México**.**

Menciones

- Mención especial otorgada por la Universidad de Congreso como egresado destacado año 2004.
- Mención como Jóvenes destacado en logros Ambientales otorgado por el Centro Empresarios de Mendoza. Año 2005

CAPACITACIÓN EN EL EXTERIOR

- Intercambio y capacitación en Educación Ambiental en la Ciudad de Monterrey. México. 1997.
- Realización de cursos y visitas a Centros y Programas del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León. México.
- Diploma otorgado por FONCEC (Fomento de la Cultura Ecológica) por la participación como Promotor en el Desarrollo de la Cultura Ecológica. Monterrey.
- Capacitación en el maneno de Grupos Ecológicos por la Coorporativa OXXO- FENSA.

ANTECEDENTES LABORALES:

- Guía Educativa y Turística Parque Gral San Martin. Programa de Educación Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente Urbanismo y Vivienda. 1993-1994.

- Coordinadora de Grupos Ecologicos en la Municipalidad de Maipú- 1995-1996

- Docente en Educación Ambiental, en 2° año. Colegio EcoVida. 1998.

- Trabajo ad honoren en la Dirección de Recursos Naturales Renovables-Ministerio de Ambientes y Obras Públicas.

- Asesora Honorable Concejo Deliberante del Departamento de Las Heras. Año 1998- 1999

- Responsable del Area de Gestión Ambiental, dependiente de la Secretaria de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Las Heras

- Docente Universitaria, catedra Gestion y Proyecto I, en la Carrera de Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso. Año 2008

- Directora de Ambiente, de la Municipalidad de Las Heras. Año 2003 hasta dicimebre de 2015. Tareas realizadas concernientes al Procedimiento de Evaluacion de Impacto Ambiental:
  - Evaluacion de Manifestaciones de Impacto Ambiental
  - Evaluacion de Avisos de Proyectos e Informes de Partida
  - Realización de Dictamenes Tecnicos y Sectoriales
  - Organización de Audiencias Publicas.
  - Miembro del Consejo Provincial de Ordenamiento Territorial 2011

- Coordinadora del Instituto de Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso
- Tutora de la Licenciatura en Gestión Ambiental Universidad de Congreso
- Coordinadora de Extensión Universitaria de la Licenciatura en Gestión ambiental
- Directora de la Licenciatura en Gestión Ambiental de la Universidad de Congreso.

Curriculum vitae

Noelia Rosa Ortiz

CUIT: 27- 33 579 269-1
Matrícula: 10.990 A
Fecha de nacimiento: 24/08/1989
Nacionalidad: argentina

+54 9 261 653 2393
Mendoza, Argentina
noelia.ortiz89@gmail.com
linkedin.com/in/noeliaortiz89/

Estudios Cursados

Postgrado

- **Doctorado en Ingeniería, Mención Civil Ambiental.** Facultad Regional Mendoza. Universidad Tecnológica Nacional (FRM - UTN). 2016 - 2017 (incompleto)
- **Diplomado Bases y Herramientas para la Gestión Integral del Cambio Climático.** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Jujuy, Universidad de Quilmes. 2021 (título en trámite)

Universitario

- **Ingeniera en Recursos Naturales Renovables**. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo (FCA – UNCUYO). Promedio: 9,00. 2008 - 2014

Secundario

- **Polimodal en Producción de Bienes y Servicios**, articulado con el **Itinerario Análisis y Ensayos de Laboratorio y/o Planta** del Trayecto técnico profesional, Industrias en proceso. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento" UNCUYO. Promedio General: 9,09. 2005 – 2007

Experiencia Laboral

- **Gerente de Proyecto GEF7 | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina**

Período: Junio de 2022 – Actualidad

Tareas: Responsable de acompañar y asegurar la implementación de los planes, programas y pilotos de planificación urbana del Proyecto GEF-7 "*Integrated low-carbon and conservation investments in Argentinian cities*" en la Ciudad de Mendoza, Argentina.

- **Consultora Freelance**

Período: Agosto de 2019 – Actualidad
Tareas: Asesoramiento Ambiental. Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (informes ambientales, avisos de proyecto, manifestaciones generales de impacto ambiental). Elaboración de Planes de Gestión de Residuos. Creación de proyectos socio-ambientales de relacionados con la economía circular, la protección de ecosistemas, entre otros.

- **Ingeniera en Cs. Ambientales | CLYPEO Evolución Sustentable**

Referencia: Aldana Oyarzábal - aldanaoyarzabal@gmail.com
Período: Agosto 2020 – Abril 2022
Tareas: Informes ambientales para el relleno sanitario "Centro Ambiental El Borbollón". Estudios de Impacto Ambiental. Gestiones municipales, frente a organismos de control (DPA, DGI). Planes de Gestión de Residuos.

- **Asesora de la Dirección de Ambiente y OT | Municipalidad de La Paz, Mendoza**

Referencia: Lourdes Barroso - lourdesbarrosoledesma@gmail.com – 261300-2238
Período: Setiembre de 2020 – Mayo 2022 (part-time)
Tareas: Asesoramiento sobre Gestión Integral de Residuos (RSU, verdes, AVUs, NFUs, RAEEs), cierre del Basural a Cielo Abierto. Creación de un Área Natural Protegida Municipal. Capacitación a Promotores Ambientales. Elaboración de proyectos para conseguir financiamiento. Dictámenes sectoriales.

- **Consultora Ing. en Recursos Naturales Renovables | Instituto de Ciencias Ambientales (UNCUYO)**

Referencia: Lic. Gabriela Lúquez – gluquez@uncu.edu.ar
Período: Junio de 2018 – Diciembre de 2019
Tareas: Participación en el Programa de Recursos Hídricos. Desarrollo y dictado de talleres. Organización de eventos, conversatorios, jornadas y congresos. Gestión de proyectos sobre uso sustentable del agua. Elaboración de Dictámenes Técnicos en el marco de Procedimientos de EIA.

- **Integrante del Equipo Técnico | Cooperativa de Trabajo El Álamo Limitada**

Referencia: Ing. Juan Correa – juanmanuelcorreanaciff@gmail.com – 261 374-6139
Período: Marzo de 2018 – Junio de 2018
Tareas: Participación en el Proyecto de Gestión de Residuos Reciclables, fracción seca, con inclusión social de recuperadores urbanos en Guaymallén, Mendoza. Planificación y gestión del censo de uso de suelo. Capacitación y coordinación de recuperadores. Participación en asambleas. Entrevistas a recuperadores en sus domicilios.

- **Consultora Junior Ing. en Recursos Naturales Renovables | FAO - DGI**

Referencia: Ing. Gustavo Satlari – gsatlar@agua.gob.ar – 261 485-3062
Período: Setiembre de 2015- Febrero de 2016
Tareas: Participación en el Programa Balance Hídrico de las cuencas de los ríos Tunuyán, Mendoza y Atuel. Medición de eficiencias de conducción y de riego, manejo de vehículos, generación de informes y mapas.

- **Ayudante de Cátedra. Dedicación Simple | Cátedra Hidrología Agrícola. FCA-UNCUYO**

Referencia: Ing. Emilio Rearte – erearte@fca.uncu.edu.ar – 261 208-1659
Período: Agosto de 2013 - Setiembre de 2015
Tareas: Actualización de trabajos prácticos, preparación de material para las clases, corrección de exámenes, clases de consulta. Investigación y manejo de bases de datos de calidad de agua.

- **Auxiliar Administrativa | Ministerio Público de Mendoza**

Oficina Fiscal N° 5, Seccional 16° – Unidad Fiscal Departamental de Las Heras - Lavalle.
Referencia: Dr. Gabriel Miranda – gmiranda@mendoza.jus.gob.ar – 261 338-1925
Período: Setiembre de 2014 – Setiembre de 2015
Tareas: Atención al público, toma de denuncias penales, citación de testigos, preparación de oficios para medidas urgentes de investigación, imputaciones.

- **Desgrabadora | FCA - UNCUYO**

Participación en el proyecto de investigación *"Vulnerability to Climate Extremes in by the Americas"*
Directora: Dra. Elma Montaña

Período: Abril de 2013
Tareas: desgrabación de entrevistas.

- Encuestadora en Cátedra de Economía | FCA - UNCUYO

Directoras de Proyectos: Ing. Patricia Winter, Lic. Paula Eisenchlas, Ing. Clara Bertotto
Período: Marzo - Abril de 2011
Tareas: Encuestas a pobladores rurales de Lavalle y Guaymallén.

- Auxiliar de tutorías | FCA - UNCUYO

Proyecto "Estrategias de inclusión social e igualdad de oportunidades para los alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias".
Referencia: Lic. Nora B. Martinengo
Período: Setiembre a Diciembre de 2010
Tareas: Seguimiento del desempeño de alumnos ingresantes a la FCA. Asesoramiento y consultas.

PASANTÍAS, CONCURRENCIAS AUTORIZADAS Y ESTANCIAS DE FORMACIÓN

- Estancia de formación en Instituto Nacional del Agua | Centro Regional Andino (INA-CRA)

Participación en el proyecto "Eficiencia de riego (Río Tunuyán) y evaluación de la calidad del agua en áreas regadías (ríos Mendoza y Tunuyán). Recomendaciones para un aprovechamiento racional y sustentable"
Referencia: Ing. José Morábito – jmorabito@ina.gob.ar – 261 679-2064
Período: Agosto de 2011 - Octubre de 2011
Tareas: Manejo de base de datos, generación de índices y mapas de calidad del agua. Elaboración de informes.

- Pasante en Planta Experimental de Biogás | FCA - UNCUYO

Referencia: Lic. Rosa Medina
Período: Mayo de 2011- Noviembre de 2011
Tareas: Participación en tareas de instalación y puesta a punto del reactor anaeróbico de producción de Biogás. Elaboración de pósters y resúmenes para presentaciones en congresos.

- Concurrencia autorizada en Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría | FCA - UNCUYO

Directora: Mgter. Ing. Agr. Laura Cánovas – lcanovas@fca.uncu.edu.ar
Período: Abril de 2010 - Abril de 2011
Tareas: Selección de características pedagógico didácticas a incluir en instrumentos de evaluación de desempeño docente. Elaboración y toma de encuestas, carga de datos, análisis de estadística descriptiva, elaboración de informe final.

- Pasante | Bodega Familia Di Tommaso

Urquiza 8136, Russell, Maipú.
Referencia: Enol. Estela Morandini. 0261 4990673. Período: Marzo de 2007
Tareas: Colaboración en las tareas de vendimia y guarda. Generación de informe final.

IDIOMAS

- INGLÉS- *Medio-Alto*. Quinto año (curso completo). Colegio de Lenguas Extranjeras. UNCUYO.
- FRANCÉS- *Alto*. Nivel B2 oral y escrito. CIREFE. Université de Rennes 2. Francia.

COMPUTACIÓN

- Excelente manejo de Microsoft Office, internet, dactilografía (450 pulsaciones por minuto).
- Manejo de Sistemas de Información Geográfica: QGIS.

MEMBRESÍAS

Miembro de la Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA) desde el año 2020.

LICENCIA DE CONDUCIR

- Categoría B-1: Autos y camionetas hasta 3500 kg

BECAS

- Beca Interna Doctoral, otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Tema de tesis: Uso y gestión sustentable de agua en el desarrollo territorial de tierras secas. El caso del Oasis Norte de la provincia de Mendoza.
Directora: Dra. Bárbara Civit
Lugar: Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE)- CONICET
Período: Abril 2016 – Noviembre 2017

- Beca de movilidad estudiantil a Francia, otorgada en conjunto por la UNCUYO y la Universidad de Rennes 2.

Materias cursadas: *Approche terrain de l'environnement, Territoires et gestion des déchets, Aménagement durable : territoires en mutation, Français (oral et écrit) niveau B2.*
Período: Enero a Mayo de 2012

TALLERES Y CURSOS REALIZADOS

- - Aprobación del Curso de Posgrado "ODS 11- Planes y Gestión Urbanística para el Desarrollo Local". Fundació Politècnica de Catalunya. Ministerio de Educación de Argentina. [3 de junio al 17 de setiembre de 2022, con un total de 140 h virtuales y 24 h presenciales]

- - Aprobación del curso "Gestión Integral de RAEE: los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular" Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. Modalidad Online. [3 de mayo al 20 de junio de 2021, con un total de 30 h]

- Aprobación del curso "Manejo Integral de los Residuos Peligrosos". Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA). Modalidad Online. [24 de abril al 24 de junio de 2021, con un total de 36 h]

- Aprobación del curso "Remediación de Basurales". Sociedad Argentina de Profesionales, Consultores y Expertos Ambientales (SAPROCEA). Modalidad Online. [16 de octubre al 16 de noviembre de 2020, con un total de 36 h]

- Asistencia al curso "Pensamiento de Ciclo de Vida y Eco-Innovación para Cadenas de Valor Sostenible". Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Medellín, Colombia. [12 de junio de 2017]

- Aprobación del Curso de posgrado "Bases teóricas y metodológicas de la Investigación". UTN – FRM. [4 de mayo al 2 de junio de 2017, con un total de 60 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Análisis Multivariado". Centro Científico Tecnológico CONICET Mendoza – Programa de Doctorado en Biología (PROBIOL), UNCUYO. [24 al 28 de abril de 2017, con un total de 45 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Servicios Ecosistémicos: conceptos, herramientas y desafíos para el desarrollo sustentable". Centro Científico Tecnológico CONICET Mendoza – Programa de Doctorado en Biología (PROBIOL), UNCUYO. [27 al 31 de marzo de 2017, con un total de 45 h]

- Asistencia al Seminario-Taller "Actualización en la gestión de cuencas para garantizar ríos saludables". Universidad de Queensland (Australia), INA, INTA y UNCUYO. [13 al 15 de marzo de 2017, con un total de 17 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Tecnologías e instrumentos para la gestión del territorio y el ambiente". UTN – FRM. [8 de noviembre al 13 de diciembre de 2016, con un total de 40 h]

- Aprobación del Curso de posgrado "Epistemología de la ciencia y la tecnología". UTN – FRM. [10 de agosto al 9 de noviembre de 2016]

- Asistencia al Curso "Huella de agua con enfoque de Ciclo de Vida". Instituto Multidisciplinario de Ciencias Ambientales, UNCUYO. [19 de setiembre de 2016, con un total de 8 h]

- Aprobación del Seminario-Taller "Aguas para el Futuro II". Facultad de Cs. Económicas, UNCUYO. [26 al 28 de mayo 2016, con un total de 20 h]

- Asistencia al Curso "Inducción a la Higiene y Seguridad Laboral". CCT Mendoza, CONICET. [06 de mayo 2016, con un total de 2 h]

- Asistencia al Taller sobre "Los oasis regadíos. Herramientas para una mejor gestión del agua". INA, FCA - UNCUYO. [10 de diciembre de 2014]

- Asistencia al curso de "Tratamiento y reusos de efluentes mediante humedales artificiales". Secretaría de Extensión y Vinculación, FCA - UNCUYO. [16 de Setiembre de 2014]

- Asistencia al Curso de "Oratoria". Instituto Tecnológico Universitario (ITU)- Unión Comercial e Industrial de Mendoza (UCIM). [Agosto de 2014, con un total de 10 h cátedras]

- Asistencia al Taller sobre "Reuso Agrícola". Departamento General de Irrigación (DGI). Mendoza. [2 de junio de 2014, con un total de 9 h reloj]

- Aprobación del Curso de Posgrado "Hidrología de Superficie" Maestría en Riego y Drenaje. FCA - UNCUYO. [9 a 13 de setiembre de 2013, con un total de 45 h reloj: 3 créditos]

- Asistencia al Curso de Posgrado "Posicionamiento Satelital" Maestría en Riego y Drenaje. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [21 de octubre de 2013]

- Asistencia al Curso de Posgrado "Sistema de Información Geográfica en la Gestión del Agua" Maestría en Riego y Drenaje. Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [22 al 25 de octubre de 2013]

- Asistencia al Taller sobre "Calidad del agua de riego en los oasis de Mendoza: investigaciones en curso, discusión de resultados y propuestas de acción futura". Instituto Nacional del Agua (INA)- Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUYO. [7 de agosto de 2013]

- Asistencia al Taller sobre "Gestión Integral de los Recursos Hídricos y Ordenamiento Territorial". Instituto Nacional del Agua- Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (INA-CELA). [29 al 31 de octubre de 2012, con un total de 32 h reloj]

- Asistencia al Taller sobre "Teoría ecológica y conservación de la biodiversidad". Red Iberoamericana de Ecología de la Conservación (ECONS) – Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA). [8 de abril de 2011, con un total de 8 h reloj]

- Aprobación del Curso de Capacitación y Perfeccionamiento docente de: "Educación Ambiental: un camino hacia la sustentabilidad" Municipalidad de Luján de Cuyo. [2 de julio de 2010- 23 de noviembre de 2010, con un total de 36 h reloj]

- Asistencia al Curso "El uso irracional de los recursos naturales en Argentina" dictado por los Profs. Pablo Sigismondi y Marcelo Giraud Facultad de Filosofía y Letras, UNCUYO. [6 al 8 de abril de 2010, total de 12 h reloj]

ASISTENCIA A CONGRESOS, ENCUENTROS O JORNADAS

- Workshop "Desarrollo y Urbanismo Integral". UNICIPIO, UNCUYO. Mendoza [3 de junio de 2016]

- Workshop "Cambio Climático y Medio Ambiente". UNICIPIO, UNCUYO. Mendoza [10 de junio de 2016]

- Primera Jornada sobre "La Problemática Aluvional del Área Metropolitana de Mendoza". Cámara Argentina de la Construcción, Facultad de Ingeniería de la UNCUYO. Mendoza [28 de setiembre de 2016]

- VII Jornadas de "Actualización en Riego y Fertirriego. Necesidades de modernización e innovación en la gestión del agua frente a nuevos desafíos". FCA - UNCUYO. Mendoza. [5, 6 y 7 de agosto de 2015]

- 1° Reunión de "Intercambio e Integración de Recursos Naturales y Ambiente". Comisión de Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables- Secretaría de Extensión y Vinculación Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. Mendoza. [26, 27 y 28 de mayo de 2014]

- 1er Encuentro Internacional de "Agua, productividad y desarrollo económico". Departamento General de Irrigación (DGI)- PROSAP. Mendoza. [5 y 6 de junio de 2013]

- Charla debate "Semillas, Patrimonio de los Pueblos al servicio de la Humanidad". Unión de Trabajadores sin tierra (UST)- Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [10 de abril de 2013]

- Jornadas de "Gestión de Recursos Hídricos y Minería en las cuencas del sur de Mendoza". Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria- Instituto de Ciencias Ambientales. UNCUYO. [15 y 16 de noviembre de 2012, total de 10 h reloj]

- Foro Internacional "Economía Verde y Agua". Facultad de Ciencias Económicas. UNCUYO. [22 y 23 de agosto de 2012]

- Conferencia "Las luchas por el agua en América Latina. Tensiones y contradicciones del proceso de democratización de la gobernabilidad del agua", a cargo del Dr. Esteban Castro. Facultad de Cs. Políticas y Sociales. UNCUYO. [21 de agosto de 2012]

- Primera Jornada de Extensión "Multidiversidad". Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [28 de julio de 2012]

- V Encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Universidad Austral de Chile. Valdivia. [19 al 22 de octubre de 2011]

- Jornadas de "Educación y Recursos Naturales en América Latina" en el marco del pre-encuentro Latinoamericano de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. [7, 11 y 14 de octubre de 2011]

- Congreso "Cambio Climático, Vitivinicultura y Recursos Hídricos" Ciudad de Mendoza. [9 y 10 de marzo de 2011]

- IV Encuentro Internacional de Estudiantes de Recursos Naturales y Medio Ambiente Facultad de Cs. Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. [6 al 10 de octubre de 2010]

- II Encuentro de Estudiantes de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Salta. [22 al 25 de Octubre de 2008]

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Artículos publicados en revistas científicas

Ortiz, N; Giannoni, S.; Paz, R. (2018) Spatian genetic structure and genetic diversity of a natural population of *Ramorinoa girolae* in San Juan province (Argentina): an exploratory analysis. *Ecología Austral*. 28 (3), p.p. 513-524. ISSN: 0327-5477. Disponible en: http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/604/343

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R.; Mastrantonio, L.; Genovese, D.; Ortiz, N. (2017) Calidad de aguas y análisis de la contaminación en el Río Tunuyán Superior (Mendoza, Argentina) en el periodo 2007-2014. *AUGMDOMUS*. Número especial II (Aguas 2017), p.p. 67-82. ISBN: 1852-2181. Disponible en: http://revistas.unlp.edu.ar/domus/issue/view/258

Secciones de libros

Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Miralles, S.; Stocco, Al.; Tapia, O.; Genovese, D.; Mastrantonio, L.; Ortiz, N.; Hernández, R. (2017) Río Mendoza: 12 años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En Pinto, M.; Estrella, J. y Gennari, A. (Comp.) *Agua y sociedad* (p. 337 – 354). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Lajouane. Disponible en: http://grupomontevideo.org/sitio/wp-content/uploads/2015/11/Agua-y-Sociedad-ebook-.pdf

Resúmenes de trabajos publicados en libros de eventos científico-tecnológicos

Civit, B.; Gómez Piovano, J. y Ortiz, N. (2017) Buscando la sustentabilidad del uso de agua en el Área Metropolitana de Mendoza, Argentina. En *VII International Conference on Life Cycle Assesment in Latin America* (CILCA). Medellín, Colombia. ISBN: 978-958-8719-63-4

Ortiz, N. y Civit, B. (2016) Desarrollo territorial sustentable en tierras secas. Análisis de indicadores de uso y gestión de agua en modelos de ordenación del territorio. En *Primeras jornadas regionales de estudios y experiencias en los territorios de interfaz urbano-rural y oasis-secano*. Mendoza. Disponible en: http://www.isbn.org.ar/cal/laimg/1187/543545.pdf

Ortiz, N. y Civit, B. (2016) Indicadores de uso de agua y su relación con la ordenación del territorio. En *V Encuentro Argentino de Ciclo de Vida* y *IV Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica*. San Miguel de Tucumán, Argentina. ISBN: 978-987-521-810-9

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R.; Mastrantonio, L.; Genovese, D. y Ortiz, N. (2016) Río Tunuyán Superior

(Mendoza, Argentina): ocho años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En *III Jornadas Técnicas sobre Investigación en Recursos Hídricos*. Mendoza. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/jirh/jirh_2016.pdf. ISBN: 978-987-1896-65-3

Salatino, S.; Morábito, J.; Bermejillo, A.; Dediol, C.; Stocco, A.; Tapia, O.; Miralles, S.; Hernández, R. y Ortiz, N. (2015) Río Mendoza: 12 años de registros de calidad de agua. Análisis evolutivo de la contaminación. En *XXV Congreso Nacional del Agua (CONAGUA)*, Paraná, ISBN: 978-987-27407-4-0, y en *VII Jornadas de Actualización en Riego y Fertirriego*, Mendoza, ISBN: 978-987-33-8291-8

Trabajos en eventos científico-tecnológicos no publicados

Ferrer, J.; Ortiz, N.; Laudadío, A.; Roselló, M.; Cúneo, G. y Satlari, G. (2017) Eficiencia de conducción en la cuenca del Río Mendoza. En *XXVI CONAGUA*. Córdoba, Argentina.

Ortiz, N.; Giannoni, S. y Paz, R. (2015) Spatial genetic structure of natural populations of *Ramorinoa girolae* (chica), an endemical endangered xerophyte tree from San Juan province (Argentina). *En 11th Congress of International Plant Molecular Biology*. Foz de Iguazú, Brasil

Morábito, J.; Salatino, S.; Medina, R.; Miralles, S.; Dediol, C.; Nacif, N.; Mastrantonio, L.; Ortiz, N. y Burgos, V. (2012) Indicadores químico-microbiológicos de calidad de las aguas del río Tunuyán Superior (Mendoza, Argentina). En *CLICAP*. San Rafael, Mendoza

Martín, J.; Lauro, C.; Reynoso, M.; Di César, M.; Palmés, Z.; Ortiz, N. *et al.* (2012) Biogás: evaluación del potencial energético de residuos de un matadero en la planta experimental de biogás de la FCA. En *CLICAP*. San Rafael, Mendoza

Lauro, C.; Martín, J. N.; Reynoso, M.; Di César, M.; Ortiz, N.; Medina, R.; Wunderlich, S.; Palmés, Z. (2011) Planta Experimental de Biogás. Facultad de Ciencias Agrarias. En II *Congreso Internacional de Ambiente y Energías Renovables*. Villa María, Córdoba

Cánovas, L.; Martinengo, N.; Herrera, M.C.; Sánchez, M.L.; Gómez, E.; Martínez, M.E.; Ortiz, N. (2010) Características Pedagógico-Didácticas evaluables en el desempeño docente. En *III Congreso Nacional* y *II C. Internacional de Enseñanza de las Cs. Agropecuarias*. Mendoza

Exposiciones en encuentros, jornadas o seminarios

Ortiz, N. (2018) Cuencas Vivas. En *III Jornadas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas: Reserva Villavicencio 2018*. Las Heras, Mendoza.

Ortiz, N. (2017) ¿Qué es la Huella Hídrica? Otra perspectiva sobre las investigaciones en torno a las sociedades y el agua. En *Seminario Interdisciplinario sobre Sociedades del Pasado Tema 2017: "Oasis"*. Mendoza

Ortiz, N. (2016) Servicios y bienes ecosistémicos del humedal. En *Encuentro de la sensibilización y concientización ambiental*. Junín, Mendoza

Ortiz, N. (2013) Estudio de la estructura genética espacial de *Ramorinoa girolae* (chica), una especie endémica de gran vulnerabilidad. En *Seminario de avance de tesis*. Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. San Juan

Blazina, A.; Carosio, M.; Cuello, F.; Fruitos, A.; Gudiño, G.; Herrera, A.; Ortiz, N.; Palmés, Z.; Pérez Rodriguez, M.; Rodríguez, P.; Seltzer, H. (2013) Propuesta de Creación de la Reserva Hídrica Arroyo Claro, Junín, Mendoza. En *III Encuentro de Permacultura*. Junín, Mendoza

Tesina de grado

Ortiz, N. (2014) *Estudio de la estructura Genética Espacial de Ramorinoa girolae, una especie endémica de gran vulnerabilidad*. (Tesina de grado) Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/6356

MARIA EMILIA RAMOS CLAUSEN

Fecha de nacimiento: 21 de julio de 1991
Nacionalidad: argentina-danesa.
Estado Civil: Casada
DNI: 36363679
Fecha de nacimiento: 21/7/1991
Domicilio: Condominio Cerros Azules Mza L Lote 4
Celular: (011) 1537606631
Mail: mariaemiliaramosclausen@gmail.com

TITULOS ACADEMICOS

NIVEL POLIMODAL:

- Colegio: Instituto Secundario Argentino Danés "Alta Mira"
- Años: 2006/2009
- Título: BACHILLER modalidad CIENCIAS NATURALES. Promedio general: 7,94.

NIVEL UNIVERSITARIO

- UBA
- Años 2012-2017
- Título: Licenciada en Sociología.
- Promedio general: 7,72.

- UNCUYO
- Años 2018-2021
- Título: Profesora en Sociología
- Promedio general: 9,80

CONOCIMIENTO DE IDIOMAS

Idiomas:

- Inglés (Niveles 1 y 2)
- Danés (Niveles 1)

CONOCIMIENTO INFORMÁTICO

- Informática bajo entorno Windows
- Procesador de texto Microsoft Word
- Planilla de Cálculo Microsoft Excel
- Paquete Google Suite (Documentos, Hojas de Cálculo, etc)

EXPERIENCIA LABORAL

- Desde octubre 2013 a abril 2015. **Consultora: "Macroconsulting"**. Encuestadora en estudios de mercado. Capital Federal. Buenos Aires.

- Desde octubre 2015 a mayo 2017. **Organización social TECHO**. Coordinadora deDesarrollo de Fondos. Capital Federal. Buenos Aires

- Desde mayo 2017 a mayo 2018. **Organización social TECHO.** Directora Regional Buenos Aires, del programa de construcción de viviendas de emergencia. Capital Federal. Buenos Aires.

- Desde agosto 2018 hasta diciembre 2020 **Instituto Provincial de la Vivienda. Programa de Mejoramiento Barrial (PROMEBA IV La Favorita).** Promotora Social. Ciudad de Mendoza.

-Desde enero 2021 hasta la actualidad **Municipalidad de Capital de Mendoza. Proyecto Integral La Favorita Quinta Etapa**. Promotora Social. Ciudad de Mendoza.

-Desde abril 2021 hasta la actualidad **Universidad Juan Agustín Maza. Tutora Metodológica de Trabajos Finales nivel superior.** Ciudad de Mendoza

-Desde agosto 2021 hasta la actualidad **CONINSA S.A**. Responsable social en obra "Proyecto Renovación, Ampliación y Modernización del Centro de Frontera Sistema Cristo Redentor Los Horcones. Departamento Las Heras Provincia de Mendoza.

-Responsable del diagnostico social en la Evaluación de Impacto Ambiental, del Barrio "Pircas del Mirador". Potrerillos, Mendoza.

VOLUNTARIADO

- Voluntaria en Organización Social TECHO desde el 2012 hasta la actualidad.

INVESTIGACIÓN

-Participación como expositora en XI SEMINARIO INTERNACIONAL POLÍTICAS DE LA MEMORIA. Buenos aires, octubre 2018.

-Participación como expositora en Jornadas de Sociología de la UNCUYO. 2021.

-Ex miembro del Grupo de Investigación Centro de Estudios sobre Genocidios del Dr. Daniel Feierstein. Buenos Aires

-Miembro actual del Equipo de Investigación:

COLECTIVO DE PENSAMIENTO AMBIENTAL CRÍTICO; Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas – FCEN/UNCUYO/CONICET.

PUBLICACIONES

-PROYECTO CATEDRA INVESTIGA: Subjetividades emergentes en las trayectorias académicas de jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. (Directora: Mgter. Eliana Lázzaro Co Directora: Lorena Hueso Integrantes: Lic. FernandaRiquelme; Mgter. Mary Lourdes Salazar; Lic. Micaela Azul Rocha Lic. Betiana Vercelli; Mgter. Gustavo Ortiz; Lic. Yemina Funes Curadelli. Estudiantes integrantes del equipo Rocío Lovato, Edith Mora, Gisel Flores, Emilia Ramos, Sofía Scapellato, MarianaArispon).

Martín Emiliano Aguilar

2613 064 794

m.aguilar2007@gmail.com

M. Montagut 2441 Luzuriaga Maipú, Mendoza

Educación

Universidad Nacional de Cuyo. Faculta de Ciencias Agrarias
| Ingeniería en Recursos Naturales Renovables (2021)

Universidad Tecnológica Nacional F.R.M.
| Ingeniería Electromecánica (2007- 2010)

Escuela Técnica Industrial Emilio Civit
| Técnico Electricista (2006)

Formación Complementaria

- Auditor Interno para ISO 14000. Bureau Veritas. 2018

Manejo de Software

- Excel
- GIS (QGIS nivel medio avanzado; ArcGis, básico)
- AutoCad
- R commander (lenguaje básico, funciones, modelos simples, estadística)
- InfoStat
- Illustrator
- PhotoShop
- CropWat

Experiencia

Departamento de Producción y Servicios ***– Julio 2019 - actualidad***

“Departamento de Producción y Servicios”|”CLYPEO Evolucion Sustentable” de NRS Ingeniería

Formulación y Gestión de Proyectos, Dirección Técnica. Tareas y estudios de Campo, entre los proyectos realizados destacan:

- Relleno Sanitario “El Borbollón”: Gestión Ambiental: diseño y ejecución de celdas, gestión del predio, plan de control de aves y vectores, informes a autoridades competentes
- Bodega Los Haroldos:
    - Diseño y ejecución del plan GIRSU (gestión integral de residuos)
    - Gestión de Planta de Tratamientos de Efluentes Industriales (P.T.E.I.)
    - Representación Técnica ante DPA y Depto. de Irrigación,
- Frigorífico San Javier:
    - Gestión De P.T.E.I
    - Gestión Ambiental del establecimiento; representación ante autoridades, diseño y ejecución de planes de mejora.
- Hotel Fuente Mayor: diseño y ejecución de P.T.E
- Barrios “La Magdalena Olivar” y “Terrazas del Pedemonte” Formulación de Aviso de Proyecto
- Bodega Lamadrid: plan de Eficiencia Energética
- Planificación y adecuación a normativas para inscripción como generador de Residuos Peligrosos: cadena de lubricentros “ProLube”, fabrica de productos de limpieza “Castiglione”

Inspección Ambiental ***– Diciembre 2020 - mayo 2022***

“Proyecto de mejoramiento de hábitat La Favorita 5ta Etapa”| Municipalidad de Mendoza

Formulación de Aviso de Proyecto y Promoción Ambiental e Inspección de obra para Acueducto desde planta potabilizadora “Alto Godoy” hasta barrio La Favorita. Seguimiento y formulación de IAS (informes) y PGAyS (plan de gestión ambiental) de contratistas

Participante ***mayo 2017 – mayo 2019***

“Diseño de indicadores para la medición de sustentabilidad”| Proyecto I+D de ciencia y técnica, UNC FCA

Investigación para diseño de indicadores de eficiencia energética

Cervecero ***noviembre 2015 – 2017***

Cervecería Artesanal Tosca | Antigua ruta 40 s/n. San Carlos Mendoza

Elaboración. Laboratorio. Mantenimiento de equipos.

Participante ***2015***

“Construyendo Saberes en diálogo”| Proyectos Mauricio López

Tareas de campo. Sistematización.

Coautor ***agosto 2014***

“La agroecología para la instrumentalización de la extensión universitaria” | Poster. Debate en Congreso De extensión Universitaria Rosario 2014

Guardaparques ***noviembre 2013 – marzo 2014***

Reserva Privada Los Huemules de Cielos Patagónicos S.R.L. | El Chaltén. Prov. De Santa Cruz

Muestreos. Senderismo, Atención a visitantes.

Voluntario en “Proyecto piloto de erradicación de rosa mosqueta” ***abril 2010***

Reserva Privada Natural Villavicencio | Mendoza

Tareas de campo

Electricista ***junio 2010 – enero 2011***
S.O.C.U. | Carril Rodriguez Peña 140 Godoy Cruz

Cableado de tableros para máquinas de industria alimenticia

Electricista ***diciembre 2006 – julio 2007***

Fe. Co.Vit.A | Carril Gómez 265, Maipú, Mendoza

Mantenimiento eléctrico de instalaciones y maquinarias

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: MGIA AMPLIACION ET CAPIZ

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 219 pagina/s.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:46:51 DJI_0087
Lat: 33, 40' 18.203600" Long.: 68, 58' 15.015300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:46:56 DJI_0088
Lat: 33, 40' 18.205100" Long.: 68, 58' 15.010200"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:00 DJI_0089
Lat: 33, 40' 18.204100" Long.: 68, 58' 15.002300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:08 DJI_0090
Lat: 33, 40' 18.076400" Long.: 68, 58' 16.651600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:11 DJI_0091
Lat: 33, 40' 17.967600" Long.: 68, 58' 18.000600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:15 DJI_0092
Lat: 33, 40' 17.862000" Long.: 68, 58' 19.367900"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:20 DJI_0093
Lat: 33, 40' 17.738300" Long.: 68, 58' 21.188000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:26 DJI_0094
Lat: 33, 40' 17.563300" Long.: 68, 58' 23.435500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:37 DJI_0095
Lat: 33, 40' 16.409400" Long.: 68, 58' 27.353800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:41 DJI_0096
Lat: 33, 40' 16.071300" Long.: 68, 58' 28.094100"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:44 DJI_0097
Lat: 33, 40' 16.069000" Long.: 68, 58' 28.106400"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:47 DJI_0098
Lat: 33, 40' 16.064600" Long.: 68, 58' 28.107800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:50 DJI_0099
Lat: 33, 40' 16.061700" Long.: 68, 58' 28.115300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:47:57 DJI_0100
Lat: 33, 40' 16.050300" Long.: 68, 58' 28.669000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:02 DJI_0101
Lat: 33, 40' 16.079100" Long.: 68, 58' 30.312600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:08 DJI_0102
Lat: 33, 40' 16.565000" Long.: 68, 58' 32.732200"

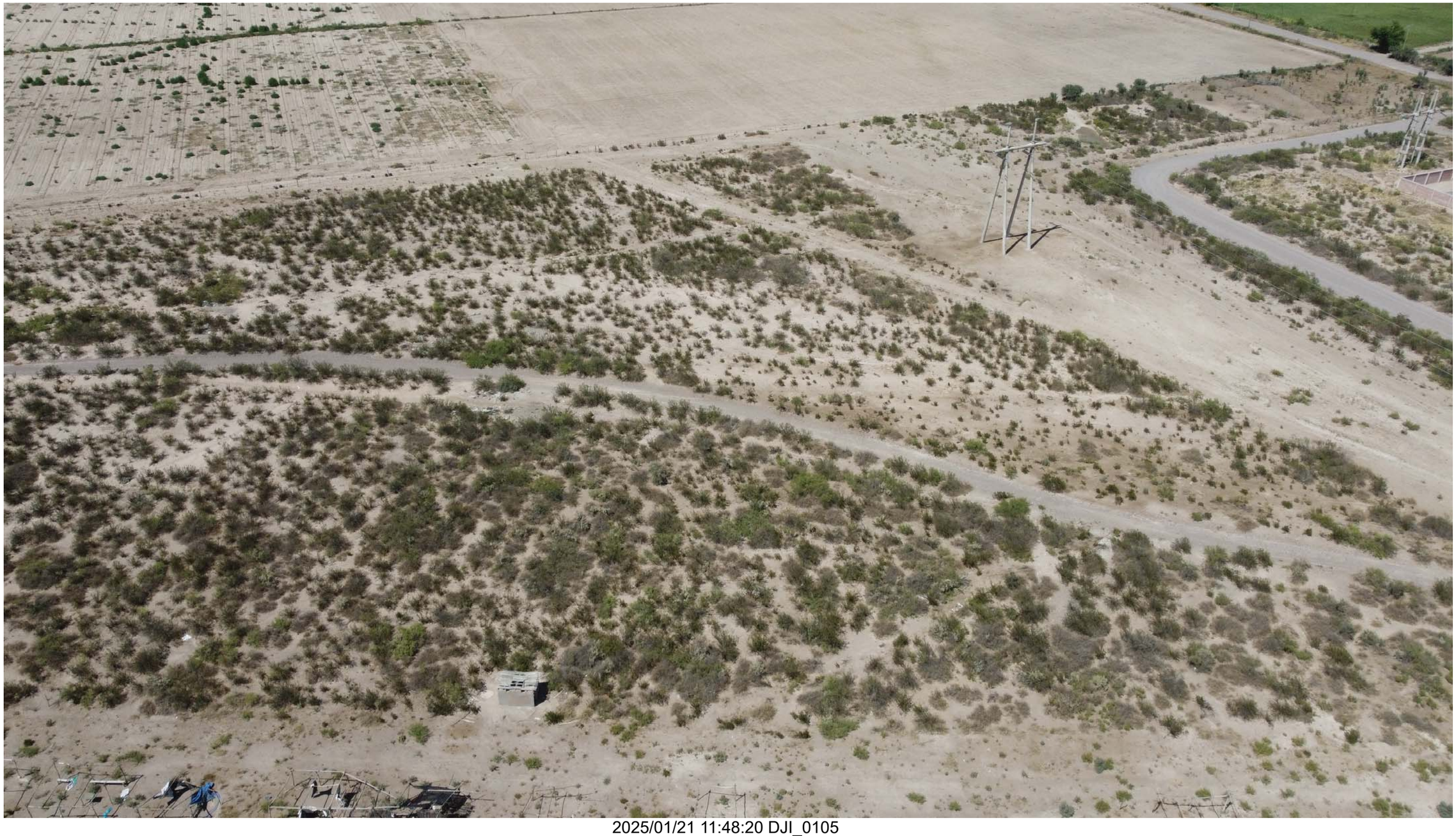
Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:12 DJI_0103
Lat: 33, 40' 16.991300" Long.: 68, 58' 34.165400"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

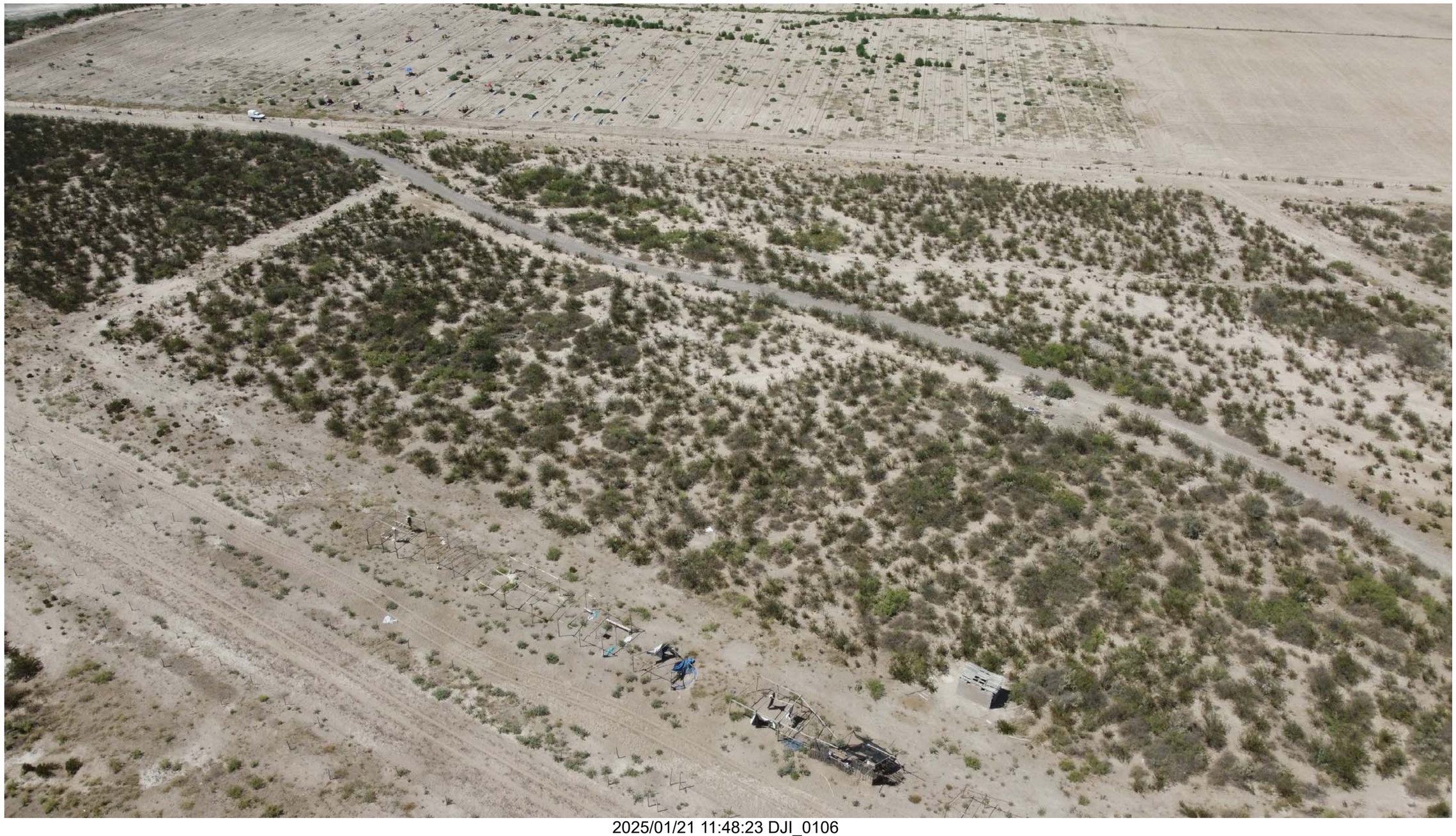
2025/01/21 11:48:16 DJI_0104
Lat: 33, 40' 17.511200" Long.: 68, 58' 35.464500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025



2025/01/21 11:48:20 DJI_0105
Lat: 33, 40' 17.859100" Long.: 68, 58' 36.185000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025



2025/01/21 11:48:23 DJI_0106
Lat: 33, 40' 17.867500" Long.: 68, 58' 36.195100"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:27 DJI_0107
Lat: 33, 40' 17.864000" Long.: 68, 58' 36.201600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:41 DJI_0108
Lat: 33, 40' 20.408300" Long.: 68, 58' 35.432700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:48:58 DJI_0109
Lat: 33, 40' 25.190200" Long.: 68, 58' 35.395400"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:09 DJI_0110
Lat: 33, 40' 27.023000" Long.: 68, 58' 35.584200"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:23 DJI_0111
Lat: 33, 40' 28.257500" Long.: 68, 58' 35.884700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:28 DJI_0112
Lat: 33, 40' 28.465400" Long.: 68, 58' 35.887300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:36 DJI_0113
Lat: 33, 40' 28.460400" Long.: 68, 58' 35.683500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:38 DJI_0114
Lat: 33, 40' 28.459700" Long.: 68, 58' 35.681800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:49:53 DJI_0115
Lat: 33, 40' 27.163100" Long.: 68, 58' 34.778700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:50:00 DJI_0116
Lat: 33, 40' 25.420500" Long.: 68, 58' 33.865900"

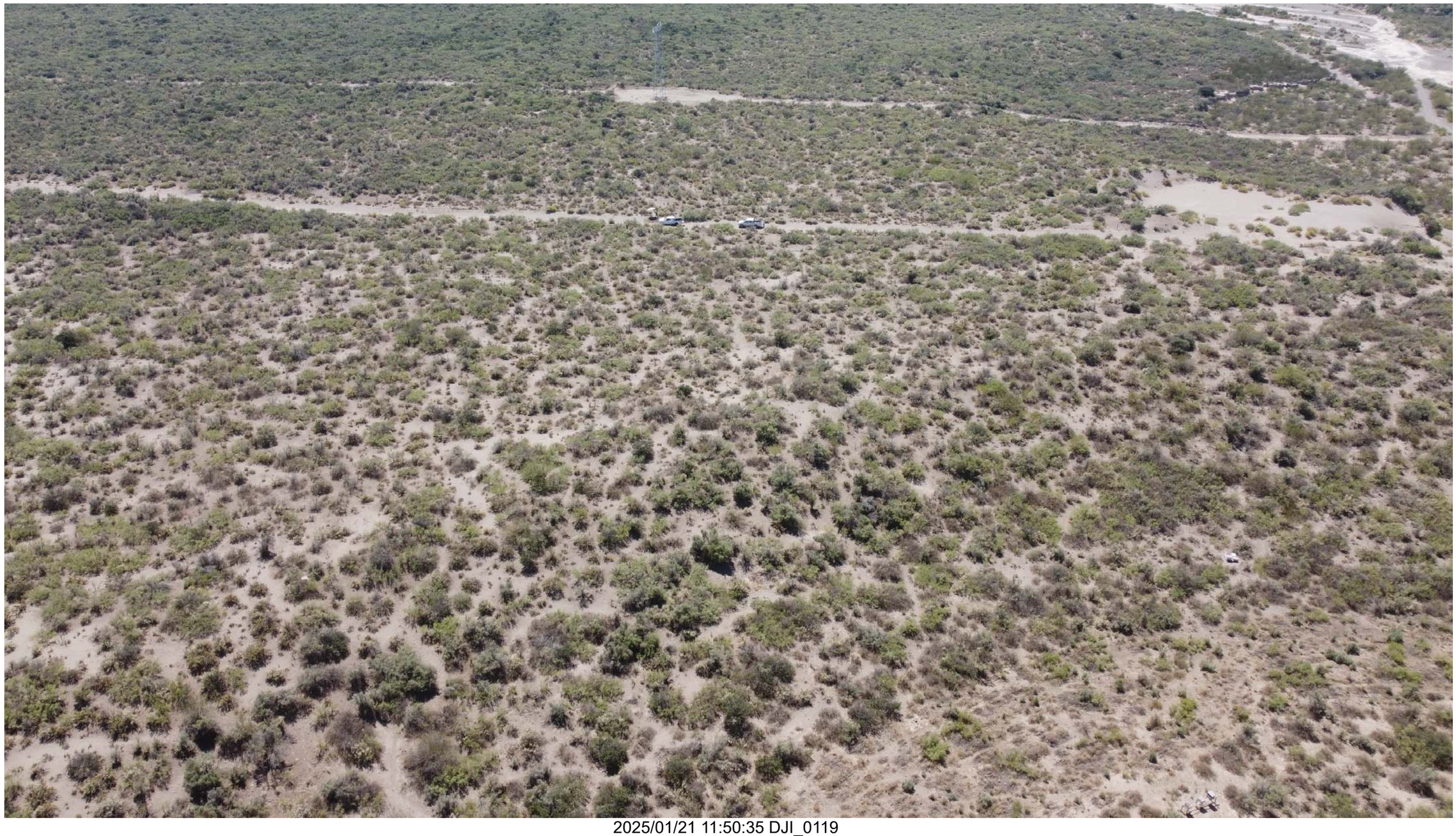
Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:50:09 DJI_0117
Lat: 33, 40' 22.840000" Long.: 68, 58' 32.673300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:50:13 DJI_0118
Lat: 33, 40' 21.779000" Long.: 68, 58' 31.804800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025



2025/01/21 11:50:35 DJI_0119
Lat: 33, 40' 19.797200" Long.: 68, 58' 31.010500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:50:48 DJI_0120
Lat: 33, 40' 19.834800" Long.: 68, 58' 34.650300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:50:58 DJI_0121
Lat: 33, 40' 20.046900" Long.: 68, 58' 37.492800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:11 DJI_0122
Lat: 33, 40' 19.731100" Long.: 68, 58' 42.137500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:21 DJI_0123
Lat: 33, 40' 19.181100" Long.: 68, 58' 45.182000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:26 DJI_0124
Lat: 33, 40' 19.158700" Long.: 68, 58' 47.023700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:40 DJI_0125
Lat: 33, 40' 19.218800" Long.: 68, 58' 50.239500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:45 DJI_0126
Lat: 33, 40' 19.237600" Long.: 68, 58' 50.450500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:48 DJI_0127
Lat: 33, 40' 19.234900" Long.: 68, 58' 50.450200"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:53 DJI_0128
Lat: 33, 40' 19.233000" Long.: 68, 58' 50.461800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:56 DJI_0129
Lat: 33, 40' 19.239200" Long.: 68, 58' 50.453900"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:51:58 DJI_0130
Lat: 33, 40' 19.238600" Long.: 68, 58' 50.462600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:01 DJI_0131
Lat: 33, 40' 19.236500" Long.: 68, 58' 50.462700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:05 DJI_0132
Lat: 33, 40' 19.237700" Long.: 68, 58' 50.463800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:08 DJI_0133
Lat: 33, 40' 19.238100" Long.: 68, 58' 50.456900"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:12 DJI_0134
Lat: 33, 40' 19.235200" Long.: 68, 58' 50.459100"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:16 DJI_0135
Lat: 33, 40' 19.237000" Long.: 68, 58' 50.459800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:20 DJI_0136
Lat: 33, 40' 19.236500" Long.: 68, 58' 50.462500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:22 DJI_0137
Lat: 33, 40' 19.238800" Long.: 68, 58' 50.463700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:28 DJI_0138
Lat: 33, 40' 19.235200" Long.: 68, 58' 50.458500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:31 DJI_0139
Lat: 33, 40' 19.237900" Long.: 68, 58' 50.458000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:34 DJI_0140
Lat: 33, 40' 19.238000" Long.: 68, 58' 50.457100"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:52:40 DJI_0141
Lat: 33, 40' 19.235100" Long.: 68, 58' 50.460700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:00 DJI_0142
Lat: 33, 40' 19.531800" Long.: 68, 58' 53.230200"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:04 DJI_0143
Lat: 33, 40' 19.526400" Long.: 68, 58' 53.239500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:07 DJI_0144
Lat: 33, 40' 19.524400" Long.: 68, 58' 53.242600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:09 DJI_0145
Lat: 33, 40' 19.524100" Long.: 68, 58' 53.243400"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:18 DJI_0146
Lat: 33, 40' 19.276300" Long.: 68, 58' 54.718700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:23 DJI_0147
Lat: 33, 40' 19.280300" Long.: 68, 58' 54.739800"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:43 DJI_0148
Lat: 33, 40' 20.085500" Long.: 68, 58' 59.602100"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:53:56 DJI_0149
Lat: 33, 40' 19.487100" Long.: 68, 58' 56.222500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:54:14 DJI_0150
Lat: 33, 40' 18.356900" Long.: 68, 58' 49.277300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:54:27 DJI_0151
Lat: 33, 40' 17.524500" Long.: 68, 58' 44.612400"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:54:37 DJI_0152
Lat: 33, 40' 17.085500" Long.: 68, 58' 40.727600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:54:45 DJI_0153
Lat: 33, 40' 16.766800" Long.: 68, 58' 37.328500"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:54:58 DJI_0154
Lat: 33, 40' 16.533100" Long.: 68, 58' 32.514300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:55:07 DJI_0155
Lat: 33, 40' 16.538200" Long.: 68, 58' 28.834700"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:55:21 DJI_0156
Lat: 33, 40' 16.592700" Long.: 68, 58' 26.532000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:55:23 DJI_0157
Lat: 33, 40' 16.589300" Long.: 68, 58' 26.530300"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:55:25 DJI_0158
Lat: 33, 40' 16.590800" Long.: 68, 58' 26.530000"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:55:42 DJI_0159
Lat: 33, 40' 16.588700" Long.: 68, 58' 26.526600"

Registro Fotográfico Ampliación ET Capiz 21-01-2025

2025/01/21 11:56:39 DJI_0160
Lat: 33, 40' 18.869300" Long.: 68, 58' 21.695700"

Ministerio de Energía y Ambiente

Subsecretaria de Ambiente
Dirección de Hidráulica

MENDOZA
GOBIERNO

Mendoza 19 de mayo de 2025.

RESOLUCIÓN Nº 40 DH-2025

VISTO, el expediente **Ex 2025-01494912- -GDEMZA-HIDRAULICA,** caratulado "Ampliación ET Valle De Uco (ex Capiz)", mediante el cual, entre otras tramitaciones, el Sr. Alejandro Burlot, en su carácter de Gerente de Energias Renovables de EMESA (Empresa Mendocina de Energía S.A.Pe.M), gestiona la aceptación del Estudio presentado para el **Proyecto AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO (Capiz)-220kv**, terreno de 1 ha 6.320 m2 de superficie total. La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente a la actual EETT CAPIZ (aproximadamente 75 m al Este), que tiene ingreso sobre calle Las Rosas, del distrito Capiz, en el Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza, en el marco de la Ley Nº 2797, su decreto Reglamentario Nº 1782/61, la Resolución MIPIP Nº 297/2022. El Decreto Nº 3263, Reglamentario de la Ley Nº 9501; Y

CONSIDERANDO

Que la Ley Nº 2797 otorga a la Dirección de Hidráulica, jurisdicción sobre cauces aluvionales existentes en terreno de dominio público y privado de la provincia de Mendoza.

Que el Decreto Nº 1782/61, Reglamentario de la Ley cita precedentemente, en su Capítulo II, otorga funciones que puede cumplir la Dirección de defensa Contra Aluviones (hoy Dirección de Hidráulica) a los fines de poder ejercer el Poder de Policía sobre los cauces aluvionales.

Que la Resolución Nº 297/2022 del Ministerio de Planificación e Infraestructura Pública, adecua y redefine las funciones y misiones de las distintas áreas que conforman la estructura del Ministerio creado por Ley Nº 8830. Tales modificaciones se realizan mediante Anexo que forma parte de la misma, establecido que la misión de la Dirección de Hidráulica es "Entender en la planificación, programación y ejecución de las obras hídricas que contribuyen a un desarrollo integral de la Provincia y permiten mejorar la calidad de vida de los mendocinos, haciendo un óptimo aprovechamiento de los recursos asignado a tal fin", y asimismo, dentro de las funciones generales se incluye "instrumentar medidas tendientes a reducir la posibilidad de daños a la población o destrucción de obras de infraestructura debido a crecidas fluviales y/o aluvionales, inundaciones y erosiones. Que el Decreto 2401/2022 modifica las misiones de la Dirección de Hidráulica (Anexo II-Dec. 41/22) señalando que la misión es "Entender a la planificación, programación, ejecución y mantenimiento de las obras hidráulicas que contribuyan a aumentar el grado de seguridad de la población potencialmente afectada a crecidas pluviales y aluvionales"

Ing. PABLO A. RODRIGUEZ
DIRECTOR DE HIDRÁULICA
Subsecretaría de Ambiente
MINISTERIO DE ENERGÍA Y AMBIENTE

RESOLUCIÓN Nª 40-DH-2025- 19/05/2025

Que sin perjuicio de la Resolución MIPIP Nº 297/2022, en la actual organización administrativa la Dirección de Hidráulica se encuentra incluida a través de la Ley Nº 9206/19, Ley de Ministerios, cuyo organigrama, se establece y reglamenta mediante Decreto Provincial Nº 3034/2019, y el Decreto Nº 3263/23 que aprueba la Estructura organizativa del Ministerio de Energía y Ambiente creado por Ley Nº 9501.

Que a Orden 2 obra Nota NO-2025-01495028- GDEMZA-HIDRAULICA, mediante la cual, el Sr. Alejandro Burlot, en su carácter de Gerente de Energias Renovables de EMESA (Empresa Mendocina de Energía S.A.Pe.M), gestiona la aceptación del Estudio presentado para el **Proyecto AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO (Capiz)-220kv**, terreno de 1 ha 6.320 m2 de superficie total. La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente a la actual EETT CAPIZ (aproximadamente 75 m al Este), que tiene ingreso sobre calle Las Rosas, del distrito Capiz, en el Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza, adjuntando para ello documentación respaldatoria necesaria a fs.2 a16. A fs 1 Nota de solicitud tramite. A fs 2 a 15 Resolución Nº 288/2024 proveniente de la Subsecretaria de Ambiente, Ing Nuria Ojeda, detallando que la obra ha sido propuesta por el Ministerio de Gobierno, Infraestructura y Desarrollo Territorial, deberá contar con diferentes estudios, correspondientes a los organismos involucrados y en cuyo artículo 4º ordena a la empresa constructora de la obra a presentar un Estudio Hidrológico e hidráulico que permita dimensionar fenómenos para recurrencias adaptadas al proyecto y la posible afectación del predio a intervenir, a fin de poder adoptar medidas de mitigación. Dicho estudio deberá ser presentado ante la Dirección de Hidráulica.

Que a Orden 3 por Nota NO-2025-01495074-GDEMZA-HIDRAULICA se presenta un Estudio de RIESGO HIDRICO, elaborado por el Ing Rodrigo Hidalgo, matricula 10620-A, para el proyecto Ampliación de la Estacion Transformadora Capiz-220/132 kv, teniendo en cuenta la cercanía con el cauce denominado Divisadero Negro, se pone a consideración el estudio que pretende evaluar el riesgo hídrico de la locación prevista y proponer obras de mitigación, en el caso de resultar necesarias, por un posible desborde del Arroyo Divisadero Negro. Distancia a cauce aprox. 330m de la instalación a proteger. Debido a la distancia a la que se encuentra la instalación del cauce principal, se considera que el riesgo de la misma es moderado.

En función de las necesidades planteadas por el EPRE y las verificaciones necesarias solicitadas por la Dirección de Hidráulica, se definieron 3 secciones de estudio a fin de realizar las determinaciones hidráulicas pertinentes. Adicionalmente se traza una sección sobre el ducto de YPF. Hechos los modelos hidráulicos correspondientes y obtenidos sus resultados, no se considera necesario la construcción de alguna obra de protección aluvional para la Ampliación de la ET Capiz.

2

Ing. PABLO A. RODRIGUEZ
DIRECTOR DE HIDRAULICA
Subsecretaria de Ambiente
MINISTERIO DE ENERGIA Y AMBIENTE

RESOLUCIÓN Nº 40-DH-2025- 19/05/2025

Que, a Orden 6 mediante NO-2025-02772327-GDEMZA-HIDRAULICA, luce informe producido por el Ing Pablo Catanese, profesional de la Dirección de Hidráulica, en el cual expresa que habiendo realizado el análisis de la documentación, y revisado el proyecto que busca identificar riesgos hidrológicos al proyecto construcción de la ampliación de la Estación Transformadora de Valle de Uco, que tiene ingreso por calle Las Rosas, observa que: a) El Profesional interviniente es Rodrigo Hidalgo; b) El terreno en estudio se encuentra en zona caracterizada como ALUVIONAL; c) El proyecto presentado contempla estudio de topografía a partir de datos del Modelo Digital Terreno construido a partir de mosaicos obtenidos del MDE-AR; d) Realiza modelo de delimitación de cuencas; d) Para la precipitación utiliza los hietogramas generados con el modelo Método de Bloques; e) Para la determinación de los coeficientes de escurrimiento utiliza la metodología de numero de Curva CN del Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de los Estados Unidos; h) simulación utilizando el método HEC-HMS para obtener resultados para las cuencas analizadas para un tiempo de recurrencia de 100 años; i) Realiza análisis granulométrico del cauce aluvional que pasa al 300 m al Sur-Este de la Estación Transformadora; j) Concluye que para el escenario de la situación actual el agua no superara la altura del terraplén existente en la zona;
Se deja aclarado que los datos consignados y los parámetros y coeficientes utilizados, como los resultados obtenidos, son exclusiva responsabilidad del profesional firmante. La Dirección de Hidráulica no asume responsabilidad alguna ante la ocurrencia de daños y perjuicios que puedan ocasionarse como consecuencia del ingreso de aguas a terrenos vecinos, escurrimiento de caudales por el interior de los mismos y/o daños a terceros que se originan por las descargas de caudales al sistema de drenajes existente.

Que a Orden 8 mediante NO-2025-03343466-GDEMZA-HIDRAULICA, obra el Proyecto de Resolución ACEPTANDO al Estudio de Riesgo Hidrológico presentado para el **Proyecto AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO (Capiz)-220kv**, terreno de 1 ha 6.320 m2 de superficie total. La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente a la actual EETT CAPIZ (aproximadamente 75 m al Este), que tiene ingreso sobre calle Las Rosas, del distrito Capiz, en el Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza.

Que a Orden 10 bajo DLS-2025-231-GDEMZA-ENERGAMB, la Dirección de Asuntos Jurídicos emite Dictamen Legal mediante el cual dictamina el proyecto de resolución, el cual determina claramente el objeto, encontrándose presentes los demás elementos del acto administrativo: competencia, voluntad y forma (Ley Nº9003. Artículo 29), no tiene objeciones que formular al Proyecto de Norma Legal, sugiriendo se continúe con la prosecución del trámite iniciado

3

ING. PABLO A. RODRIGUEZ
DIRECTOR DE HIDRÁULICA
SUBSECRETARIA DE AMBIENTE
MINISTERIO DE ENERGÍA Y AMBIENTE

RESOLUCIÓN Nº 40-DH-2025- 19/05/2025

Por ello, y en virtud de lo dispuesto por Ley Nº 2797, su correspondiente Decreto Reglamentario Nº 1782/61 y Resolución MIPIP Nº 297/22, la Ley Nº 9501, de Ministerios y Decreto Nº 3263/23, Reglamentario de la Ley Nº 9501 y Ley Nº 9003.

EL DIRECTOR de LA DIRECCION DE HIDRAULICA

RESUELVE:

Artículo 1º: ACEPTASE el Estudio de Riesgo Hídrico presentado, correspondiente a la construcción de obras destinadas al **Proyecto AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA VALLE DE UCO (Capiz)-220kv**, terreno de 1 ha 6.320 m2 de superficie total. La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente a la actual EETT CAPIZ (aproximadamente 75 m al Este), y tiene ingreso sobre calle Las Rosas, del distrito Capiz, en el Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza.

El Estudio de RIESGO HIDRICO, elaborado por el Ing Rodrigo Hidalgo, matrícula 10620-A, para el proyecto Ampliación de la Estación Transformadora Capiz- 220/132 kv, se realizó teniendo en cuenta la cercanía con el cauce denominado Divisadero Negro, (distancia 330 m de la instalación) y evaluar el riesgo hídrico de la locación prevista y proponer obras de mitigación, en el caso de resultar necesarias, por un posible desborde del Arroyo Divisadero Negro.

En función de las necesidades planteadas por el EPRE y las verificaciones necesarias solicitadas por la Dirección de Hidráulica, se definieron 3 secciones de estudio a fin de realizar las determinaciones hidráulicas pertinentes. Adicionalmente se trazo una sección sobre el ducto de YPF. Hechos los modelos hidráulicos correspondientes y obtenidos sus resultados, no se considera necesario la construcción de alguna obra de protección aluvional para la Ampliación de la ET Capiz.

Artículo 2º: La conformidad otorgada por la Dirección de Hidráulica, no deslinda de responsabilidad al profesional interviniente por: las hipótesis de cálculo adoptadas en los cálculos hidrológicos e hidráulicos, mediciones topográficas, ni de los parámetros topográficos, hidrológicos e hidráulicos considerados en el proyecto del sistema de atenuación diseñado. El Director Técnico designado será el responsable por la calidad de los materiales y calidad constructiva de las obras del sistema.

Todas las consideraciones al igual que todas las consignas e información detallada tienen carácter de declaración jurada, es decir que el profesional actuante el Ing. Rodrigo Hidalgo, matricula 10620, categoría A, tiene la exclusiva responsabilidad por los datos aportados.

4

Ing. PABLO A. RODRIGUEZ
DIRECTOR DE HIDRÁULICA
Subsecretaría de Ambiente

RESOLUCIÓN Nº 40-DH-2025- 19/05/2025

Asimismo, deja perfectamente aclarado que la Dirección de Hidráulica no asume responsabilidad alguna ante la ocurrencia de daños y perjuicios que se ocasionen como consecuencia del ingreso de aguas a terrenos vecinos, escurrimiento de caudales por el interior de los mismos y/o daños a terceros que se originen por las descargas de caudales al área afectada.

Artículo 3º: Notifíquese a quienes corresponda y archívese como constancia de lo actuado.

Ing. PABLO A. RODRIGUEZ
DIRECTOR DE HIDRÁULICA
Subsecretaria de Ambiente
MINISTERIO DE ENERGÍA Y AMBIENTE

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Nota

Número: NO-2025-08528518-APN-ENRE#MEC

Mendoza, Viernes 24 de Enero de 2025

Referencia: Resolucion N° 40-DH-2025- ACEPTACIOn Estudio de Riesgo- Obra Ampliacion Estacion Tranformadora Capiz- San Carlos

A: Adriana Castillo (HIDRAULICA),

Con Copia A:

De mi mayor consideración:

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.

Sin otro particular saluda atte.

Osvaldo Ernesto Rolando
Interventor
Ente Nacional Regulador de la Electricidad

ESTUDIO DE RIESGO HÍDRICO

AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CAPIZ

DEPARTAMENTO DE SAN CARLOS

PROVINCIA DE MENDOZA

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 4

3. INFORMACIÓN DE PARTIDA 5

3.A. CLIMA 5
3.B. VEGETACIÓN Y COBERTURA VEGETAL 6
3.C. SUELOS 7
3.D. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 9
3.E. SISTEMA FLUVIAL REGIONAL 11
3.F. TOPOGRAFÍA 12

4. MODELACIÓN HIDROLÓGICA 13

4.A. DELIMITACIÓN DE CUENCAS 14
4.B. DESCRIPCIÓN DEL MODELO UTILIZADO 15
4.C. TORMENTA DE PROYECTO 15
4.D. HIETOGRAMAS 16
4.E. METODO CN PARA EL CALCULO DE LAS PERDIDAS POR INFILTRACIÓN 17
4.F. APLICACIÓN DEL MODELO HECHMS 18

5. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL LECHO DEL CAUCE. 21

5.A. METODOLOGÍA Y LUGARES DE SONDEO. 21
5.B. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS 22
MUESTRA: 22
M1 22
ID: S1 22
S: S1 M: M1 22
N: 6274266.481 – E: 2502445.631 22
MUESTRA: 23
M1 23
ID: S2 23
S: S2 M: M1 23
N: 6274337.498 – E: 2502439.396 23

6. EVALUACIÓN DEL RIESGO HIDROLÓGICO 24

6.A. METODOLOGÍA Y CRITERIO DE EVALUACIÓN 24
6.A.1. Clasificación de las instalaciones. 24
6.B. MODELACIÓN HIDRÁULICA 26
6.B.1. Modelación hidráulica actual. 28
6.B.2. Modelación hidráulica terraplén erosionado. 33

7. CONCLUSIONES 36

8. ANEXO A – PARÁMETROS HIDROLÓGICOS 37

FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación del proyecto. 4
Figura N° 2: Mapa de Clima y zona de estudio. 6
Figura N° 3: Mapa de Vegetación y zona de estudio. 7
Figura N° 4: Mapa de Suelos y zona de estudio. 9
Figura N° 5: Mapa Geológico y zona de estudio. 10
Figura N° 6: Cuenca Río Diamante con zona de estudio. 12
Figura N° 7: MDE + zona de estudio 13
Figura N° 8: Cuencas de aporte y red de escurriemiento. 14
Figura N° 9: Curvas IDF - Mendoza 16
Figura N° 10: Tiempos característicos de un hidrograma 19
Figura N° 11: Pantalla gráfica con el esquema de distribución de cuencas. 20
Figura N° 12: Distancia desde la Ampliación de la EETT hasta el cauce. 24
Figura N° 13: Vista del terraplén existente en zona de curva de cauce. 25
Figura N° 14: Vista hacia aguas abajo en zona de curva de cauce. 25
Figura N° 15: Vista hacia aguas abajo en sector donde termina terraplén existente. 25
Figura N° 16: Punto de cierre de cuenca. 26
Figura N° 17: Imagen satelital de la zona relevada mediante vuelo aerofotogramétrico. 27
Figura N° 18: Boundary Conditions modelo RAS. 28
Figura N° 19: Mapa de Manning del modelo. 29
Figura N° 20: Mapa de inundación. 29
Figura N° 21: Mapa de velocidades. 30
Figura N° 22: Vista aérea de secciones de estudio. 31
Figura N° 23: Vista aérea de secciones de estudio. 31
Figura N° 24: Vista aérea de secciones de estudio. 31
Figura N° 25: Vista aérea de secciones de estudio. 32
Figura N° 26: Vista aérea de secciones de estudio. 32
Figura N° 27: Vista aérea de secciones de estudio. 32
Figura N° 28: Vista aérea de secciones de estudio. 32
Figura N° 29: Polígono Modification Layer. 33
Figura N° 30: Boundary Conditions modelo RAS. 34

Figura N° 31: Mapa de Manning del modelo. 35
Figura N° 32: Mapa de inundación. 35
Figura N° 33: Parámetros morfométricos de las cuencas de aporte. 37
Figura N° 35: Hietograma TR 100 – D= 1 hora 37
Figura N° 36: hidrogramas de respuesta obtenidos de la modelación. 38

TABLAS

Tabla N° 1: Clasificación de suelos. 8
Tabla N° 2: Valores de caudales máximos. 20
Tabla N° 3: Parámetros morfométricos de los cauces principales. 37

RESUMEN EJECUTIVO

El EPRE, Ente Provincial Regulador Eléctrico, está abocado al proyecto de Construcción de la Estación Transformadora Capiz 220/132 Kv (EETT).

Teniendo en cuenta la cercanía con el cauce denominado Divisadero Negro, y el dictamen sectorial emitido por la Dirección de Hidráulica de la Provincia, se pone a consideración el siguiente estudio que pretende evaluar el riesgo hídrico de la locación prevista y proponer obras de mitigación, en el caso de resultar necesarias.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la hidrología general del sector donde se encuentra emplazada el área a intervenir y determinar, mediante la utilización de herramientas modernas, la posible afectación del arroyo Divisadero Negro a la EETT, en el caso de un evento severo de crecida.

Entre las tareas requeridas para la cuantificación de la amenaza hídrica, de la vulnerabilidad y, en posterior, evaluación del riesgo, se requiere determinar los caudales que pueden escurrir por el cauce analizado mediante la modelación hidrológica de sus cuencas de aporte y la modelación hidráulica de los mismos. El presente documento resume los resultados obtenidos.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La ampliación de la estación transformadora Capiz, se ubicará frente a la actual EETT CAPIZ (aproximadamente 75 m al E), operada por Distrocuyo, que tiene ingreso sobre calle Las Rosas. El predio tiene una superficie total de 16.320 m^2 o 1,63 ha.

El entorno inmediato de la EETT y su Ampliación se identifican como zona rural, evidenciando la presencia de algunas viviendas familiares, escuela y centro de salud del distrito, un detalle de la ubicación relativa puede verse en la Figura N° 1

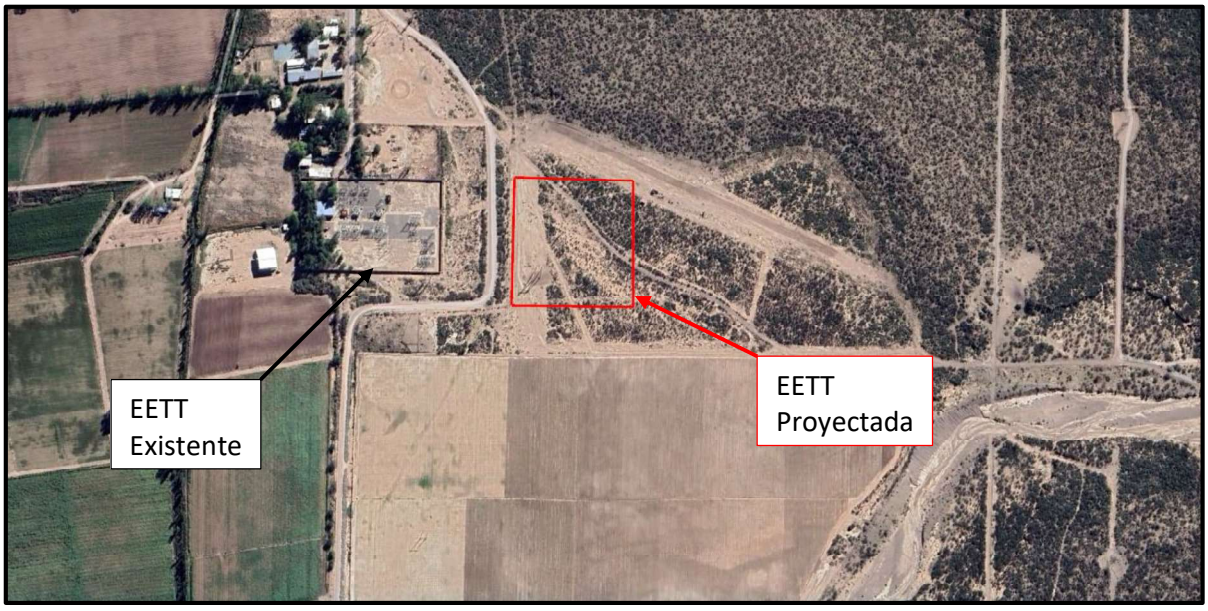


Figura N° 1: Ubicación del proyecto.

3. INFORMACIÓN DE PARTIDA

Se obtuvo la información básica y antecedentes necesarios para el desarrollo posterior del estudio. Esta recopilación incluyó Información topográfica obtenida de los modelos de elevación digital MDE-Ar elaborados por el Instituto Geográfico Nacional con una resolución de 30 metros. En particular se descargaron y procesaron los siguientes MDE del sitio: *https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Mapa*

- 3369-28
- 3369-34

De manera complementaria se analizó:

- Información topográfica relevada en el sector.
- Información hidrológica de la región.
- Información de suelos, de vegetación y de geomorfología de la región.

3.A. CLIMA

La clasificación climática, tiene por objeto establecer tipos o zonas donde la acción de los diferentes elementos del clima, es similar o al menos con variación dentro de ciertos márgenes. Esto permite la caracterización de la región o localidad en base a variables específicas.

San Carlos, se encuentra íntegramente dentro de la zona templada argentina, caracterizadas por un gran dinamismo atmosférico. La temperatura media anual varía entre 8, 1º C y 23,1 °C, con un nivel de precipitación anual de 343 milímetros. El régimen de distribución anual es estival, ya que de setiembre a febrero se registran los mayores aportes pluviométricos estacionales.

El clima es semiárido, frío en invierno y caluroso en verano. La altitud y la distancia al océano Atlántico, sumada a la presencia de la Cordillera de Los Andes que actúa como barrera a los vientos húmedos del Pacífico, modelan el clima de la cuenca. El clima tipo continental que existe en la cuenca da como resultado grandes variaciones de las condiciones atmosféricas generando un efecto de estacionalidad considerable. El factor altitud contribuye, también, a definir grandes diferencias climáticas: desde el este al oeste, en una distancia aproximada de 180 Km, se pasa de 600 metros de altura a 6.000. En términos generales se puede afirmar que en la zona baja de la cuenca el clima es principalmente árido, en la zona precordillerana, semiárido y en las zonas altas, húmedo.

Uno de los parámetros más destacados para caracterizar el clima de una región es la precipitación. En el llano los meses de mayor precipitación coinciden con los de la temporada de verano y las lluvias ocurren en forma de tormentas eléctricas. En el Sudoeste de la provincia y de la zona de alta montaña las mayores precipitaciones ocurren en forma de nieve.

Puede verse en la Figura N° 2, el mapa climatológico de la Provincia de Mendoza, elaborado por el CRICYT. En el mismo se aprecia que la zona en estudio (demarcada con un rectángulo), corresponde a la referencia BW: clima desértico. Esta es la clasificación climática de Koppen, donde se toma en consideración la temperatura media anual y la precipitación media anual y la marcha anual de ambas variables.

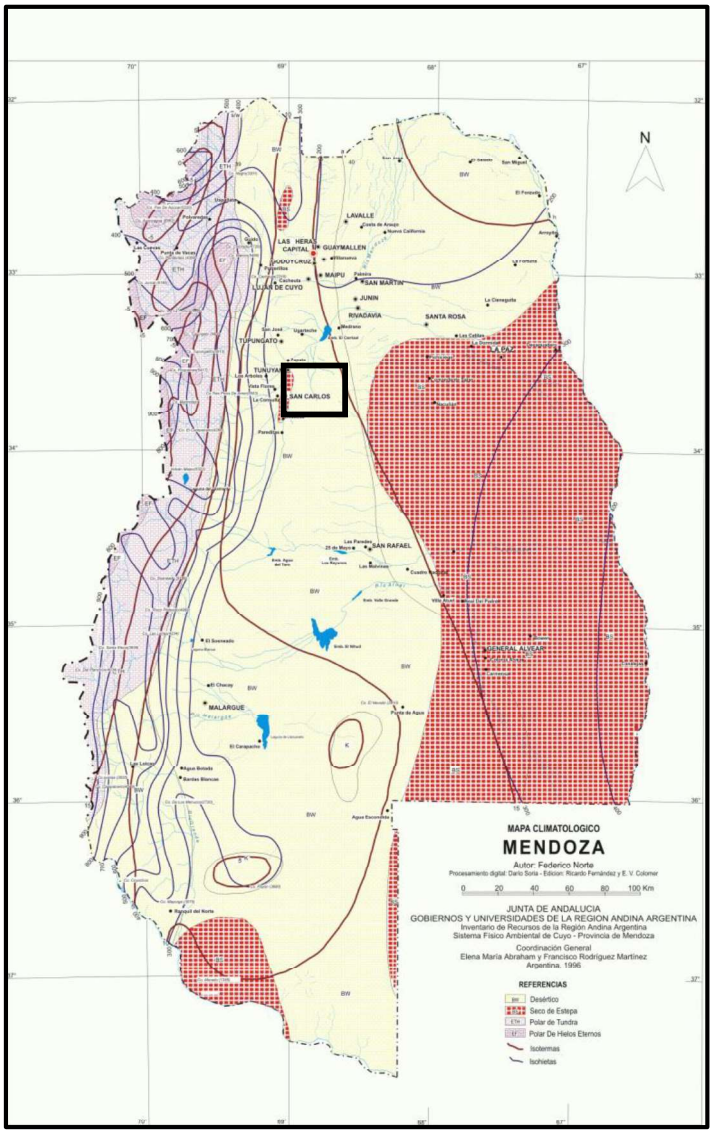


Figura N° 2: Mapa de Clima y zona de estudio.

3.B. VEGETACIÓN Y COBERTURA VEGETAL

De acuerdo al mapa de vegetación de la Provincia de Mendoza elaborados por el CRICYT, en el área en estudio se diferencian dos tipos de vegetación, a saber, las asociadas a huayquerías o bad lands, y a grandes llanuras o travesías psamófila donde alternan médanos con Elionurus muticus y bosques abiertos de P. flexuosa y P. caldenia. Ver la Figura N° 3.

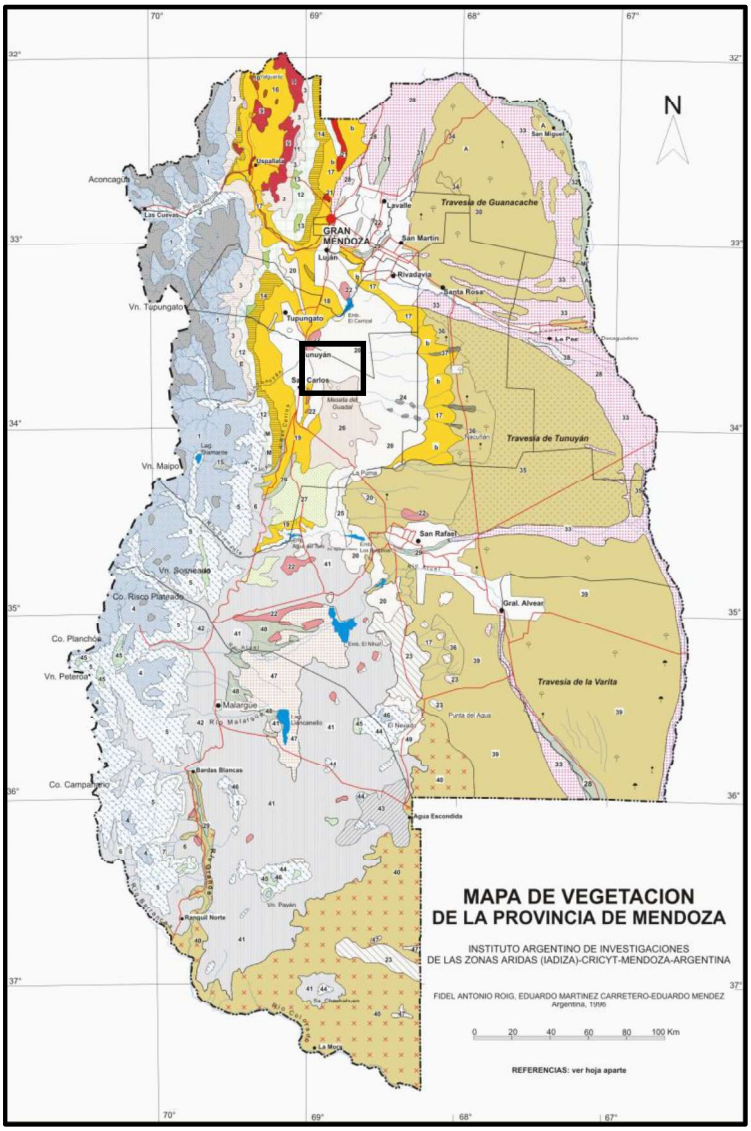


Figura N° 3: Mapa de Vegetación y zona de estudio.

3.C. <u>SUELOS</u>

Los suelos presentes en el lugar son clasificados como ENTISOLES y ARIDISOLES, los primeros son catalogados como de escaso desarrollo, están representados por Torripsamentes y Ustipsamentes (suelos predominantemente arenosos), Torrifluventes y Ustifluventes (desarrollados sobre sedimentos recientes depositados por ríos), Torriortentes y Ustortentes (otros Entisoles). Los que tienen el prefijo “torri" son de climas áridos-semiáridos y los de prefijo "usti" de climas semiáridos – subhúmedos. Los Aridisoles son suelos de climas áridos (la evapotranspiración potencial excede ampliamente las precipitaciones en la mayoría de los años), en la zona se reconocen Haplargides típicos. Se puede ver el mapa de suelos en la Figura N° 4.

La clasificación del USDA (United States Department of Agriculture) reconoce varios órdenes de suelos, cuyos nombres se forman anteponiendo una partícula descriptiva a la terminación –sol. Se puede ver en la Tabla N° 1 , la clasificación por orden antes mencionada.

ORDEN	CARACTERÍSTICAS
ENTISOL	Casi nula diferenciación de horizontes; distinciones no climáticas: aluviones, suelos helados, desierto de arena.
VERTISOL	Suelos ricos en arcilla; generalmente en zonas subhúmedas a áridas, con hidratación y expansión en húmedo y agrietados cuando están secos.
INCEPTISOL	Suelos con débil desarrollo de horizontes; suelos de tundra, suelos volcánicos recientes, zonas recientemente desglaciadas.
ARIDISOL	Suelos secos (climas áridos); sales, yeso o acumulaciones de carbonatos frecuentes.
MOLLISOL	Suelos de zonas de pradera en climas templados; horizonte superficial blando; rico en materia orgánica, espeso y oscuro.
ALFISOL	Suelos con horizonte B arcilloso enriquecido por iluviación; suelos jóvenes, comúnmente bajo bosques de hoja caediza.
SPODOSOL	Suelos forestales húmedos; frecuentemente bajos coníferos con un horizonte B enriquecido en hierro y/o en materia orgánica y comúnmente un horizonte A gris-ceniza, lixiviado.
ULTISOL	Suelos de zonas húmedas templadas a tropicales sobre antiguas superficies intensamente meteorizadas; suelos enriquecidos en arcilla.
OXISOL	Suelos tropicales y subtropicales, intensamente meteorizados formándose recientemente horizontes lateríticos y suelos bauxíticos.
HISTOSOL	Suelos orgánicos depósitos orgánicos: turba, lignito, sin distinciones climáticas.

Tabla N° 1: Clasificación de suelos.

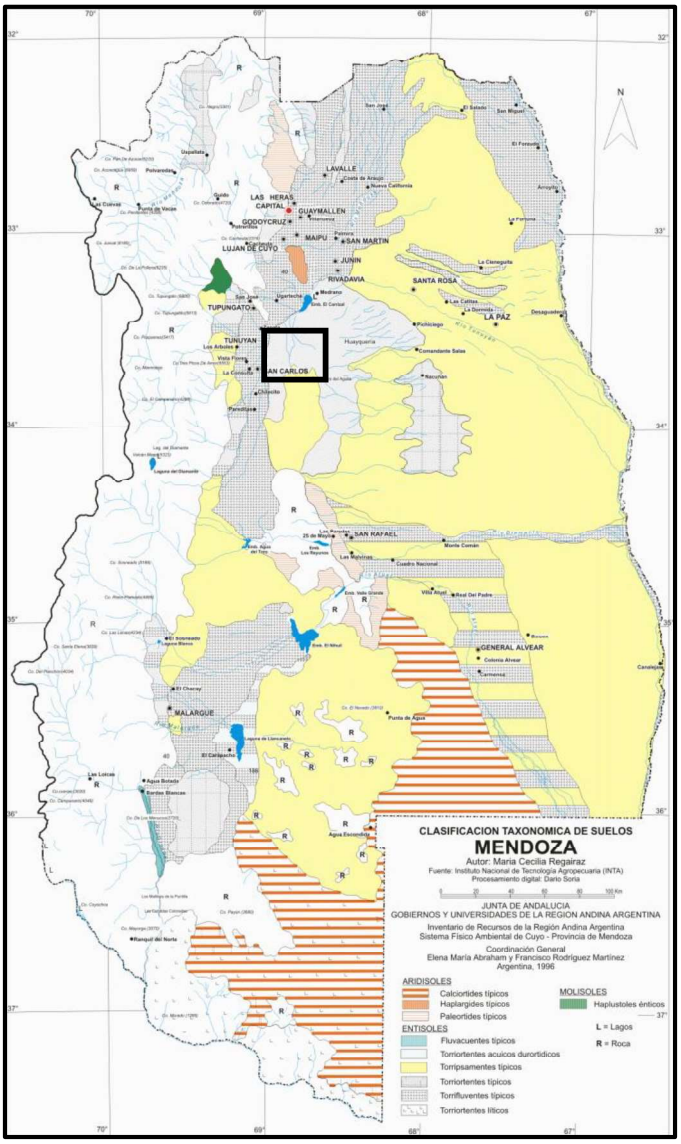


Figura N° 4: Mapa de Suelos y zona de estudio.

3.D. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Todas las geoformas observadas regionalmente son características de zonas áridas según el concepto de "Regiones Morfogenéticas", en el cual en un clima determinado predominan agentes y procesos geomórficos definidos como:

- Presencia de ríos alóctonos, originados en regiones más occidentales de precipitaciones mayores, cruzando toda la región sin recibir aportes de importancia.
- Presencia de arroyos temporarios de régimen torrencial no permanente.

- Relieve de fuertes pendientes locales, anguloso, con importantes áreas agradacionales de material suelto, que alternan con planicies onduladas poco o nada disectadas por cauces efímeros.
- Escasa vegetación nativa, con baja cobertura, de características xerófilas.
- Deficiente formación de suelos orgánicos.

Se puede ver en la siguiente Figura N° 5, una imagen del Mapa Geológico de Mendoza.

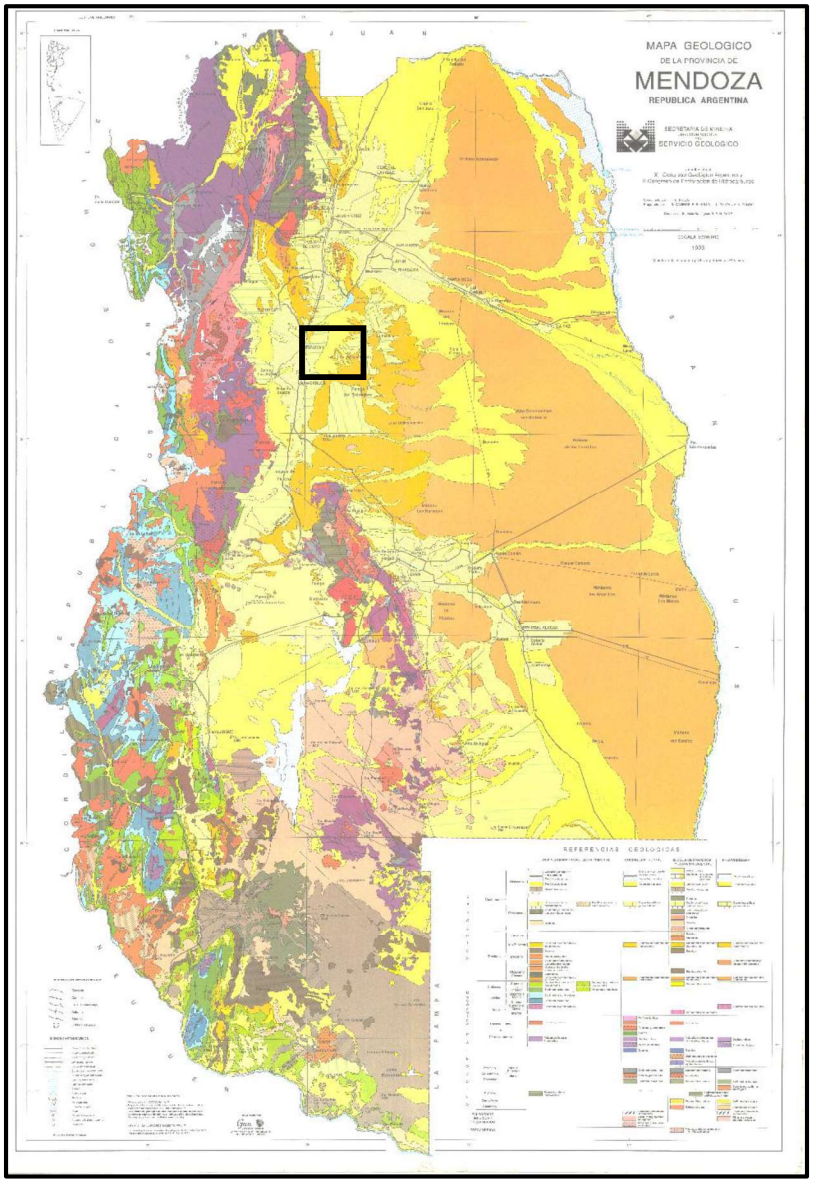


Figura N° 5: Mapa Geológico y zona de estudio.

3.E. SISTEMA FLUVIAL REGIONAL

La cuenca del río Tunuyán atraviesa de oeste a este la provincia de Mendoza siguiendo por el paralelo 34º sur. La cuenca drena un frente cordillerano de 110 Km de longitud y un área de aproximadamente 13.500 Km2, para desembocar en el río Desaguadero.

La cuenca del río Tunuyán limita al norte con la cuenca del río Mendoza cuya divisoria de aguas la constituye la parte montañosa y de semillanura. Al oeste se encuentran los Andes cuyo frente comprende desde el glaciar Tupungato hasta el pie septentrional del volcán Maipo. Desde este volcán hasta el cerro de la Laguna del Diamante comienza el límite sud, desde aquí se dibuja una línea imaginaria que cruza por el cerro Bayo para terminar en el río Desaguadero. La cuenca se nutre de la gran cantidad de nieve que se deposita en las altas cumbres en el frente de 110 Km. En su cabecera los ríos Santa Clara y de la Yesera confluyen en el río las Tunas; el río las Tunas se une con el río Alto Tunuyán unos kilómetros aguas abajo de la población de Tunuyán dando origen al río Tunuyán.

Las cuencas del Rio Tunuyán se dividen en tres cuencas de manejo operativo:

Cuenca Alta: abarca unos 7.500 km2 con 110 km de frente cordillerano. Allí, los valles son estrechos, de fuerte pendiente y prevalecen procesos de erosión. Al salir del cajón entre Cordillera Principal y Cordillera Frontal, se inicia el Valle de Uco. En la localidad Campo de los Andes se construyó el azud o dique Valle de Uco, obra civil que deriva el agua proveniente de la Cordillera.

Cuenca Media: en este tramo el río disminuye la pendiente, el valle es más ancho y recepta importantes afluentes de arroyos caudalosos provenientes del Cordón del Plata (Claro, Salas Caroca y Guiñazú). Desde el Sur recibe aportes de aguas superficiales provenientes de los arroyos Yaucha, Aguanda y Papagayos. Esta parte de la cuenca concentra obras de captación y conducción para riego que conforman el Oasis Centro como polo productivo del Valle de Uco. El curso principal del río Tunuyán, con direccionalidad Sur-Norte, atraviesa la localidad homónima hasta que llega al dique El Carrizal.

Cuenca Baja: se desarrolla a partir del dique Tiburcio Benegas que recibe las aguas del el embalse El Carrizal. Allí, el río Tunuyán vuelve a describir un cambio en la dirección de escurrimiento (Noroeste-Sudeste), hasta su desembocadura en el río Desaguadero. Luego de un notable cambio de pendiente, el cauce atraviesa la llanura deprimida y describe un trazado sinuoso.

El embalse El Carrizal es regulador estacional y permite entregar el agua acumulada cuando en primavera aún no hay deshielos. Mediante obras de conducción, el agua superficial es distribuida con criterios de equidad.

Puede verse en la Figura N° 6 , la cuenca del Río Diamante, según la delimitación de cuencas del DGI y el IADIZA-CONICET. El sector en estudio se encuentra demarcado con un círculo.

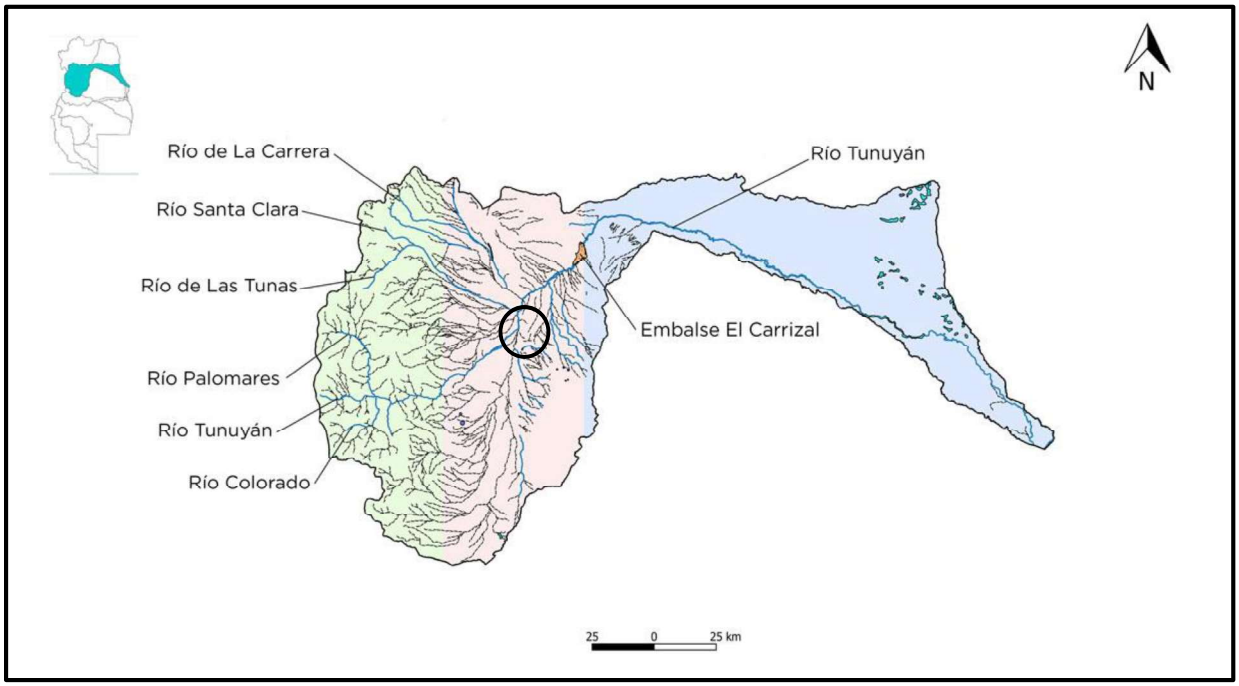


Figura N° 6: Cuenca Río Diamante con zona de estudio.

3.F. TOPOGRAFÍA

El modelo digital de elevaciones se construyó a partir de los mosaicos obtenidos del MDE-Ar. Los datos obtenidos corresponden al terreno comprendido entre los 68.60° y 68.50° de longitud Oeste y entre los 33.38° y 33.46° de latitud Sur. Una captura del modelo se aprecia en la Figura N° 7.

A partir de dicho modelo se obtuvieron los datos necesarios para el trazado de las curvas de nivel, el mapa de pendientes y la delimitación de las cuencas imbríferas que inciden en el polígono de la ET Capiz.

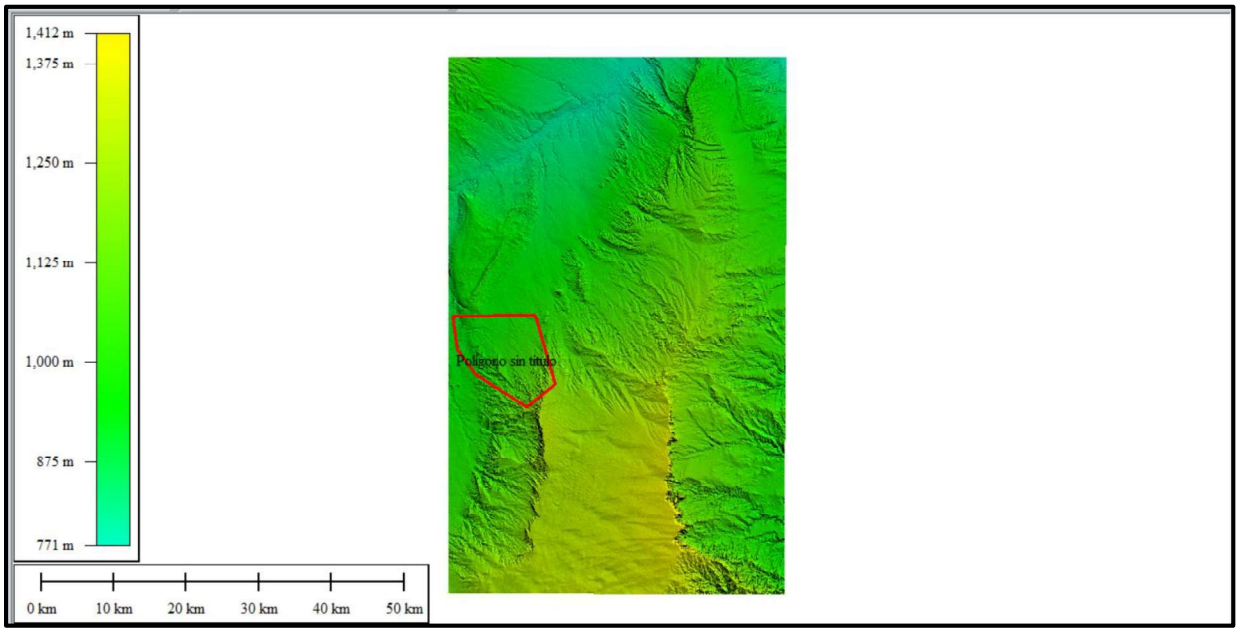


Figura N° 7: MDE + zona de estudio

4. MODELACIÓN HIDROLÓGICA

El área de estudio presenta, desde el punto de vista hidrológico, las características de cuencas torrenciales de régimen pluvial. Las crecientes torrenciales se manifiestan en el área a través de los múltiples arroyos y cañadones de toda la región.

En general, el coeficiente de escorrentía, es decir, la relación entre el volumen erogado y la lámina precipitada aumenta a medida que la lámina caída es mayor. Esto se debe a que la velocidad de infiltración disminuye a medida que el suelo se moja, conformando un proceso de características no lineales. El punto inicial a partir del cual comienza la escorrentía directa es también variable según sea la condición del suelo por lluvia antecedente y a su vez varía con la intensidad de la lluvia según sea que la misma supere o no el valor de la infiltración del suelo en el momento de producirse la lluvia torrencial.

No toda la precipitación que llega a la superficie de la tierra produce escorrentía. Parte de ella es interceptada por la vegetación y por las depresiones del terreno, otra se evapora, parte también se infiltra en el suelo. El excedente, que se conoce también como precipitación neta, es el que genera la escorrentía,

La precipitación neta depende fundamentalmente de la magnitud de las precipitaciones y de las características de la cuenca receptora. Dentro de esta última tiene especial importancia el complejo hidrológico suelo-vegetación, determinante de la magnitud de la intercepción de la vegetación y de las depresiones y de la infiltración.

El modelo utilizado en este estudio permite la consideración de todos estos factores, lo que redunda en una simulación más adecuada a la realidad física del proceso.

La modelación hidrológica simula los procesos físicos que ocurren en un sistema hídrico. La cuenca, es la unidad espacial fundamental donde se desarrollan tales procesos. Los modelos hidrológicos utilizan ecuaciones que gobiernan el flujo de agua, las cuales relacionan variables de estado, de entrada/salida y parámetros. Estos modelos necesitan información geomorfológica, tal como la configuración de la red de drenaje de la cuenca, delimitación y subdivisión de la misma en subcuencas, longitudes, pendientes, superficies, así como información del tipo y cobertura del suelo. Estos parámetros eran obtenidos tradicionalmente de mapas analógicos o de mediciones de campo. En la actualidad, esta información se extrae mediante el procesamiento de Modelos Digitales de Elevación (MDE) y de Imágenes Satelitales. A continuación, se analizan individualmente los factores que intervienen en el proceso.

4.A. DELIMITACIÓN DE CUENCAS

La cuenca es representada en el modelo mediante elementos hidrológicos conectados en una red dendrítica que simula los procesos de derrame. Los elementos utilizados en el modelo son subcuencas, conducciones y confluencias. Para su composición se procede desde aguas arriba hacia aguas abajo, posteriormente debe optarse por alguno de los métodos disponibles para la simulación de las pérdidas por infiltración, para la transformación del exceso de precipitación en derrame (transformación lluvia-caudal) y para la propagación de la crecida por el cauce.

Para definir las cuencas hidrológicas de la zona de estudio, se utiliza el MDE denominado MDE-Ar, con una resolución de 30 m de píxel. Posteriormente, se realiza el procesamiento del mismo mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para delimitar e identificar cuencas aluvionales y sus respectivas redes de drenaje.

En las siguientes Figura N° 8, se puede ver los cursos de agua que escurren hacia la zona de implantación de las instalaciones y las cuencas delimitadas.

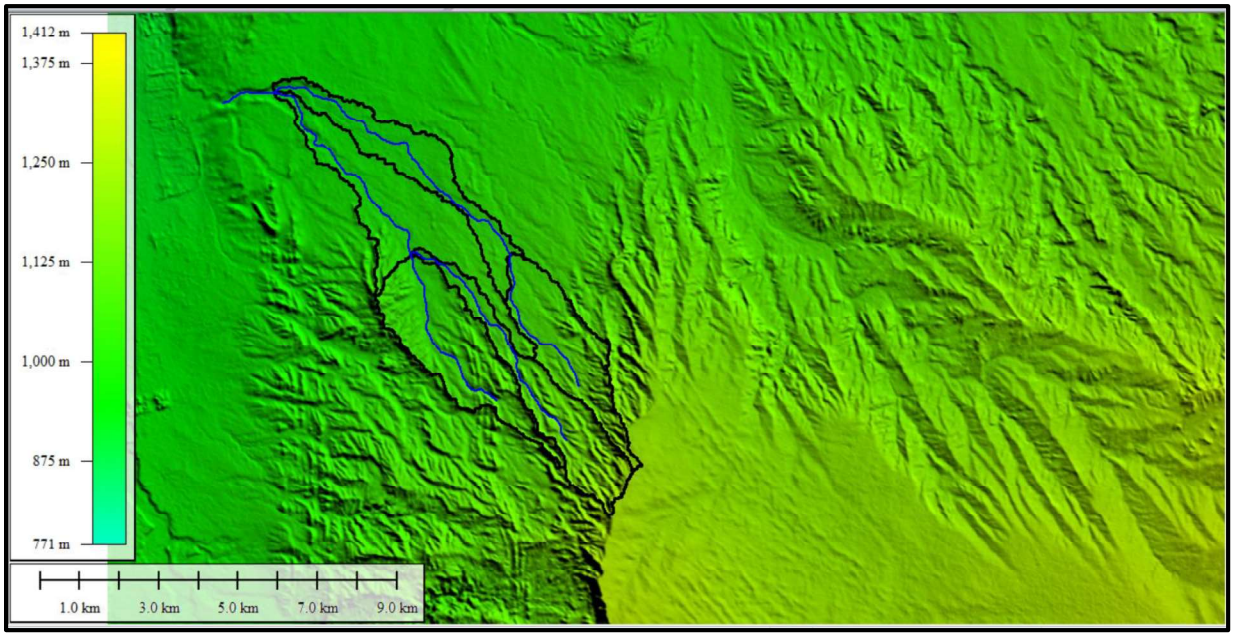


Figura N° 8: Cuencas de aporte y red de escurrimiento.

4.B. DESCRIPCIÓN DEL MODELO UTILIZADO

Se utilizó el modelo matemático HEC-HMS, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Corps of Engineers, en su versión 4.3, ampliamente utilizado en todo el mundo y de libre uso. El Sistema de Modelación Hidrológica (HMS por sus siglas en inglés) está diseñado para simular el proceso de precipitación y escurrimiento de sistemas de cuencas. Se aplica en un amplio rango de áreas geográficas para resolver distintos tipos de problemas.
Los hidrogramas generados por el programa se utilizan directamente o en conjunto con otras aplicaciones en estudios de disponibilidad de agua, drenaje urbano, pronóstico de caudales, impacto de futuras urbanizaciones, diseño de vertederos, reducción de daños por inundaciones, regulación de llanuras de inundación, etc.
Este programa cuenta con un ambiente de trabajo integrado, el que incluye una base de datos, herramientas para el ingreso de datos, el motor de cálculo y herramientas de información de resultados.
Para el pronóstico de caudales de crecidas se deben ingresar los datos de la cuenca, los datos meteorológicos y los parámetros de salida que se desean obtener en los resultados.

Estas características están dadas por la topografía del área de estudio. En el presente estudio se considera:

- Alturas máximas (Hmáx) y mínima (Hmín): se refiere a las cotas máximas y mínimas de la cuenca.
  Se obtienen de analizar la información del DEM con el polígono de la cuenca en GIS.
- Desnivel altitudinal, D: se calcula como la diferencia entre la altura máxima y mínima.
- Pendiente media de la cuenca, Sm: se obtiene de analizar un mapa de pendientes contra el polígono de la cuenca en GIS.

Los parámetros morfométricos de las cuencas analizadas, se presenta en el Anexo A.

4.C. TORMENTA DE PROYECTO

Las tormentas de proyecto son patrones de precipitación definidos para utilizarse en el cálculo de la escorrentía y el diseño de obras hidráulicas. Se construyen a partir de información histórica considerando las características generales de la precipitación en la zona donde se aplicarán.

Considerando que la traza en estudio se encuentra emplazada en la provincia de Mendoza, se utilizó para la modelación las tormentas de diseño definidas por el INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA – CENTRO REGIONAL ANDINO (INA- CRA 2008).

Las curvas Intensidad – Duración y Frecuencia utilizadas, se presentan en la Figura N° 9.

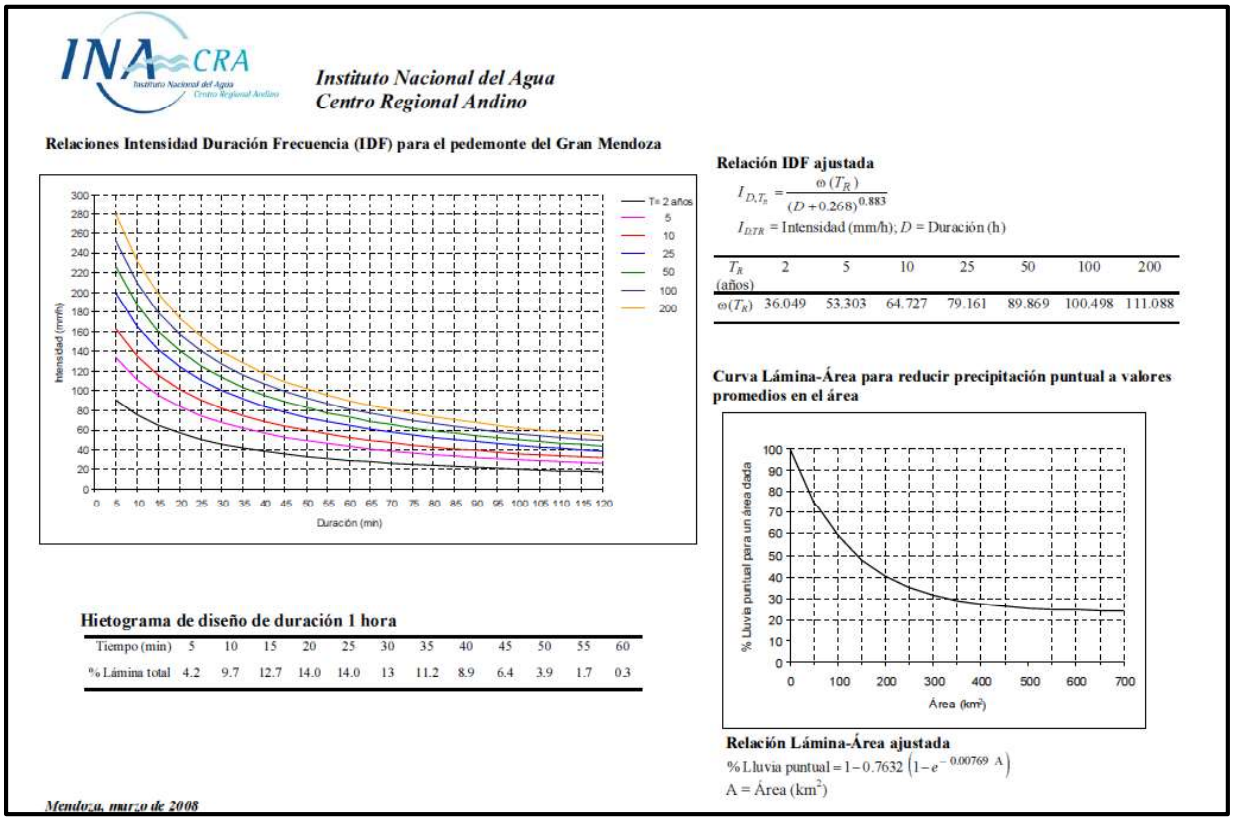


Figura N° 9: Curvas IDF - Mendoza

4.D. HIETOGRAMAS

Ante la ausencia de registros pluviométricos de precipitaciones en el área de proyecto, se recurre a la aplicación del método de bloques alternos para deducir los hietogramas de precipitación para diferentes duraciones de tormenta utilizando como base las ecuaciones de las curvas IDF definidas en el apartado anterior.

La duración de las precipitaciones aplicadas se define en función del tiempo de concentración de las cuencas modeladas teniendo en cuenta que, para una cuenca dada, el mayor caudal pico se obtiene para una precipitación de duración igual al tiempo de concentración de la misma.

En función de lo indicado, se definieron los hietogramas a aplicar a cada cuenca. Dichos hidrogramas se muestran en el Anexo A.

La recurrencia adoptada responde al riesgo asociado a la falla de las estructuras diseñadas, en relación a la afectación que puede tener un posible desborde del Arroyo Divisadero Negro y en un todo de acuerdo a las instrucciones impartidas por la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Mendoza, el tiempo de recurrencia fijado es de 100 años.

4.E. METODO CN PARA EL CÁLCULO DE LAS PERDIDAS POR INFILTRACIÓN

En apartados previos se han analizado las características del área en lo que se refiere a vegetación, cobertura vegetal, suelos y geomorfología.

Para la determinación de los coeficientes de escurrimiento de las cuencas se ha utilizado la metodología de Número de Curva CN del Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de los Estados Unidos, ampliamente difundida y aplicada a nivel internacional y local.

Esta se basa en analizar los tres factores fundamentales que inciden en la capacidad de retención o escurrimiento de una cuenca:

- Características del suelo
- Características de la cobertura vegetal
- Condición de humedad del suelo

La combinación de estos tres factores origina el llamado "CN" o número de curva, que es el coeficiente de escurrimiento, el cual puede tomar valores entre 1 y 100 (100 = máximo potencial de escurrimiento, es decir, todo lo que precipita escurre).

Debe tenerse en cuenta que, desde el punto de vista hidrológico, el concepto de suelo no es aplicable en sentido estricto. A efectos de determinar las pérdidas por infiltración se asume como tal a toda la cubierta superior del terreno más o menos permeable, capaz o no de soportar vegetación, incluyendo rocas diaclasadas y fragmentadas.

Este parámetro es compatible con la mayoría de los modelos hidrológicos determinísticos de eventos aislados o continuos, lo que lo convierte en una excelente herramienta para la modelación hidrológica.

Además, ha sido usado en numerosos estudios en la zona andina y ha sido calibrado en varias cuencas, previa adaptación a las características de la geomorfología y de la vegetación local, ya que originalmente fue desarrollado para zonas rurales y suburbanas.

Su principal ventaja la constituye la simplicidad de las estimaciones y la posibilidad de síntesis que brinda.

En efecto, clasifica los suelos en sólo cuatro grupos A, B, C y D, en orden creciente de potencial de escurrimiento. La cobertura se analiza en función del tipo (arbórea, arbustiva, herbácea, mantillo, etc.) y el grado de cobertura.

Luego se determinan los complejos suelo – cobertura por combinación de los grupos hidrológicos de suelo con la cobertura vegetal y finalmente se determina la "Condición de Humedad Antecedente" (CHA) entre tres niveles posibles que van de I (suelo seco) al III (suelo saturado).

Otro parámetro que se tiene en cuenta es la abstracción inicial, que contempla las pérdidas por intercepción, y que se calcula con base en la siguiente expresión de origen empírico:

$$Ia = \left[\frac{25400}{CN} - 254\right]^{0.55}$$

4.F. APLICACIÓN DEL MODELO HECHMS

Como se ha dicho, el valor del parámetro número de curva para condiciones medias de humedad en el suelo depende del uso del suelo, las características hidrológicas, la pendiente del terreno y el tipo de suelo.

La aplicación del modelo HEC-HMS se realiza adoptando para el Modelo de Cuenca (Basin Model) una topología de cálculo independiente para cada cuenca aluvional identificada, el Método del Número de Curva (índice CN) para la estimación de las pérdidas de precipitación, el Método del Hidrograma Unitario del SCS (Soil Conservation Service) para la transformación de lluvia-caudal y sin considerar el flujo base o subterráneo, dado que interesa conocer el flujo superficial que es el que aporta mayor volumen de agua en una crecida aluvional.

El método del SCS se basa en un hidrograma unitario adimensional y requiere como dato el tiempo de retardo t_{lag}, que es la diferencia de tiempo entre el centro de masa del exceso de lluvia y el pico del hidrograma unitario en la salida de la cuenca. Ver la Figura N° 10.

Este tiempo de retardo se define como:

$$t_{lag} = 0.6\ tc$$

siendo el tiempo de concentración:

$$tc = t_{lámina} + t_{bajío} + t_{canal}$$

$t_{lámina}$ es el tiempo de tránsito del escurrimiento sobre la superficie del terreno

$t_{bajío}$ es el tiempo de tránsito del escurrimiento en tramos de poca profundidad

t_{canal} es el tiempo de tránsito del escurrimiento por los cauces principales

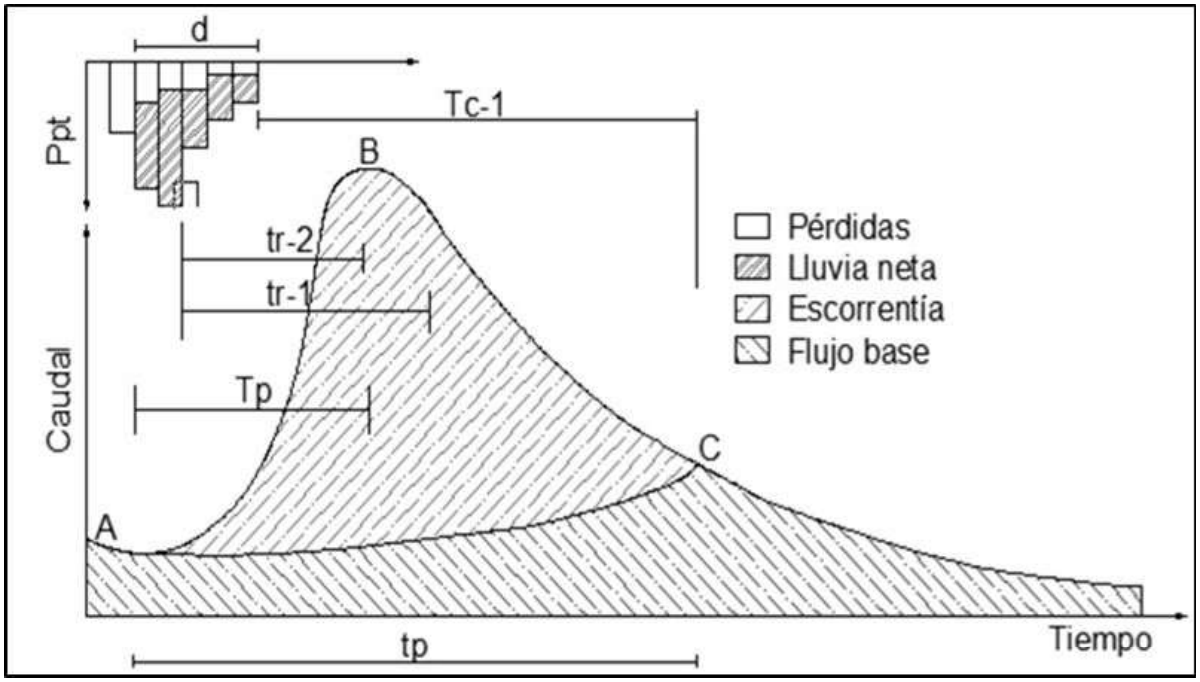


Figura N° 10: Tiempos característicos de un hidrograma

Para el cálculo del tiempo de concentración se utilizó la fórmula propuesta por Kirpich:

$$tc = 0.066\left(\frac{L}{J^{1/2}}\right)^{0.77}$$

Donde tc es el tiempo de concentración en minutos, L la longitud del cauce en km y J la pendiente media del cauce en m/m.

Los valores de tiempos de concentración y tiempos de retardo calculados, se pueden ver en el Anexo A.

Mediante rutinas específicas de aplicaciones GIS se procedió a digitalizar los bordes de las subcuencas y los cursos de agua incluidos en ellas. Esta información se almacenó en un archivo *.map, el que luego fue leído por el programa, permitiendo la visualización de subcuencas y cauces en la pantalla gráfica del modelo. El esquema resultante puede verse en la

Para el Modelo de Precipitación (Meteorologic Model) se utilizan los hietogramas generados con el Método del Bloques Alternos para la duración de Tormentas de Proyecto adoptadas para cada una de las recurrencias establecidas.

Con los parámetros de ingreso que se definieron con anterioridad, se procede a iniciar la simulación a través del modelo HEC-HMS y se obtienen los resultados para las cuencas analizadas para un tiempo de recurrencia de 100 años. Se exponen a continuación en la siguiente los caudales obtenidos de la modelación.

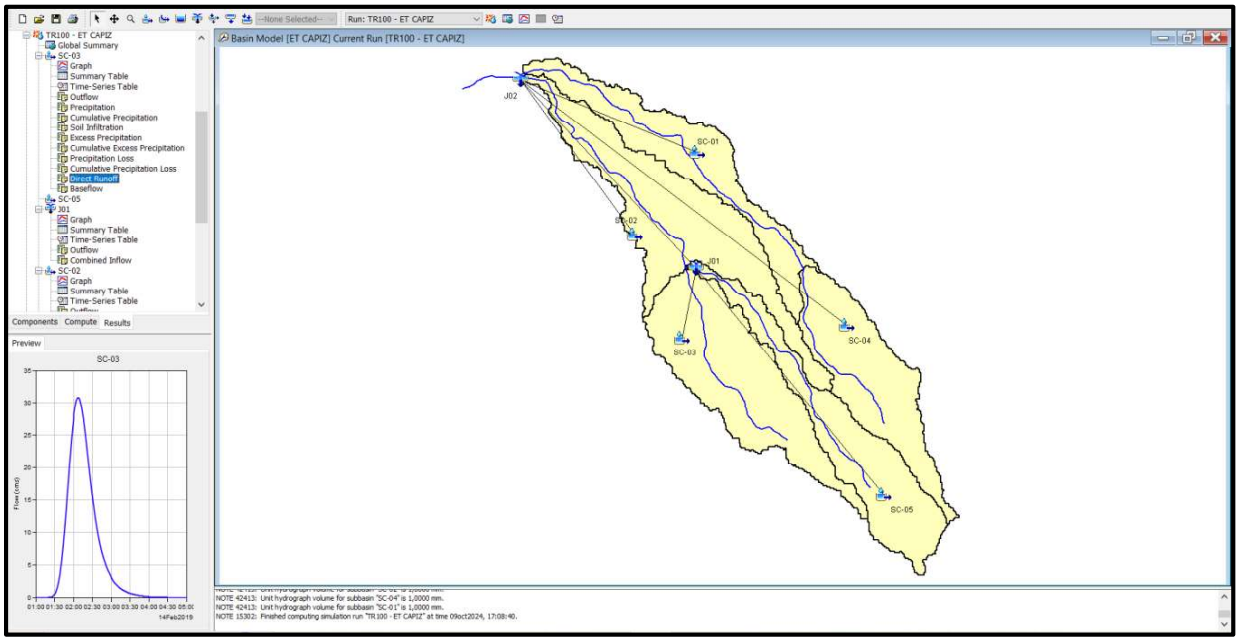


Figura N° 11: Pantalla gráfica con el esquema de distribución de cuencas.

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (1000 M3)
J01	14.40	50.310	14feb2019, 02:10	150.401
J02	35.00	108.315	14feb2019, 02:10	365.086
SC-01	5.80	13.133	14feb2019, 02:33	60.107
SC-02	8.70	27.189	14feb2019, 02:16	90.867
SC-03	8.10	30.849	14feb2019, 02:08	84.600
SC-04	6.10	27.593	14feb2019, 02:01	63.711
SC-05	6.30	20.304	14feb2019, 02:15	65.800

Tabla N° 2: Valores de caudales máximos.

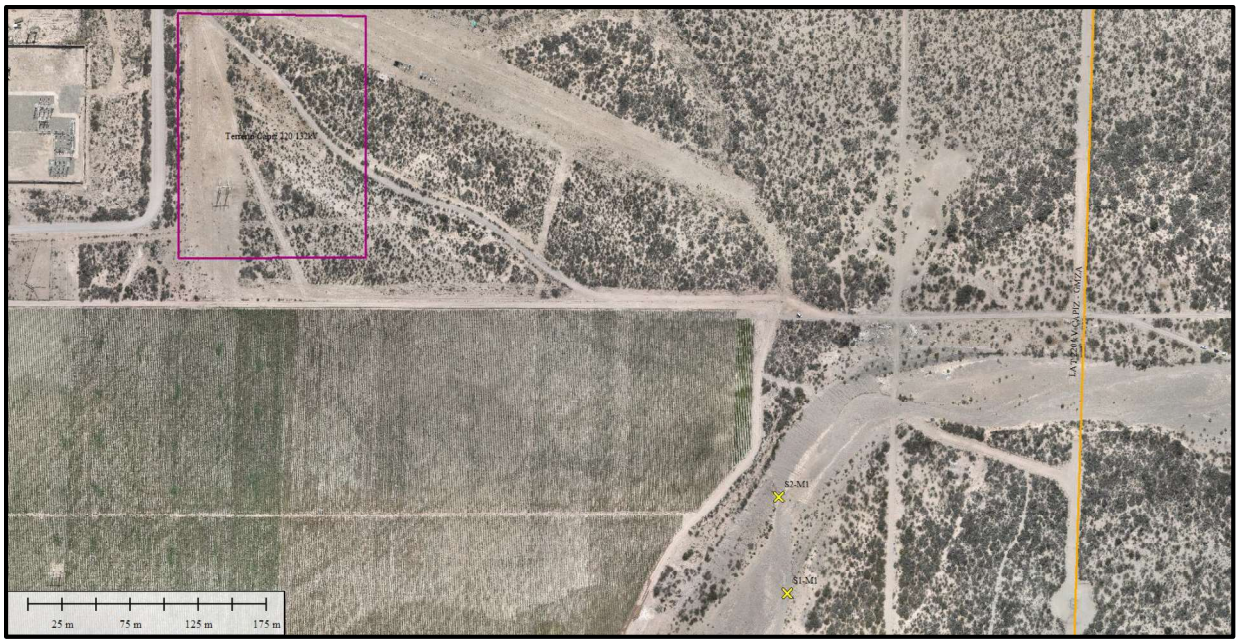
5. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL LECHO DEL CAUCE.

5.A. METODOLOGÍA Y LUGARES DE SONDEO.

Se realizaron 2 sondeos manuales con el fin de verificar la presencia de roca en el lecho del río, y en caso de no encontrarla, extraer una muestra representativa de cada estrato de suelo encontrado en la excavación.

Los sondeos fueron realizados en las siguientes coordenadas:

S1-M1: N: 6274266.481; E: 2502445.631. S2-M1: N: 6274337.498; E: 2502439.396.

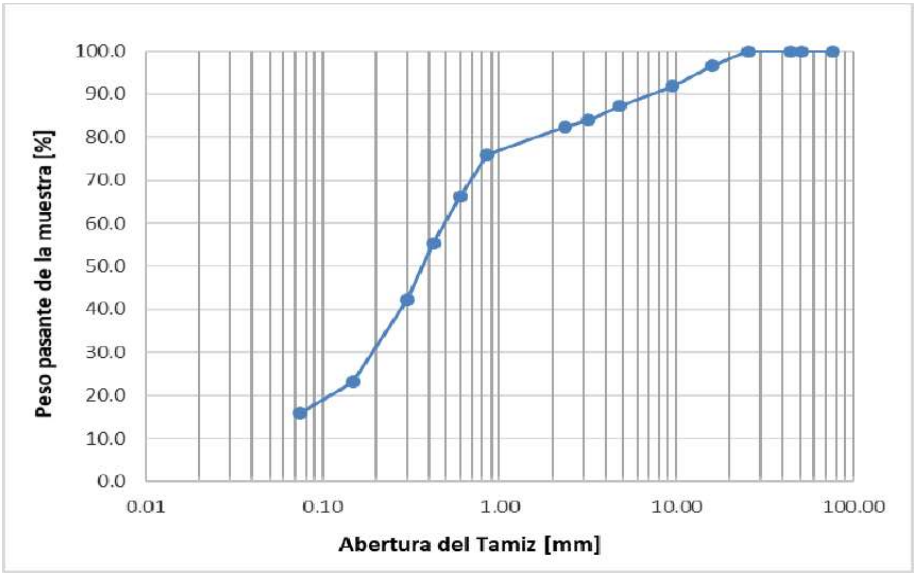


5.B. *ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS.*

MUESTRA: M1	ID: S1	S: S1 M: M1	N: *6274266.481* – E: *2502445.631.*

Clasificación		
C.U.	-	S.U.C.S.
C.C.	-	SM
L.P.	-	
L.L.	-	H.R.B.
I.P.	-	A-2-4
humedad %:	6.86	

Datos Estadísticos	
Diametro medio aritmetico (dm)	**2.07**
Desvío estándar geométrico (σg)	**1.00**
Diametro D50	**0.37**

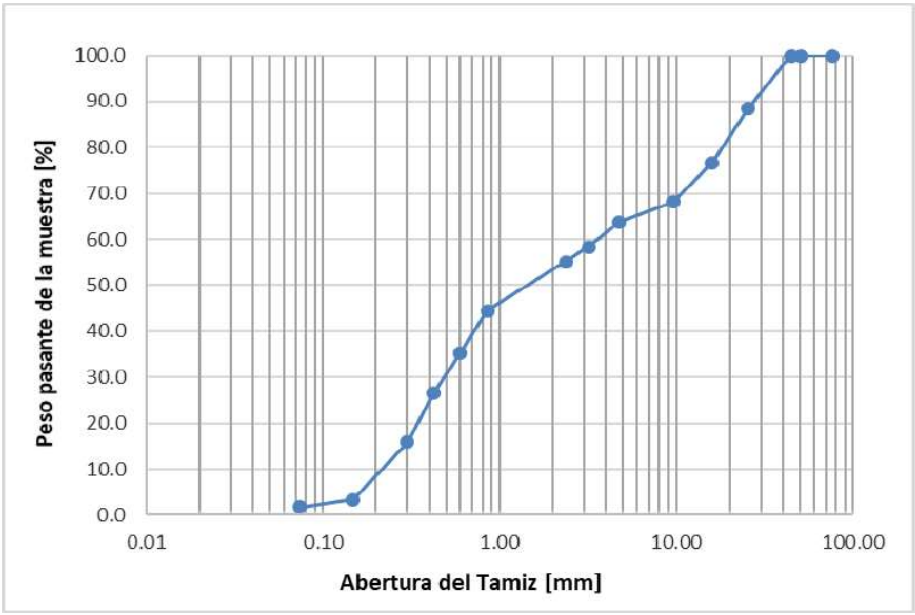


Tamiz	Abertura Tamiz [mm]	Peso Total de la Muestra [g]	Peso Retenido de la Muestra [g]	P. Ret Acumulado de la Muestra [g]	Peso Pasante de la Muestra [g]	Peso Pasante de la Muestra [%]
3"	76.200	2922.10	0.00	0.0	2922.1	**100.0**
2"	50.800	2922.10	0.00	0.0	2922.1	**100.0**
1 3/4"	44.450	2922.10	0.00	0.0	2922.1	**100.0**
1"	25.400	2922.10	0.00	0.0	2922.1	**100.0**
5/8"	15.875	2922.10	99.30	99.3	2822.8	**96.6**
3/8"	9.525	2922.10	138.55	237.9	2684.3	**91.9**
N° 4	4.750	2922.10	135.85	373.7	2548.4	**87.2**
1/8"	3.175	2922.10	94.85	468.6	2453.6	**84.0**
N° 8	2.360	2922.10	46.55	515.1	2407.0	**82.4**
N° 20	0.850	2922.10	189.65	704.8	2217.4	**75.9**
N° 30	0.600	2922.10	283.70	988.5	1933.7	**66.2**
N° 40	0.425	2922.10	315.90	1304.4	1617.8	**55.4**
N° 50	0.300	2922.10	387.55	1691.9	1230.2	**42.1**
N° 100	0.148	2922.10	557.65	2249.6	672.6	**23.0**
N° 200	0.074	2922.10	209.00	2458.6	463.6	**15.9**
PASA	0.000		463.55	2922.1		**0.0**

MUESTRA	M1	ID: S2	S: S2 M: M1	N: *6274337.498* – E: *2502439.396.*

Clasificación		
C.U.	16.76	S.U.C.S.
C.C.	0.30	SP
L.P.	-	
L.L.	-	H.R.B.
I.P.	-	A-1-b
humedad %:	1.78	

Datos Estadísticos	
Diametro medio aritmetico (dm)	**8.21**
Desvío estándar geométrico (σg)	**6.47**
Diametro D50	**1.44**



Tamiz	Abertura Tamiz [mm]	Peso Total de la Muestra [g]	Peso Retenido de la Muestra [g]	P. Ret Acumulado de la Muestra [g]	Peso Pasante de la Muestra [g]	Peso Pasante de la Muestra [%]
3"	76.200	3458.30	0.00	0.0	3458.3	**100.0**
2"	50.800	3458.30	0.00	0.0	3458.3	**100.0**
1 3/4"	44.450	3458.30	0.00	0.0	3458.3	**100.0**
1"	25.400	3458.30	396.35	396.4	3062.0	**88.5**
5/8"	15.875	3458.30	412.15	808.5	2649.8	**76.6**
3/8"	9.525	3458.30	293.65	1102.2	2356.2	**68.1**
N° 4	4.750	3458.30	151.70	1253.9	2204.5	**63.7**
1/8"	3.175	3458.30	186.95	1440.8	2017.5	**58.3**
N° 8	2.360	3458.30	111.05	1551.9	1906.5	**55.1**
N° 20	0.850	3458.30	369.50	1921.4	1537.0	**44.4**
N° 30	0.600	3458.30	314.30	2235.7	1222.7	**35.4**
N° 40	0.425	3458.30	299.20	2534.9	923.5	**26.7**
N° 50	0.300	3458.30	374.80	2909.7	548.7	**15.9**
N° 100	0.148	3458.30	430.60	3340.3	118.1	**3.4**
N° 200	0.074	3458.30	57.10	3397.4	60.9	**1.8**
PASA	0.000		60.95	3458.3		**0.0**

6. EVALUACIÓN DEL RIESGO HIDROLÓGICO

6.A. METODOLOGÍA Y CRITERIO DE EVALUACIÓN

Se recorre la zona de emplazamiento de la locación. Se evalúa las zonas donde se observan los escurrimientos, los cuales pueden llegar hasta la ubicación de la instalación a proteger.
Para clasificar el riesgo que presentan las instalaciones se utiliza una escala con los siguientes niveles de riesgo:

- **RIESGO MUY BAJO ……..R. 1**
- **RIESGO BAJO ……..R. 2**
- **RIESGO MODERADO ……..R. 3**
- **RIESGO ALTO ……..R. 4**
- **RIESGO CRÍTICO ……..R. 5**

6.A.1. Clasificación de las instalaciones.

En función del estudio hidrológico y de lo observado en los relevamientos de campo realizados, se identificaron los siguientes parámetros de relevancia para la clasificación:

1. Superficie de cuenca: 35.0km^2.
2. Pendiente media de la cuenca: 3.17%.
3. Caudal TR100: 108.315m^3/s.
4. Distancia a cauce aprox. 330m.

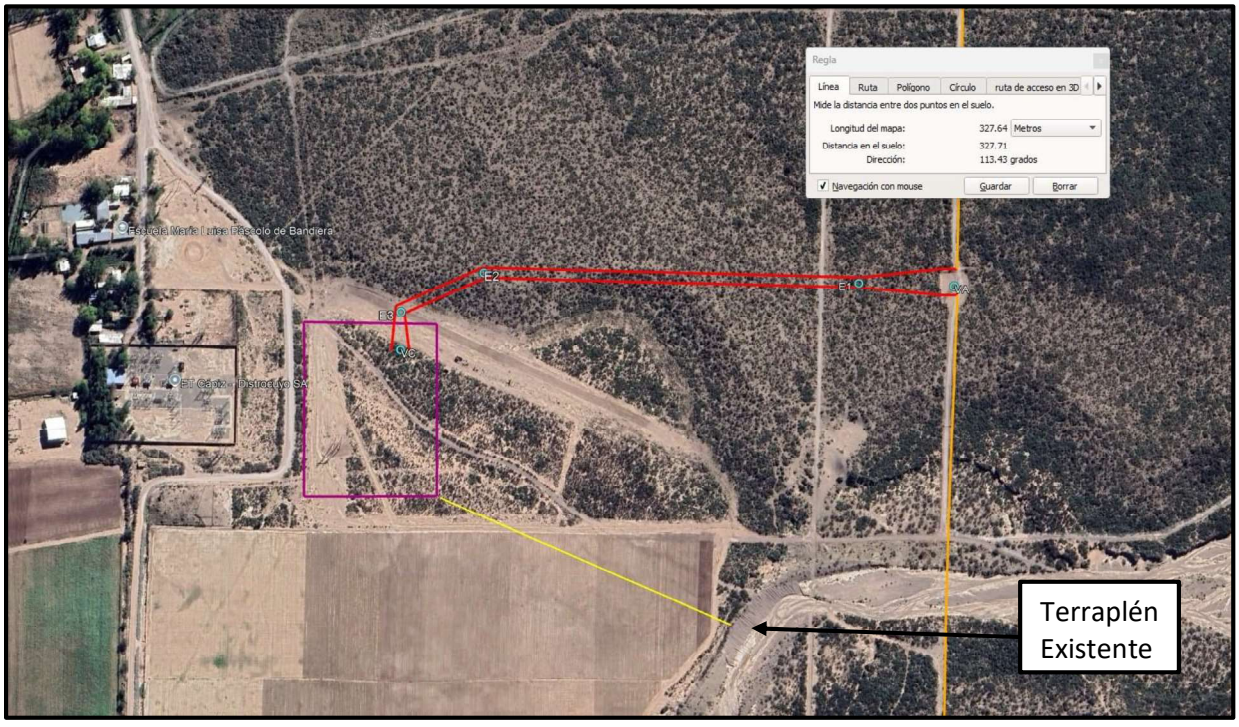


Figura N° 12: Distancia desde la Ampliación de la EETT hasta el cauce.

Figura N° 13: Vista del terraplén existente en zona de curva de cauce.

Figura N° 14: Vista hacia aguas abajo en zona de curva de cauce.

Figura N° 15: Vista hacia aguas abajo en sector donde termina terraplén existente.

Si bien la magnitud de la cuenca y el caudal determinado son elevados y se tiene registro de episodios donde el cauce ha sido desbordado en las inmediaciones, debido a la distancia a la que se encuentra la instalación del cauce principal, consideramos que el riesgo de la misma es moderado.

El presente informe deberá ser utilizado como referencia para futuros monitoreos periódicos, es recomendable que después de tormentas convectivas intensas en las cuencas incidentes, se releven las obras planteadas para observar el avance de los fenómenos erosivos y de sedimentación, y efectuar los mantenimientos pertinentes.

6.B. MODELACIÓN HIDRÁULICA

Tal como se determinó en la modelación hidrológica, la cuenca se subdividió en 5 subcuencas, las cuales descargan todos los escurrimientos en el punto de cierre aguas debajo de la curva del cauce en la zona de estudio.

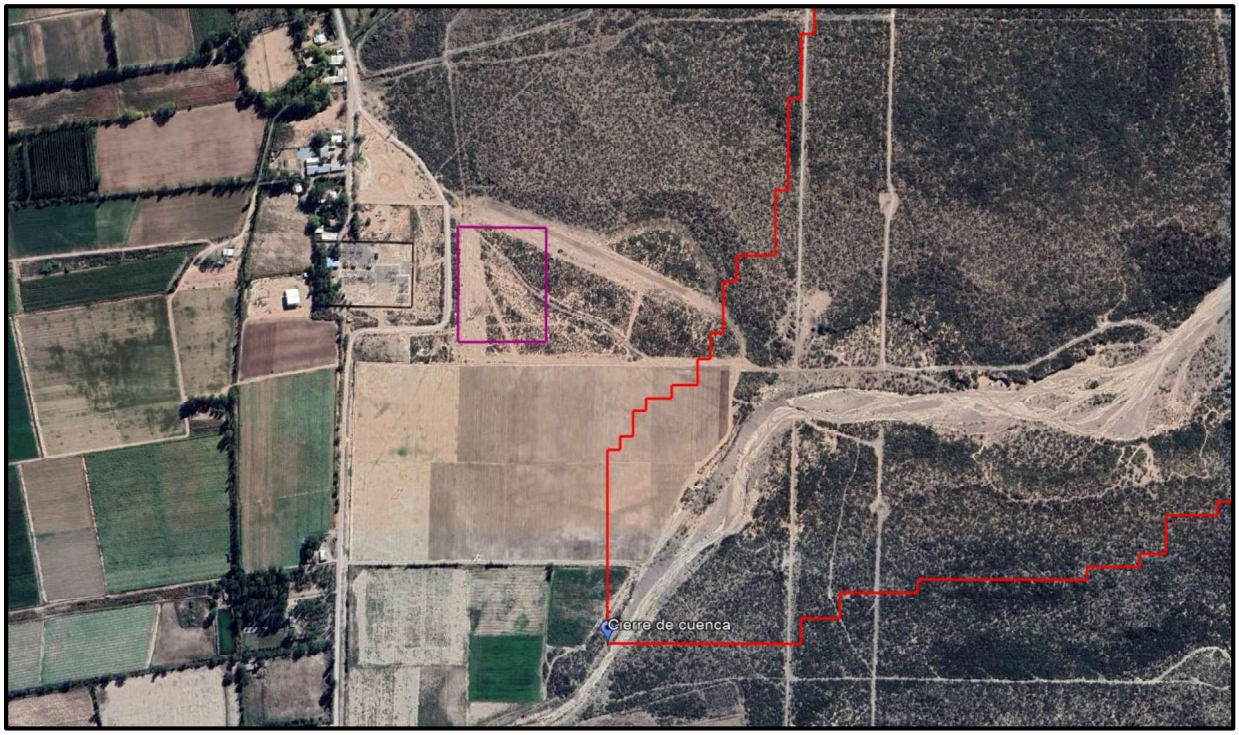


Figura N° 16: Punto de cierre de cuenca.

Para aumentar la criticidad de la modelación, se decidió realizar un hidrograma trapecial de ramas ascendente y descendente lineales, en función del tiempo de concentración del hidrograma original, y manteniendo el caudal pico por un periodo de 30 min.

Figura N° 17: Imagen satelital de la zona relevada mediante vuelo aerofotogramétrico.

Se observa un cauce muy marcado que si bien tiene un eje sinuoso posee un gran poder erosivo. Por fuera del cauce la vegetación es abundante y tupida.

6.B.1. Modelación hidráulica actual.

Para la presente modelación se utilizó el programa de licencia libre HEC-RAS 6.2, en el cual se trazó una 2D Flow Area de tamaño de celda de 8mx8m (para la elección del tamaño de celda se tuvo en cuenta que el ancho mínimo del cauce sea al menos 1.5 veces el tamaño de celda). Para los sectores de interés se densificó la grilla con Break Lines disminuyendo el tamaño de celda a 2m.

Se introdujeron tres Boundary Conditions (condiciones de borde), de las cuales una corresponde al ingreso de los escurrimientos de la cuenca y los restantes corresponden a los sectores por donde el agua escapa de la superficie modelada.

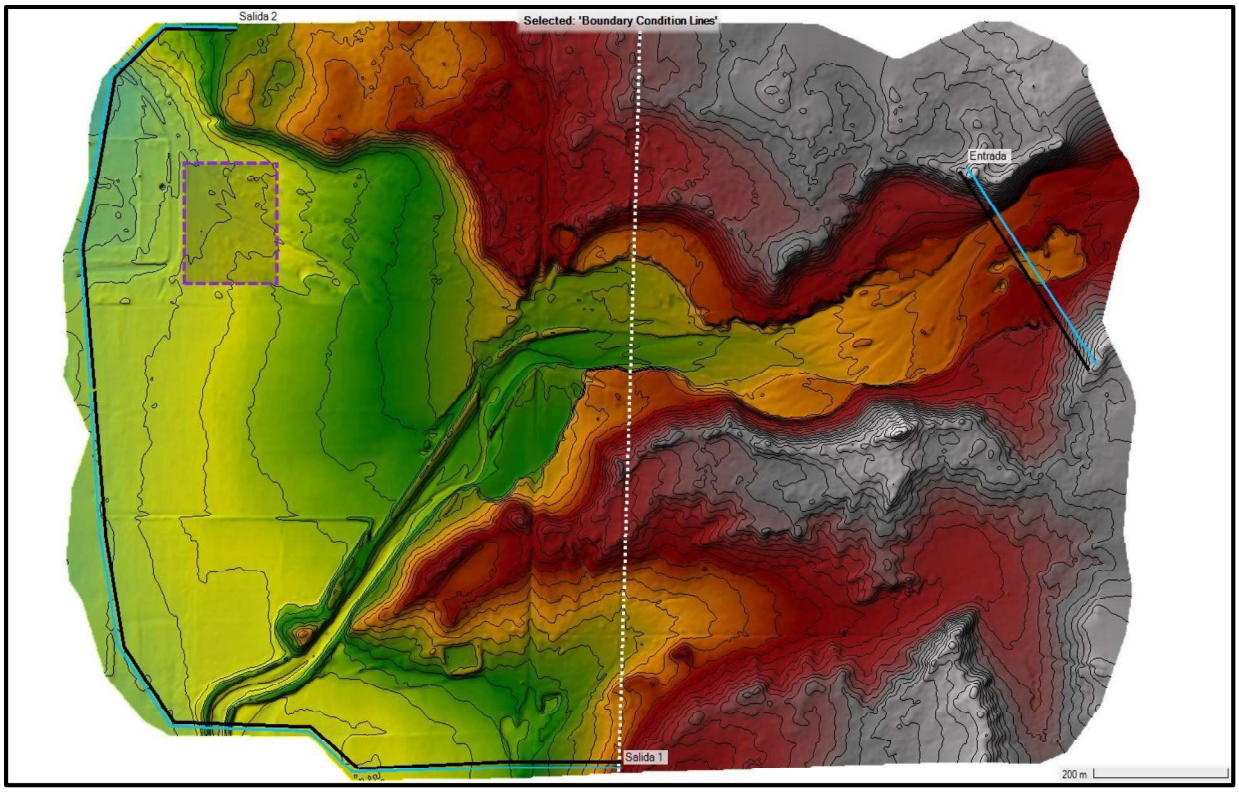


Figura N° 18: Boundary Conditions modelo RAS.

Para la modelación se tomaron distintos coeficientes de Manning para los distintos tipos de cobertura en determinadas en el vuelo realizado para el modelo.

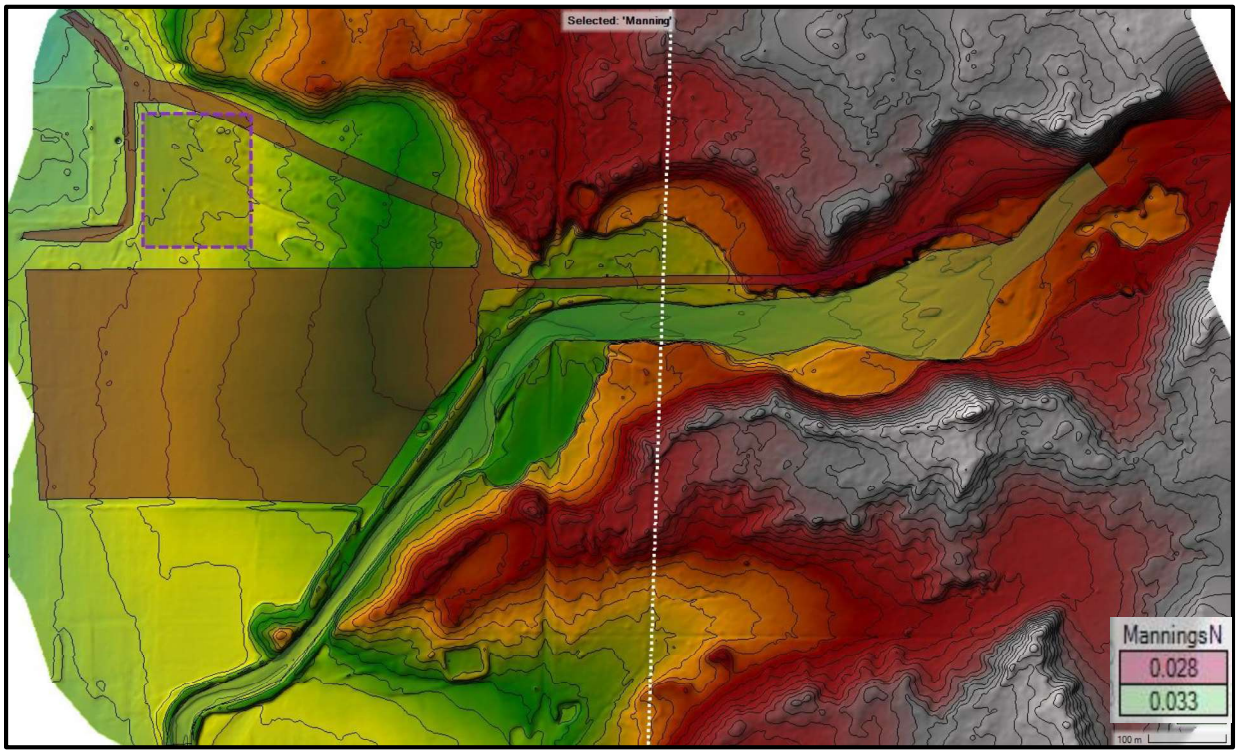


Figura N° 19: Mapa de Manning del modelo.

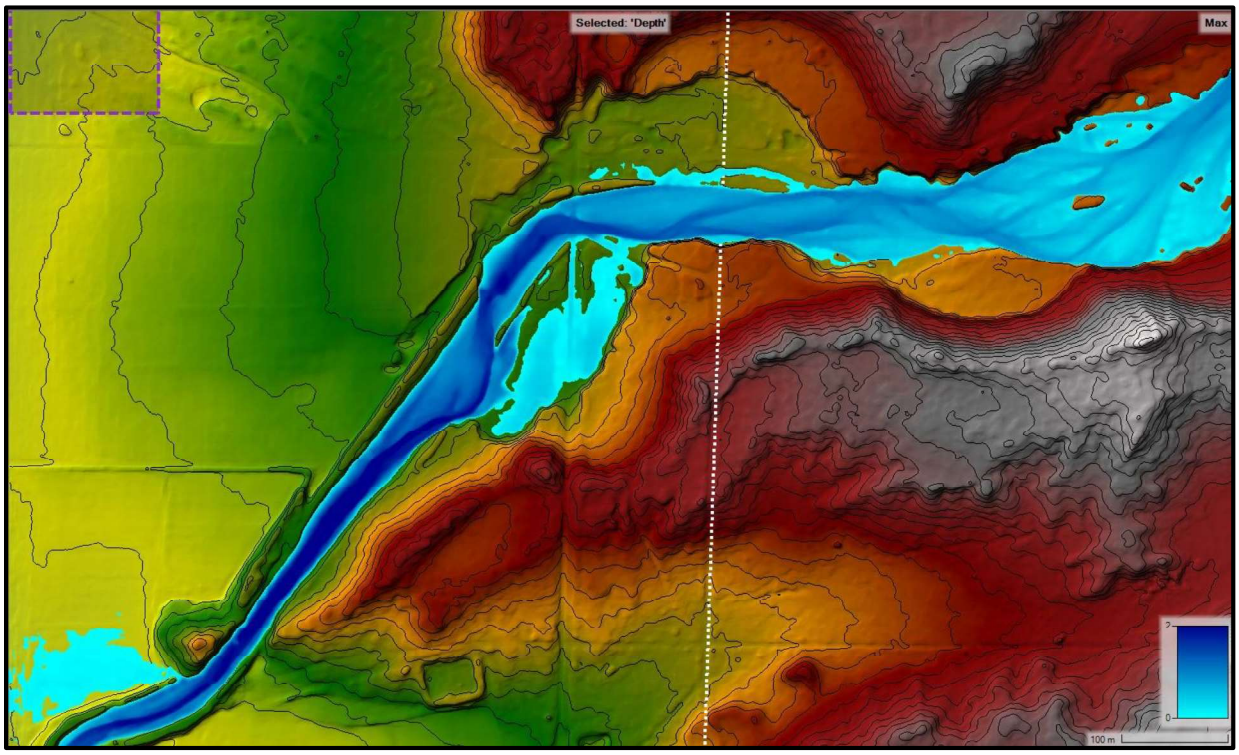


Figura N° 20: Mapa de inundación.

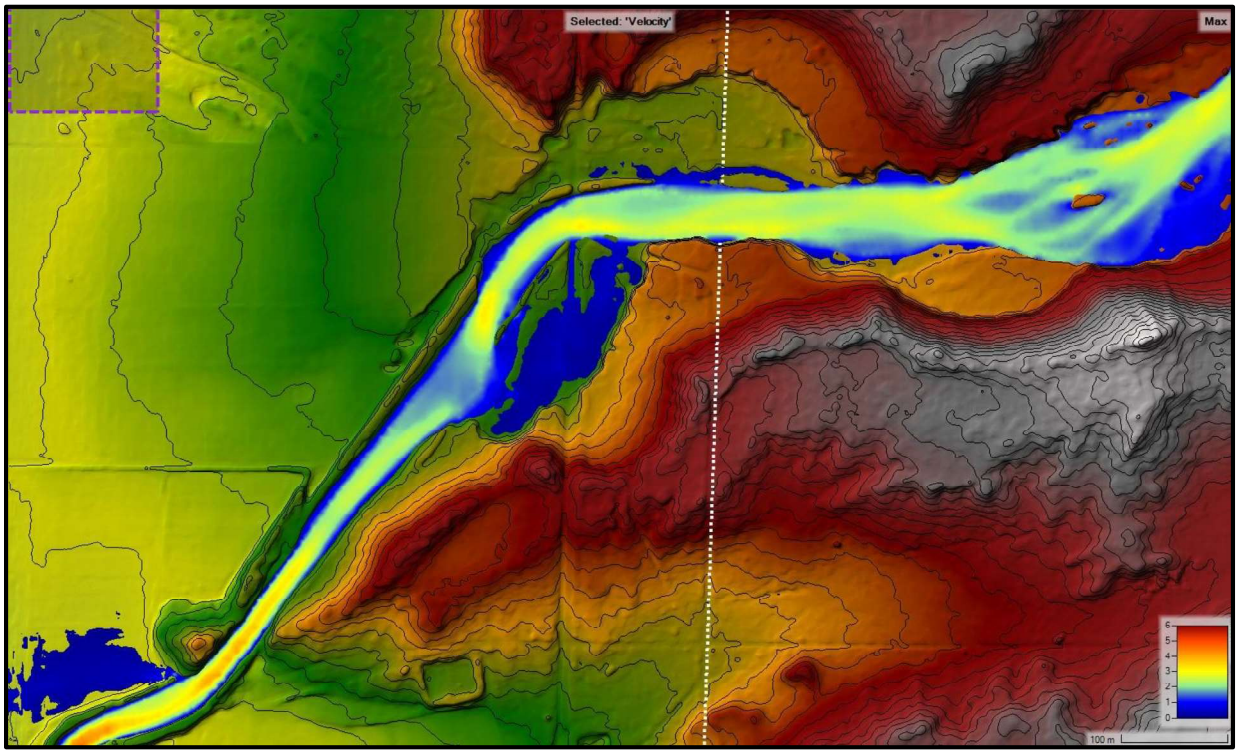


Figura N° 21: Mapa de velocidades.

En función de las necesidades planteadas por el EPRE y las verificaciones necesarias solicitadas por la Dirección de Hidráulica, se definieron 3 secciones de estudio a fin de realizar las determinaciones hidráulicas pertinentes. Adicionalmente se traza una sección sobre el ducto de YPF.

Figura N° 22: Vista aérea de secciones de estudio.

A continuación se muestran los gráficos de tirante y velocidad que se registran en las secciones, según el modelo hidráulico realizado.

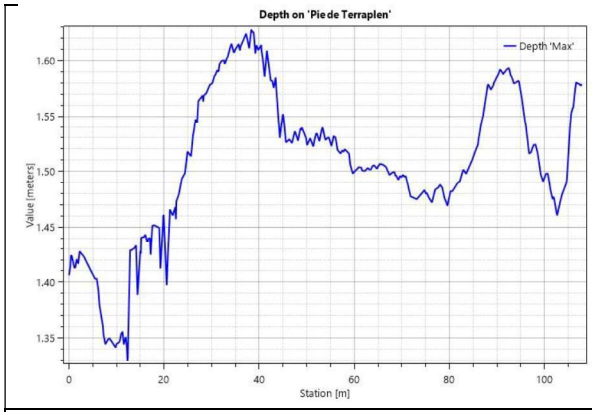


Figura N° 23: Vista aérea de secciones de estudio.

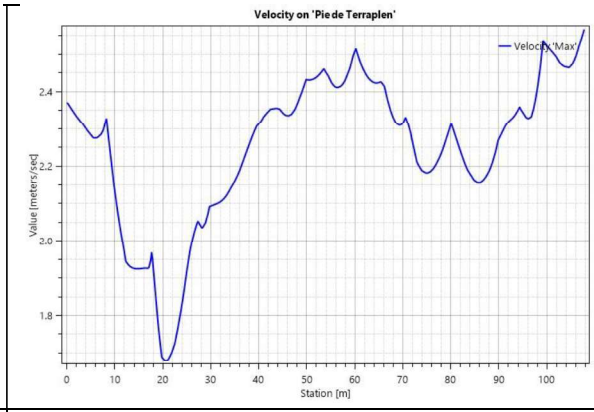


Figura N° 24: Vista aérea de secciones de estudio.

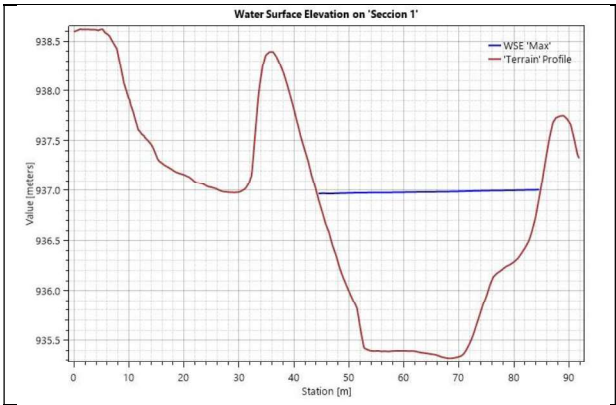


Figura N° 25: Vista aérea de secciones de estudio.

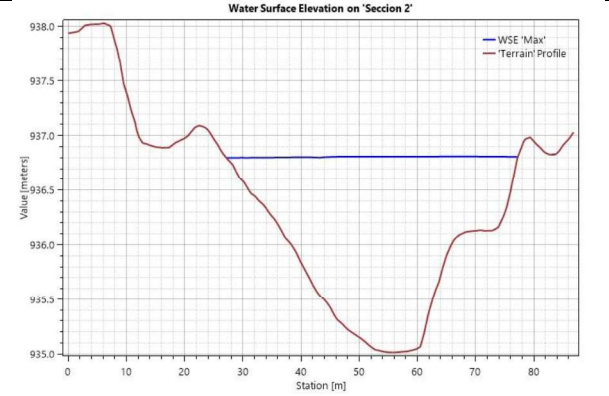


Figura N° 26: Vista aérea de secciones de estudio.

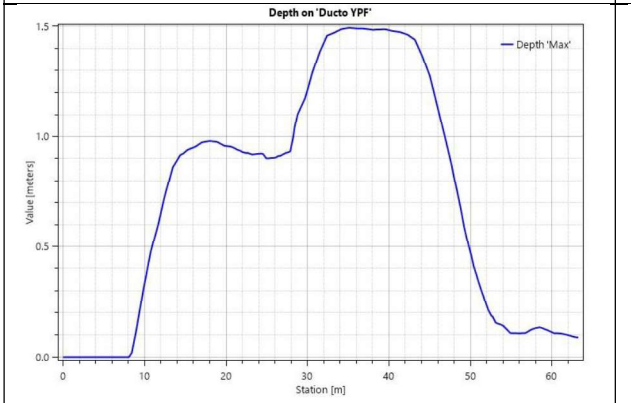


Figura N° 27: Vista aérea de secciones de estudio.

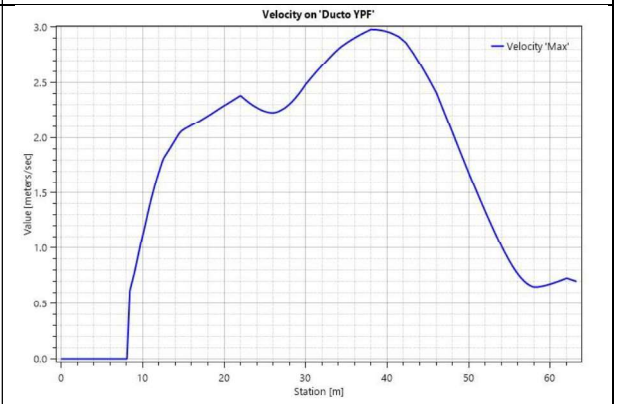


Figura N° 28: Vista aérea de secciones de estudio.

Conclusión:

De la modelación de la situación actual se desprende que para la ocurrencia de un evento hidrológico de magnitudes asimilables a tormentas de periodo de recurrencia de 100 años, el nivel de agua no supera el terraplén existente en la zona.

Se determinó que la erosión máxima que se produciría en el pie del terraplén es de 1.59m. Debido a esto se propone realizar un modelo en el que se haya removido el terraplén y verificar si los escurrimientos llegan hasta la zona de futuro emplazamiento de la EETT.

6.B.2. Modelación hidráulica terraplén erosionado.

Como hipótesis extrema se supone que el evento ocurre después de que el terraplén ha sido erosionado.

Para la presente modelación se utilizó el programa de licencia libre HEC-RAS 6.2, en el cual se trazó una 2D Flow Area de tamaño de celda de 8mx8m (para la elección del tamaño de celda se tuvo en cuenta que el ancho mínimo del cauce sea al menos 1.5 veces el tamaño de celda). Para los sectores de interés se densificó la grilla con Break Lines disminuyendo el tamaño de celda a 2m.

Para la eliminación del terraplén sobre el DEM, se utilizó la herramienta Modification Layers, Polygons, Multipoint. La herramienta une los puntos del perímetro del polígono, utilizando como valor de cota el DEM. Se dibujó el polígono de manera que la cara NO mojada del terraplén se uniera con la parte más baja del lecho del cauce.

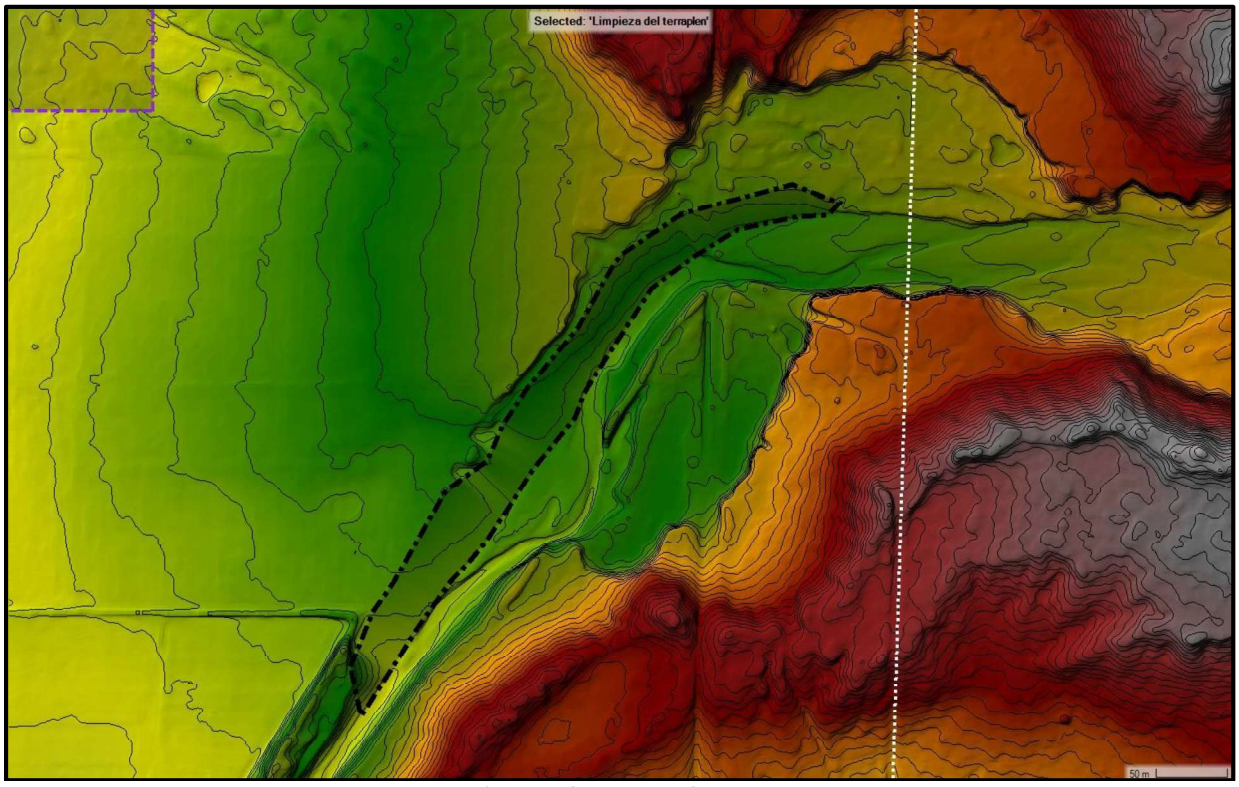


Figura N° 29: Polígono Modification Layer.

Se introdujeron tres Boundary Conditions (condiciones de borde), de las cuales una corresponde al ingreso de los escurrimientos de la cuenca y los restantes corresponden a los sectores por donde el agua escapa de la superficie modelada.

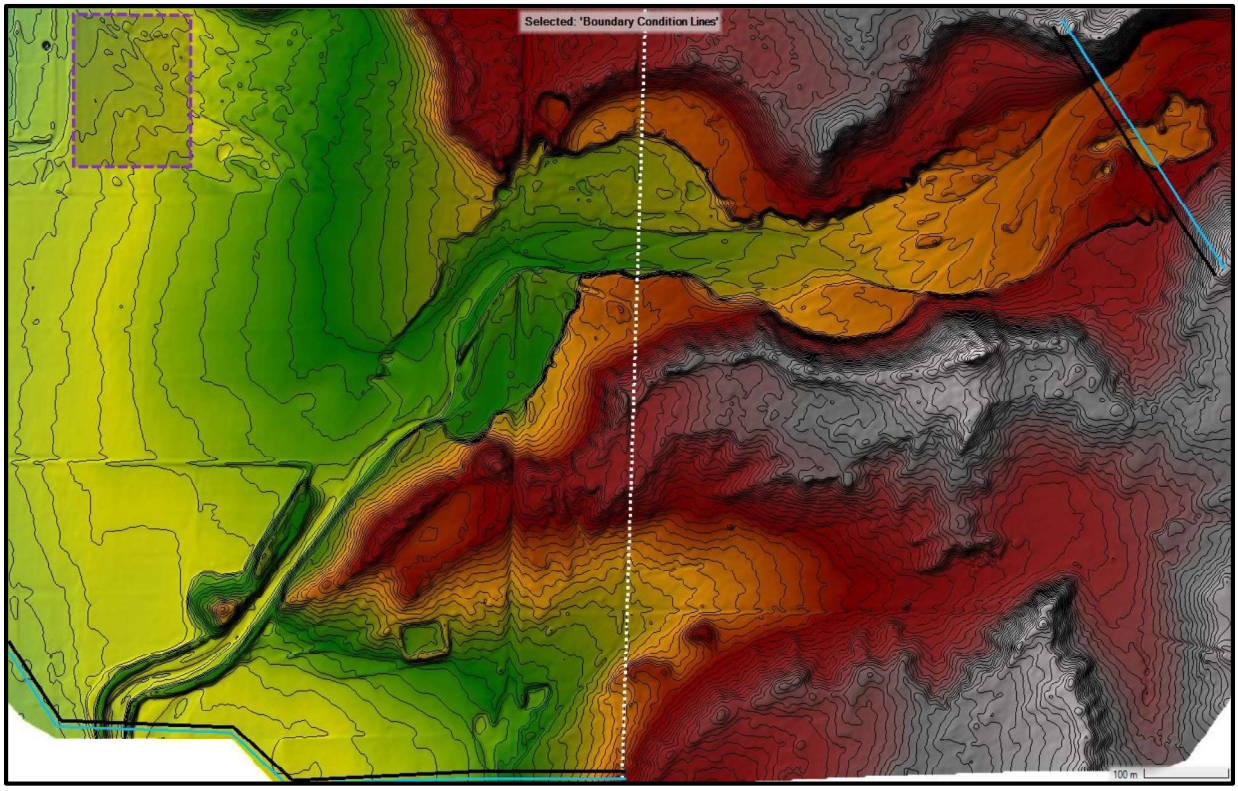


Figura N° 30: Boundary Conditions modelo RAS.

Para la modelación se tomaron distintos coeficientes de Manning para los distintos tipos de cobertura en determinadas en el vuelo realizado para el modelo.

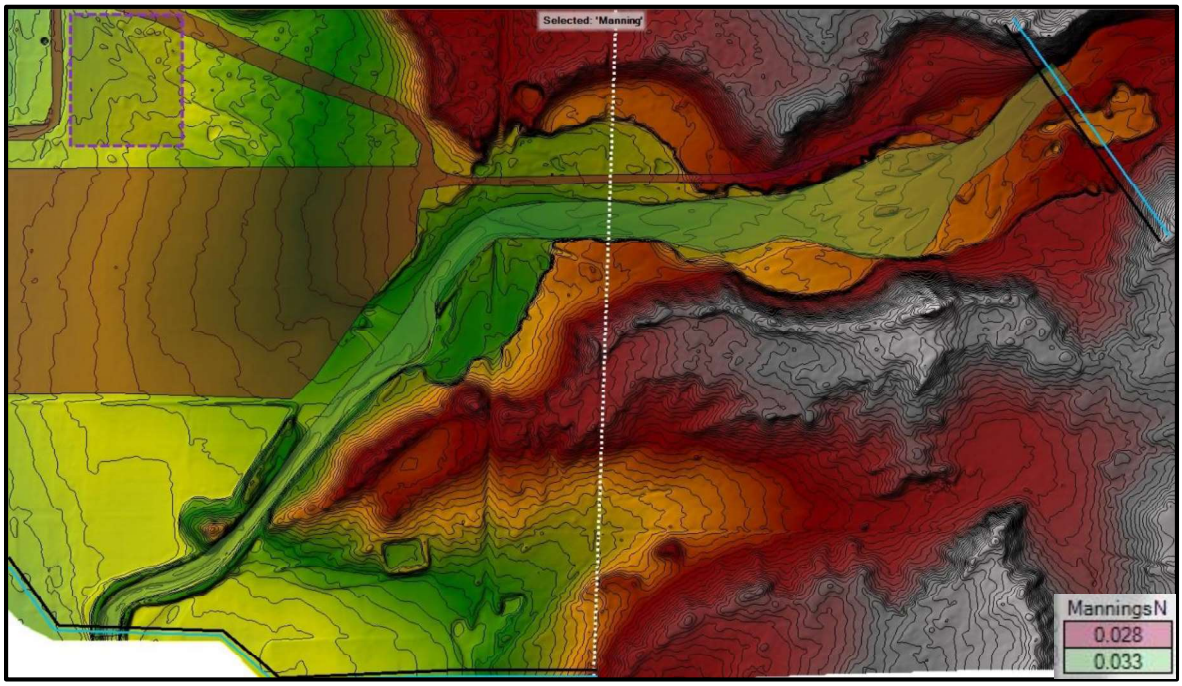


Figura N° 31: Mapa de Manning del modelo.

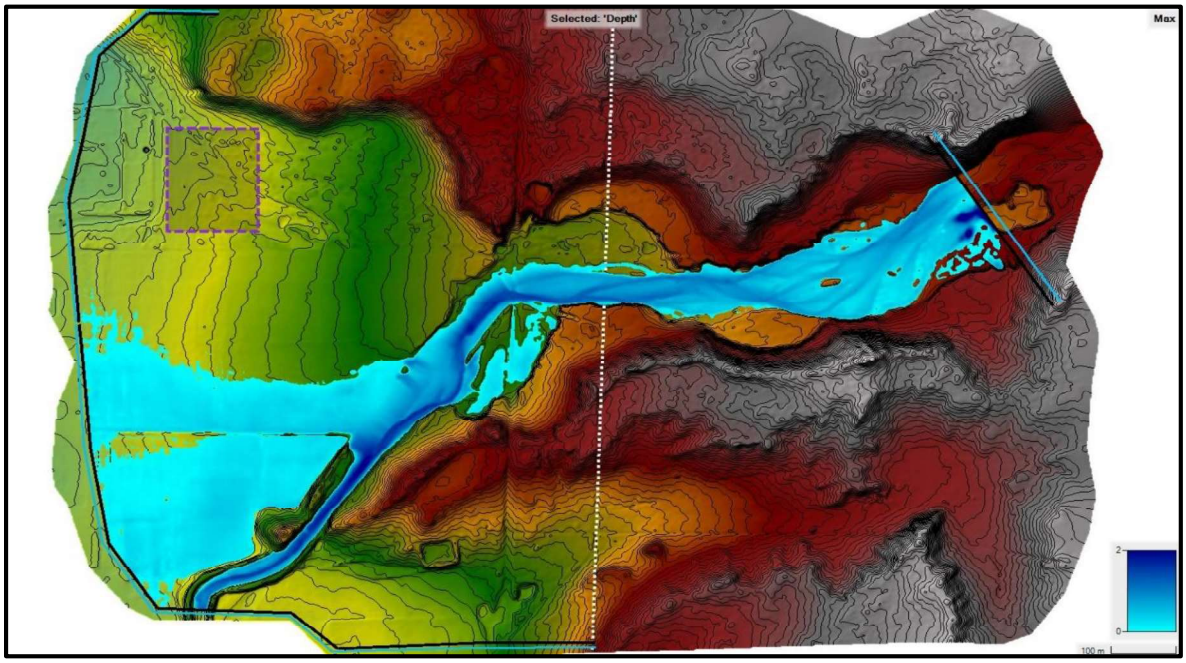


Figura N° 32: Mapa de inundación.

Conclusión:

Se observa que a pesar de no estar el terraplén, los tirantes de agua no alcanzan la altura suficiente para sobrepasar los niveles de terreno del margen derecho del cauce en la zona de la curva

7. CONCLUSIONES

Del análisis realizado en el presente informe, se destaca que la cuenca del cauce Divisadero Negro cuenta con una superficie de 35 km^2, y el caudal pico para una tormenta de recurrencia de 100 años es de 108.315 m^3/s. Si bien la distancia al cauce es mayor a 300 m, debido a los registros de daños ocurridos por las crecidas ocurridas, se realizó un modelo hidráulico de la zona para evaluar el posible desborde del cauce e inundación de la zona donde se ubicará la ampliación de la EETT.

En primera instancia se realizó el modelo con la topografía actual para verificar si desborda el cauce y los parámetros hidráulicos del escurrimiento.

Se verificó que los escurrimientos no desbordan el cauce, pero los registros de velocidad en la zona de la curva del cauce se registraron velocidades moderadas a altas al igual que los tirantes. Por esto se decide realizar un modelo en el que se modifica la superficie actual del terreno, eliminando el terraplén, emulando la posibilidad de que el mismo sea erosionado por la corriente.

En el segundo modelo se verificó que el nivel de superficie de agua no llega a superar el nivel de terreno Natural, inclusive habiendo eliminado el terraplén existente en la zona de la curva del cauce.

En resumen no se considera necesario la construcción de alguna obra de protección aluvional para la Ampliación de la ET Capiz.

_____

Ing. Hidalgo, Rodrigo A.
Mat: 10.620A

8. ANEXO A – PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

CUENCA ID	Parámetros Morfométricos del área de aporte								
	Superficie (km2)	Perímetro (km)	Cota Media (m)	ΔH (m)	i %	Coef. de Compacidad Kp	Factor de Forma Kf	Razón de Circularidad Rc	Número de Curva
1	5.8	26.6	1028	144	1.8%	3.11	0.09	0.10	60
2	8.7	31.5	1032	154	2.6%	3.02	0.25	0.11	60
3	8.1	21.6	1099	154	3.2%	2.14	0.36	0.22	60
4	6.1	19.1	1153	197	4.8%	2.19	0.35	0.21	60
5	6.3	25.5	1141	238	3.6%	2.87	0.14	0.12	60

Figura N° 33: Parámetros morfométricos de las cuencas de aporte.

CUENCA ID	Parámetros Morfométricos cauces								
	Hmín. (m)	Hmáx. (m)	ΔH (m)	Longitud Cauce (km)	Longitud Cauce (m)	i %	Tc hs	Tlag hs	Tlag min
1	956	1100	144	7.97	7971	1.8%	1.53	0.92	55.1
2	955	1109	154	5.92	5920	2.6%	1.06	0.63	38.1
3	1022	1176	154	4.77	4767	3.2%	0.82	0.49	29.6
4	1054	1251	197	4.13	4134	4.8%	0.64	0.38	22.9
5	1022	1260	238	6.63	6630	3.6%	1.02	0.61	36.7

Tabla N° 3: Parámetros morfométricos de los cauces principales.

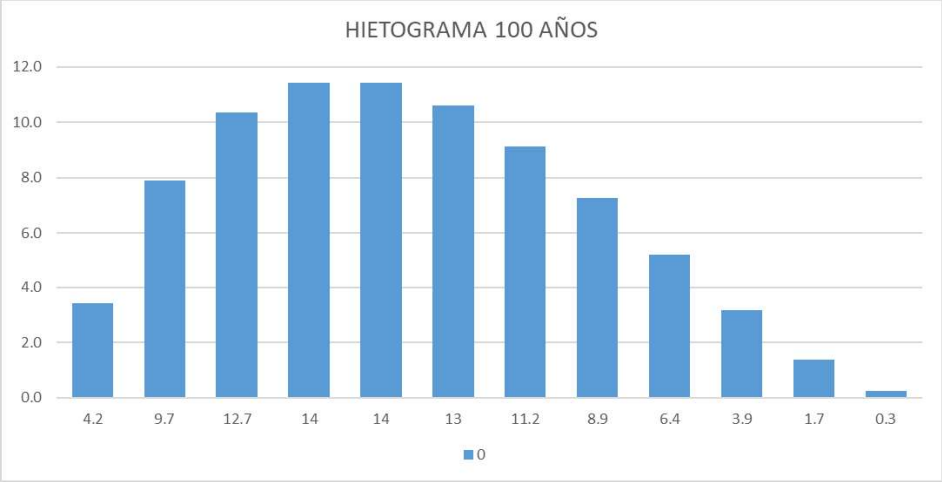


Figura N° 34: Hietograma TR 100 – D= 1 hora

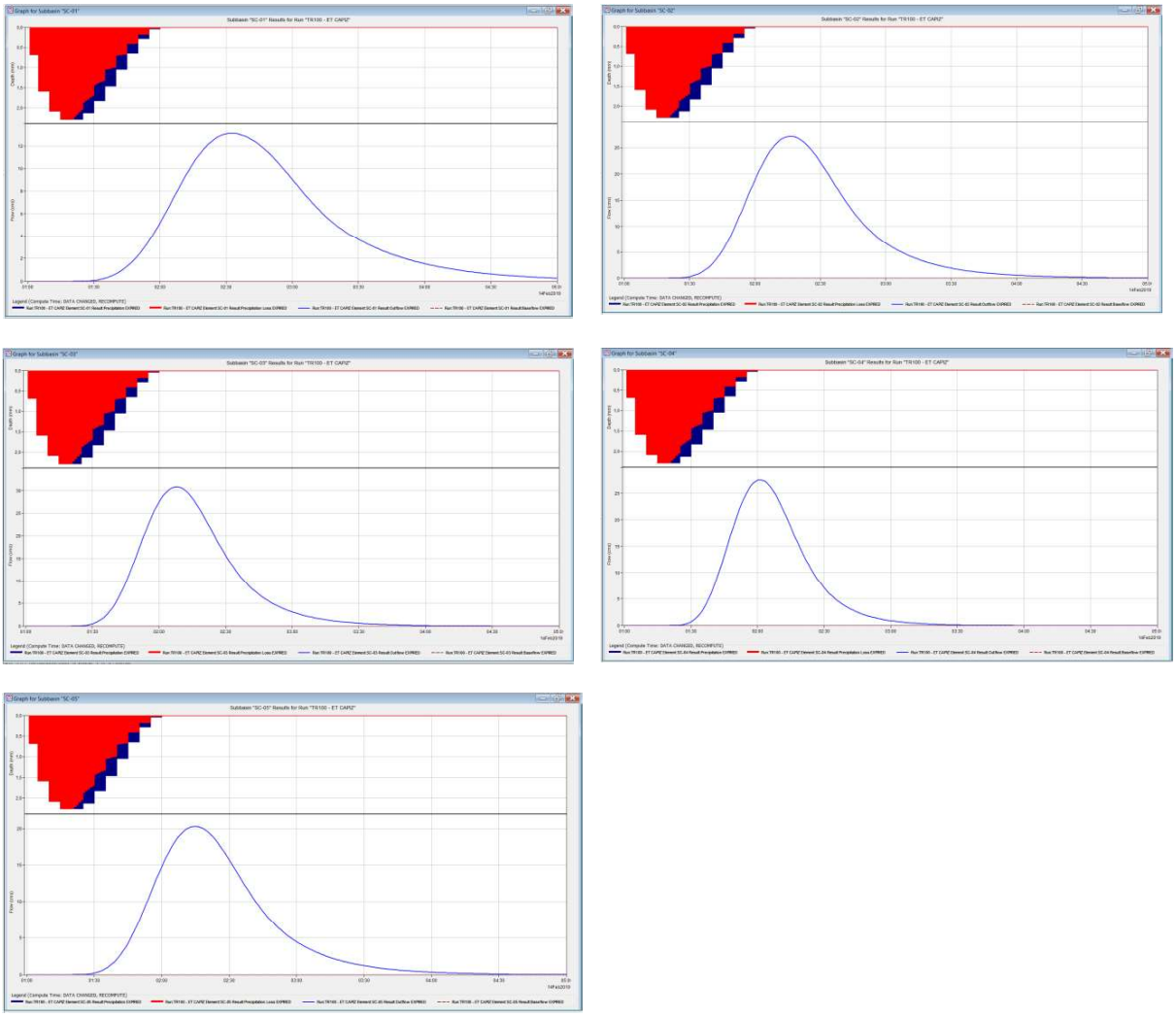


Figura N° 35: hidrogramas de respuesta obtenidos de la modelación.

GUÍA DE REFERENCIA
DEL TRANSPORTE

PERÍODO 2024/2031

Distrocuyo

Transporte de Energía Eléctrica,
Obras y Servicios en Alta y Media Tensión.

ÍNDICE

CONSEJOS DE UTILIZACIÓN **5**

INTRODUCCIÓN **7**

ESTRUCTURA DE LA GUÍA **10**

ANEXO 1 - DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE **11**

Sección 1.1 - Descripción del Sistema por Zonas 12
1.1.1 - Nodo San Juan *13*
1.1.2 - Nodo Luján de Cuyo *14*
1.1.3 - Ciudad de Mendoza y Anillo Centro *15*
1.1.4 - Zona Este y Valle de Uco *17*
1.1.5 - Nodo San Rafael *18*
Sección 1.2 - Corrientes Admisibles en Líneas y Cables 19
Sección 1.3 - Datos Técnicos y Límites de Transformadores 21
Sección 1.4 - Estado de Carga de Transformadores 23
Sección 1.5 - Automatismos y Controles de Emergencia 25
1.5.1 - Generalidades Mecanismos de Control de Emergencia *26*
1.5.2 - Sobrefrecuencia *28*
1.5.3 - Subfrecuencia *30*
1.5.4 - DAD San Juan *31*
1.5.5 - DAD Cruz de Piedra *35*
1.5.6 - DAD Montecaseros *44*
1.5.7 - DAG Luján de Cuyo *45*
1.5.8 - DAG Sur *49*
1.5.9 - Mecanismo Isla YPF en Luján de Cuyo *52*
1.5.10 - DAD/DAG Sistema Interno Nihuil *56*
1.5.11 - DAG Álvarez Condarco *57*
1.5.12 - Automatismos Propuestos *58*
Sección 1.6 - Mapas y Esquemas Unifilares 59
Sección 1.7 - Unifilares de Estaciones Transformadoras 62

ANEXO 2 - INVERSIONES PARA MINIMIZAR RESTRICCIONES DEL TRANSPORTE **80**

ANEXO 3 - ESTUDIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PARA CORTO Y MEDIANO PLAZO **85**

Sección 3.1 - Estudios de Flujos de Carga Típicos 86
3.1.1 - Principales Aspectos Modelo de Estudio *87*
3.1.2 - Novedades para Período Verano 2023/24 Invierno 2024 ..... *88*
3.1.3 - Ingreso Nuevos Proyectos Año 2023 ..... *89*
3.1.4 - Resultados Verano 2023/24 – Invierno 2024 ..... *90*
3.1.5 - Resultados Verano 2024/25 – Invierno 2025 ..... *91*
3.1.6 - Resultados Verano 2025/26 – Invierno 2026 ..... *92*
3.1.7 - Resultados Verano 2026/27 – Invierno 2027 ..... *94*
3.1.8 - Resultados Verano 2027/28 – Invierno 2028 ..... *95*
3.1.9 - Resultados Verano 2028/29 – Invierno 2029 ..... *96*
3.1.10 - Resultados Verano 2029/30 – Invierno 2030 ..... *97*
3.1.11 - Resultados Verano 2030/31 – Invierno 2031 ..... *98*
3.1.12 - Lista de Escenarios y Flujos de Carga Publicados *100*
3.1.13 - Unifilares de los Flujos de Carga *100*
Sección 3.2 - Estudios de Cortocircuito 101
Sección 3.3 - Estudios de Límites y Restricciones de Transporte 104
3.3.1 - LAT DT 132 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza *106*
3.3.2 - LAT DT 220 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza *107*
3.3.3 - LAT DT 132 kV Lujan de Cuyo – Cruz de Piedra *109*
3.3.4 - LAT 132 kV Lujan de Cuyo – PI PIP "B" *110*
3.3.5 - LAT 132 kV Gran Mendoza - Montecaseros *112*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.6 - LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan....113
3.3.7 - LAT DT 220 kV Nueva San Juan – San Juan....114
3.3.8 - LAT 220 kV Reyunos – Gran Mendoza....115
3.3.9 - LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra....116
3.3.10 - LAT 220 kV Agua del Toro – Reyunos....116
3.3.11 - LAT 220 kV Nihuill 2 – Agua del Toro....117
3.3.12 - LAT 220 kV Reyunos – Diamante....117
3.3.13 - LAT 132 kV Nihuil 1 – Pedro Vargas....118
3.3.14 - LAT 132 kV Pedro Vargas – San Rafael....119
3.3.15 - LAT 132 Pedro Vargas – Capiz....119
3.3.16 - LAT 132 kV Capiz – Anchoris....120
3.3.17 - LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris....121
3.3.18 - LAT 132 kV San Rafael – Nihuil 4....121
3.3.19 - Límite Térmico y Límite de Cortocircuito ET Luján de Cuyo....122

ANEXO 4 - INFORMACIÓN DEL SISTEMA EMPLEADA PARA LOS ESTUDIOS....125

Sección 4.1 - Pronóstico de Demandas....126
4.1.1 - Históricos Energía y Potencia....127
4.1.2 - Pronósticos Crecimiento de Energía y Demanda....131
Sección 4.2 - Características Técnicas Equipamiento del Sistema Alta Tensión....133
4.2.1 - Líneas....134
4.2.2 - Transformadores....138
4.2.3 - Shunt....140
4.2.4 - Interruptores....141
4.2.5 - Reactor de Neutro....143
Sección 4.3 - Datos de Protecciones....144
Sección 4.4 - Características Técnicas Generadores. Distribuidores y GUMAS....147

ANEXO 5 - CALIDAD DE SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE....149

Sección 5.1 - Datos de Indisponibilidad de Líneas y Equipos....150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.1 – Corrientes Máximas Admisibles en Líneas de Distrocuyo....20
Tabla N° 1.2 – Datos Técnicos y Límites de Transformadores de Distrocuyo....22
Tabla N° 1.3 – Estado de Carga 2023 y Pronóstico 2023/24 de Transformadores Distrocuyo....24
Tabla N° 1.4 – Contingencias N-1/N-2 Asociadas a Mecanismos Control de Emergencias (DAG/DAD)....26
Tabla N° 1.5 – Tabla de Operación Genérica DAD/DAG....27
Tabla N° 1.6 –Cortes de Demanda por Subfrecuencia....30
Tabla N° 1.7 –DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N....32
Tabla N° 1.8 –DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N-1 (LEAT 500 kV GMZA - NSJ)....33
Tabla N° 1.9 – DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N-1 (LAT 200 kV CDP - SJN)....33
Tabla N° 1.10 – Esquema de Sobrecarga de Respaldo....34
Tabla N° 1.11 – Agrupación de Demandas Locales en Vectores....36
Tabla N° 1.12 – Agrupación Bloques de Demandas Remotas en Vectores....36
Tabla N° 1.13 – Demanda por Bloque ET LH....37
Tabla N° 1.14 – Demanda por Bloque ET RDC....37
Tabla N° 1.15 – Demanda por Bloque ET ANC (a implementar)....38
Tabla N° 1.16 – Demanda por Bloque ET CPZ (a implementar)....38
Tabla N° 1.17 – Demanda por Bloque ET VHP (a implementar)....38
Tabla N° 1.18 – Demanda por Bloque ET SMA (a implementar)....38
Tabla N° 1.19 – Demanda por Bloque ET PDV (a implementar)....39
Tabla N° 1.20 – Demanda por Bloque ET SRF (a implementar)....39
Tabla N° 1.21 – Demanda por Bloque ET BRT (a implementar)....39
Tabla N° 1.22 – Escalones por sobrecarga TTPP 132/69/13.8 kV....40

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

TABLA N° 1.23 – VECTORES DE DESPAJE POR FALLAS EN LA LAT DT 132 KV CDP – LDC.....41
TABLA N° 1.24 – VECTORES DE DESPEJE POR FALLAS EN LA LAT 220 KV ADT – NH2 (A IMPLEMENTAR Y COORDINAR CON LA INCORPORACIÓN DE LOS NUEVOS PARQUES SOLARES DEL SUR DE LA PROVINCIA).....42
TABLA N° 1.25 – VECTORES DE DESPEJE POR FALLAS EN LA LAT 132 KV CDP – ANC (A IMPLEMENTAR EN ANC).....42
TABLA N° 1.26 – VECTORES DE DESPEJE PARA EL ALGORITMO DE CONTINGENCIA.....43
TABLA N° 1.27 – MÁQUINAS CON PARTICIPACIÓN DAG LDC.....46
TABLA N° 1.28 - DAG LDC, 580 < GEN CT LDC + CH CACHEUTA [MW] ≤ 652.....47
TABLA N° 1.29 - DAG LDC, 520 < GEN CT LDC + CH CACHEUTA [MW] ≤ 580.....47
TABLA N° 1.30 - DAG LDC, 460 < GEN CT LDC + CH CACHEUTA [MW] ≤ 520.....47
TABLA N° 1.31 - DAG LDC, 436 < GEN CT LDC + CH CACHEUTA [MW] ≤ 460.....48
TABLA N° 1.32 - DAG LDC, 0 < GEN CT LDC + CH CACHEUTA [MW] ≤ 436.....48
TABLA N° 1.33 – DAG LDC SOBRECARGA LAT DT 132 KV LDC - CDP.....48
TABLA N° 1.34 – MÁQUINAS CON PARTICIPACIÓN DAG SUR.....49
TABLA N° 1.35 – DAG SUR - SISTEMA RÍO NIHUIL.....50
TABLA N° 1.36 – DAG SUR – SISTEMA RÍO DIAMANTE (LAT 220 KV LRY – RDI F/S).....50
TABLA N° 1.37 – DAG SUR SOBRECARGA AT 220/132 KV ET NH2.....51
TABLA N° 1.38 – AJUSTES FORMACIÓN DE ISLA.....54
TABLA N° 1.39 – AJUSTES DESCONEXIÓN DE CARGA POST FORMACIÓN DE ISLA.....55
TABLA N° 1.40 – AJUSTES DESCONEXIÓN DE CAPACITORES POST FORMACIÓN DE ISLA.....55
TABLA N° 1.41 –DAG A. CONDARCO.....57
TABLA N° 2.1 – AMPLIACIONES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.....82
TABLA N° 2.2 – AMPLIACIONES DE TRANSFORMACIÓN EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE.....83
TABLA N° 2.3 – OBRAS DE ADECUACIÓN.....84
TABLA N° 2.4 – AUTOMATISMOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....84
TABLA N° 3.1 – REACTORES DE NEUTRO MODELADOS.....88
TABLA N° 3.2 – AMPLIACIONES VERANO 2023/24 – INVIERNO 2024.....90
TABLA N° 3.3 – AMPLIACIONES VERANO 2024/25 – INVIERNO 2025.....91
TABLA N° 3.4 – AMPLIACIONES VERANO 2025/26 – INVIERNO 2026.....92
TABLA N° 3.5 – AMPLIACIONES VERANO 2026/27 – INVIERNO 2027.....94
TABLA N° 3.6 – AMPLIACIONES VERANO 2027/28 – INVIERNO 2028.....95
TABLA N° 3.7 – AMPLIACIONES VERANO 2028/29 – INVIERNO 2029.....96
TABLA N° 3.8 – AMPLIACIONES VERANO 2029/30 – INVIERNO 2030.....97
TABLA N° 3.9 – AMPLIACIONES VERANO 2030/31 – INVIERNO 2031.....98
TABLA N° 3.10 – ESCENARIOS Y FLUJOS DE CARGA PUBLICADOS.....100
TABLA N° 3.11 – NIVELES DE CORTOCIRCUITO RED DISTROCUYO.....102
TABLA N° 4.1 – ENERGÍA ELÉCTRICA REGISTRADA EN GWH.....128
TABLA N° 4.2 – POTENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA REGISTRADA EN MW.....128
TABLA N° 4.3 – CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DISTROCUYO.....134
TABLA N° 4.4 – PARÁMETROS ELÉCTRICOS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DISTROCUYO.....135
TABLA N° 4.5 – ELEMENTOS LIMITANTES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DISTROCUYO PERÍODO NOVIEMBRE – ABRIL.....136
TABLA N° 4.6 – ELEMENTOS LIMITANTES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DISTROCUYO PERÍODO MAYO – OCTUBRE.....137
TABLA N° 4.7 – PARÁMETROS ELÉCTRICOS TRANSFORMADORES DISTROCUYO.....138
TABLA N° 4.8 – DATOS Y REGULACIÓN POR ARROLLAMIENTO DE TRANSFORMADORES DISTROCUYO.....139
TABLA N° 4.9 – DATOS GENERALES COMPENSADORES SHUNT DISTROCUYO.....140
TABLA N° 4.10 – ESPECIFICACIONES GENERALES INTERRUPTORES DISTROCUYO.....141
TABLA N° 4.11 – ESPECIFICACIONES GENERALES REACTOR DE NEUTRO DISTROCUYO.....143
TABLA N° 4.12 – PROTECCIONES DISTANCIOMÉTRICAS.....145
TABLA N° 4.13 – AJUSTE DE PROTECCIONES DISTANCIOMÉTRICAS.....146
TABLA N° 5.1 – DETALLE SALIDA DE LÍNEAS POR NIVEL DE TENSIÓN – AÑO 2023.....151
TABLA N° 5.2 – CAUSAS DE SALIDAS FORZADAS DE LÍNEAS – AÑO 2023.....151
TABLA N° 5.3 – INDISPONIBILIDAD DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN – AÑO 2023.....152
TABLA N° 5.4 – TIPIFICACIÓN DE FALLAS – AÑO 2023.....153
TABLA N° 5.5 – INDISPONIBILIDAD DE PUNTOS DE TRANSFORMADORES – AÑO 2023.....153
TABLA N° 5.6 – INDISPONIBILIDAD DE CAMPOS DE POTENCIA – AÑO 2023.....154
TABLA N° 5.7 – NIVELES DE TENSIÓN FUERA DE BANDA ADMISIBLE - AÑO 2023.....156

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.1 – UNIFILAR GEOGRÁFICO CON DETALLE DE PROBLEMÁTICAS POR REGIÓN 9
FIGURA N° 1.1 – CRITERIO DE ACTUACIÓN DAG LDC POSTERIOR A OCURRENCIA DE FALLA 45
FIGURA N° 1.2 – CONFIGURACIÓN ET LUJÁN DE CUYO E YPF 53
FIGURA N° 1.3 – ESQUEMA UNIFILAR GEOGRÁFICO ACTUAL DISTROCUYO 60
FIGURA N° 1.4 – ESQUEMA UNIFILAR ACTUAL DISTROCUYO 61
FIGURA N° 1.5 –UNIFILAR ET P.I. AGUA DEL TORO 63
FIGURA N° 1.6.1 –UNIFILAR ET ANCHORIS(1) 64
FIGURA N° 1.6.2 –UNIFILAR ET ANCHORIS(2) 65
FIGURA N° 1.7.1 –UNIFILAR ET BAJO RÍO TUNUYÁN(1) 66
FIGURA N° 1.7.2 –UNIFILAR ET BAJO RÍO TUNUYÁN(2) 67
FIGURA N° 1.8 –UNIFILAR ET CACHEUTA 68
FIGURA N° 1.9 –UNIFILAR ET CAÑADA HONDA 69
FIGURA N° 1.10 –UNIFILAR ET CAPIZ 70
FIGURA N° 1.11 –UNIFILAR ET CRUZ DE PIEDRA 220, 132 Y 66 KV 71
FIGURA N° 1.12 –UNIFILAR ET CRUZ DE PIEDRA 13.2 KV 72
FIGURA N° 1.13 –UNIFILAR ET LOS REYUNOS 73
FIGURA N° 1.14 –UNIFILAR ET LUJÁN DE CUYO 74
FIGURA N° 1.15 –UNIFILAR ET MONTECASEROS 75
FIGURA N° 1.16 –UNIFILAR ET PEDRO VARGAS 76
FIGURA N° 1.17 –UNIFILAR ET PARQUE DE INTERCONEXIÓN PARQUE INDUSTRIAL PETROQUÍMICA (PI PIP) 77
FIGURA N° 1.18 –UNIFILAR ET SAN JUAN 78
FIGURA N° 1.19 –UNIFILAR ET SAN RAFAEL 79
FIGURA N° 3.1 – ESQUEMA DE BARRAS ET LDC 123
FIGURA N° 4.1 – ENERGÍA REGISTRADA EN MWH 129
FIGURA N° 4.2 – POTENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA EN MW 130
FIGURA N° 4.3 – ENERGÍA PREVISTA INTERANUAL 131
FIGURA N° 4.4 – POTENCIA PREVISTA INTERANUAL 132

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Consejos de Utilización

Distrocuyo S.A. publica la Guía de Referencia del Sistema de Transporte en Alta Tensión respondiendo a las exigencias emanadas del Procedimiento Técnico Nº 12 de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista (CAMMESA), para asistir a los usuarios del sistema de transporte. Esta obligación es la única connotación oficial que podrá atribuírsele, por lo que no se la deberá considerar como un instrumento oficial de validez indiscutible para la planificación por parte de terceros. Las consecuencias derivadas de la utilización de cualquier tipo de información contenida en la misma no podrán ser imputadas a esta Transportista.

Se aclara que los límites operativos se establecen exclusivamente en la Programación Estacional de CAMMESA para un período determinado en el tiempo. Estos Programas Estacionales son diseñados con la máxima precisión posible y son una representación adecuada de las condiciones de operación del sistema, por esta razón se asigna sólo el carácter de indicativo a los límites a futuro publicados en la Guía de Referencia.

Las propuestas de ampliación de capacidad de transporte que se presentan en la Guía de Referencia de ninguna manera evitan la necesidad y obligación por parte de terceros interesados en implementarlas de realizar los estudios detallados que exige el Procedimiento Técnico 1 de CAMMESA (PT 1), para asegurar su factibilidad y poder definir las respectivas especificaciones básicas. Consecuentemente, se considera prudente advertir que las ampliaciones propuestas por Distrocuyo S.A. están sujetas a modificaciones dentro del marco reglamentario.

Para la elaboración de escenarios futuros en estudios eléctricos de “Etapa 1 o Etapa 2” tanto de transporte, transformación y ampliaciones de generación en el área, el PT 1 prevé la utilización de las Guías de Referencia, pero es responsabilidad del Solicitante ajustar los casos típicos de flujo de carga, a la realidad del sistema previsto para la fecha de puesta en servicio que se solicite, debiendo tener en cuenta solamente aquellas ampliaciones del sistema de potencia que tengan Solicitud Aprobada por el ENRE. El objeto de esta solicitud es para que los estudios permitan evaluar el funcionamiento e impacto de la ampliación en el sistema que probablemente encontrará cuando entre en servicio. Así mismo, los casos de estudio deberán poner de manifiesto las condiciones más exigentes para el diseño.

Ante un caso de incertidumbre sobre un escenario futuro, el cumplimiento de la Etapa 1 o Etapa 2 será mediante el estudio de escenarios alternativos, considerando los más desfavorables como los que pueden resultar cuando alguna de las ampliaciones tanto de transporte, transformación y ampliaciones de generación recomendadas por los Transportistas o asumidas por el Solicitante no se implementen.

Las tensiones fuera de banda que se presentan en esta Guía, en los escenarios típicos de flujo de carga, son consecuencia de falencias estructurales que deberían ser resueltas, de acuerdo con lo establecido en las normativas vigentes, por las empresas responsables mediante las inversiones necesarias a efectos de asegurar el normal abastecimiento a los usuarios finales y respetando las condiciones de operación establecidas por CAMMESA.

Idéntica situación se observa ante sobrecargas por insuficiencia de la capacidad de transformación instalada o de la red de transporte.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Cabe mencionar que en la Guía de Referencia en el apartado de Estudios de Cortocircuito se emplea como criterio general la capacidad de ruptura del elemento con menor disponibilidad a soportar solicitaciones como una referencia de diseño en las instalaciones al emplear este criterio de análisis para soportar las solicitaciones derivadas del cortocircuito, se observa que en algunos casos la capacidad de ruptura de los interruptores estaba por encima de la capacidad de otros componentes de las instalaciones (mallas de puesta a tierra, transformadores de corriente, seccionadores, aisladores soporte de barras, bajadas de conexión a tierra, etc.), con este criterio de análisis adoptado en caso de variaciones significativas de las corrientes de cortocircuito debidas a ampliaciones o cuando estas superen el 50% del valor de referencia. se deberá consultar al Transportista, para encaminar un análisis detallado.

También sobre estudios de cortocircuito. se aclara que algunos resultados de la Guía para casos típicos de operación, se muestran valores superiores a los de diseño de las instalaciones, lo que no indica que Distrocuyo S.A. acepte tales condiciones operativas. Sin embargo, son de utilidad para poner de manifiesto la necesidad de implementación sin demoras de las respectivas soluciones. ya que hasta tanto ello no ocurra se deberá recurrir a medidas operativas, que en general afectan negativamente a la demanda.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Introducción

El Procedimiento Técnico Nº 12 de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista (CAMMESA) establece que "...el propósito de la Guía de Referencia es presentar las estadísticas de calidad del Sistema de Transporte, los estudios que proporcionen las indicaciones sobre el desempeño y capacidad del Sistema en el mediano plazo, OCHO (8) años posteriores al de la fecha de su publicación y las recomendaciones de los nuevos requerimientos de inversión en equipamientos de la red…". Distrocuyo S.A. se ha propuesto para este período presentar los mejores datos estadísticos posibles con la información disponible y las alternativas de solución más adecuadas a los inconvenientes detectados.

La presente Guía de Referencia tiene además como objetivo fundamental brindar al lector información referente al desempeño actual y futuro de la Red Interconectada de la Región Cuyo destacando particularmente para cada zona las limitaciones detectadas, como así también las soluciones propuestas para las mismas.

Se incluye además una amplia documentación respecto a las características del equipamiento que componen la red bajo estudio, tanto de propiedad de Distrocuyo como de los demás Agentes del MEM que forman parte del Sistema Interconectado Cuyo, y que aportan información.

En la elaboración de los flujos base de la presente Guía, se toman las configuraciones operativas habituales, esto quiere decir que se puede ajustar su configuración, según se presente en la práctica para su conveniencia operativa o para realizar algún otro análisis al sistema eléctrico.

Es prudente dejar en claro que, los resultados de los flujos de potencia brindan señales o valores orientativos del estado de carga del sistema de transmisión con respecto a los límites y niveles de tensión. Los valores de tensión fuera de rango son consecuencia del déficit de equipamiento tanto de transporte y transformación como ampliaciones de generación en el área.

En la Guía de Referencia 2024-2031 se continúa con la estructura y confección, correspondiente a la normativa que establece el Procedimiento Técnico N°12 de CAMMESA.

El objetivo es que el presente documento constituya una ayuda para el análisis y operación de la red de transporte que abastece a las provincias de Mendoza (MZA) y San Juan (SJ), en el horizonte expresado por PT N°12.

En la región de Cuyo se destacan claramente tres zonas, perfectamente delimitadas tanto desde el punto de vista socioeconómico y geográfico, así como eléctrico.

Zona Norte: Comprende la provincia de San Juan, su demanda principal corresponde a la Ciudad Capital con marcada participación de industrias electro intensivas. Cuenta con la generación hidráulica de las Centrales Hidráulicas (CCHH) Caracoles, Punta Negra, Ullum y Quebrada de Ullum sobre el río San Juan y la CH Cuesta del Viento en el río Jáchal, además 3 generadores Turbo Gas en la Central Térmica (CT) Sarmiento. Se han puesto en marcha proyectos de generación solar como Ullum 1, Ullum 2, Ullum 3, Ullum 4, Solargen II, Iglesia Guañizuil I, II-A, Zonda y Tocota, entre otros logrando instalar un importante módulo de generación.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Zona Centro: Abarca la ciudad de Mendoza y departamentos aledaños (Gran Mendoza y este), destacándose como principales centros de consumo. Constituye la zona de mayor densidad poblacional de la región. Se ubican importantes industrias y zonas rurales de alto consumo.

Zona Sur: Incluye los departamentos del sur de la provincia de Mendoza cuya característica fundamental está dada por el asiento de importantes demandas agrícolas y petroleras y aprovechamientos hidráulicos, ubicados sobre los Ríos Atuel y Diamante.

La coordinación, mantenimiento, supervisión y el control de la red de transporte de energía eléctrica en todo el territorio regional (provincias de Mendoza y San Juan). Estaciones Transformadoras (EETT) que las vinculan, como así también las relaciones operativas con los centros de operación de los distribuidores, generadores y empresas de la región con el Centro de Control de Operaciones (COT) de TRANSENER y con el Centro de Operaciones de CAMMESA (COC) de CAMMESA, es efectuada por el Centro de Telecontrol Regional (CTR) perteneciente a Distrocuyo ubicado en el departamento Guaymallén - MZA.

El CTR, para cumplir con estos objetivos cuenta con un sistema de adquisición de datos compuesto por unidades remotas inteligentes, ubicadas en todas las instalaciones, dos centros de telecontrol de zona ubicados en la ET Cruz de Piedra (CDP). Maipú - MZA y en el Parque de Interconexión de Reyunos. San Rafael - MZA.

El crecimiento vegetativo de la demanda y la falta de ampliaciones han conducido gradualmente a la red a un estado crítico, donde la operación resulta cada día más dificultosa, encontrando prácticamente todos los márgenes en sutiles límites a tal punto que hoy resulta de alta complejidad proyectar un mantenimiento óptimo, centrado en la economía de costos y en la confiabilidad de los equipos pudiendo realizar los mismos en el momento en el cual la demanda lo permite, de esta realidad se evidencia en que es inadmisible, en la mayor parte de los casos, los estados N-1 en transformadores y líneas. Sin embargo, esta degradación de la red aún no ha afectado al usuario final gracias a los esfuerzos efectuados a diario por Distrocuyo S.A. para mantener el abastecimiento y la calidad comprometidos.

Resulta por ende imperioso reiterar una vez más la urgente necesidad de reactivar las ampliaciones propuestas, de tal modo de paliar hoy la situación existente y revertirla en el corto plazo, para evitar largas indisponibilidades de servicio y costos significativos de Energía No Suministrada (ENS).

A fin de ampliar lo señalado anteriormente, en la **Figura N° 1.1** se muestran, sobre un esquema unifilar geográfico reducido las diferentes áreas de la Región de Cuyo, destacándose en cada una de ellas los problemas observados más significativos:

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

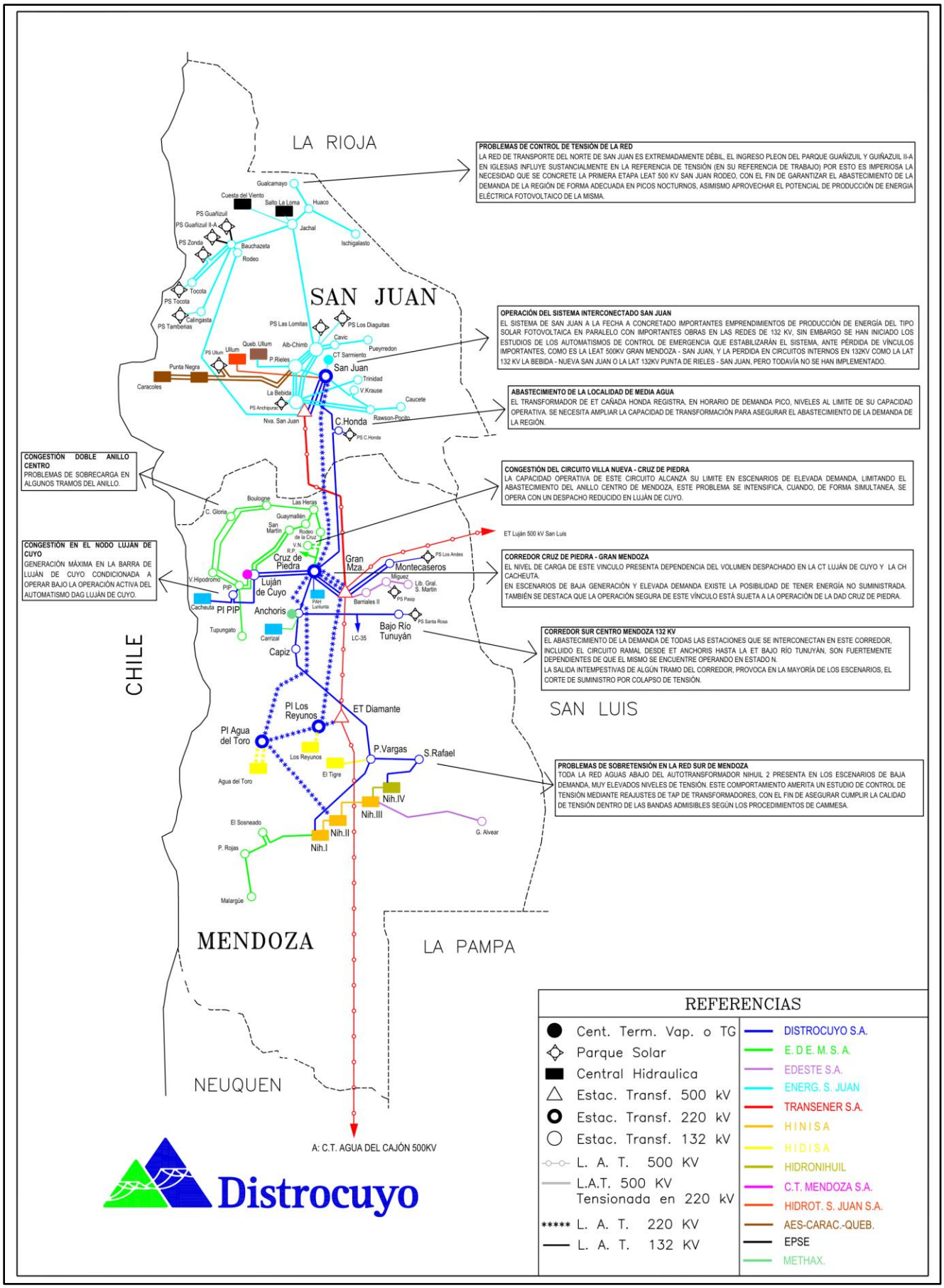


Figura N° 1.1 *– Unifilar Geográfico con Detalle de Problemáticas por Región*

Estructura de la Guía

Compromiso de Calidad

Distrocuyo S.A., desarrolla y opera su Sistema de Transporte por Distribución Troncal sobre el compromiso de continuar prestando el servicio, manteniendo los estándares de confiabilidad y calidad del suministro eléctrico, aún bajo condiciones de contingencia N-1. Sean estas de origen interno o externo al sistema de transporte de la región, minimizando así el impacto negativo social y económico que conllevan los cortes de servicio o la mala calidad de la energía suministrada.

Organización del Contenido

La información contenida en la presente Guía de Referencia está organizada en 5 Anexos, divididos en secciones y subsecciones, que amplían o completan dicha información.

Se realiza una descripción del sistema de transporte, incluyendo esquemas geográficos y unifilares corrientes admisibles en líneas y cables, tablas resumen de límites, controles de emergencia, normas operativas, estados de carga de transformadores, niveles de corriente de cortocircuito y detalle de inversiones necesarias para minimizar restricciones del transporte.

Luego se realiza un análisis del sistema para cada período contenido en el horizonte de 8 años, considerando los proyectos de ampliación propuestos y el crecimiento de la demanda de acuerdo con proyecciones e información brindada por las empresas distribuidoras vinculadas al sistema de transporte de Distrocuyo S.A.

Los escenarios analizados se definieron en base a la normativa establecida por CAMMESA en su Procedimiento Técnico (PT) N° 12; para los tres primeros años del horizonte de análisis se pretende brindar una proyección detallada del desempeño del sistema, mientras que para los 5 años posteriores en el horizonte de análisis el objetivo es brindar una visión más general del desempeño del mismo.

También se incluye información sobre la Confiabilidad y Calidad del Servicio del Sistema de Transporte de Distrocuyo S.A., concretamente indisponibilidad de equipamiento de la red (conteo de eventos, duración de estos, tipificación de causas, etc.) y niveles de tensión fuera de los rangos permitidos (ver **Anexo 5 - Calidad de Servicio del Sistema de Transporte**).

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Anexo 1 - Descripción del Sistema de Transporte

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.1 - Descripción del Sistema por Zonas

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.1.1 - Nodo San Juan

La demanda energética de la Provincia de San Juan es suplida por la generación Hidráulica de las siguientes centrales: CH de paso Ullum, CH Quebrada de Ullum (sujeta a riego) y las CCHH Caracoles y Punta Negra, entre las más importantes. En generación solar, se cuenta con los PS Guañiazul, PS Sierras de Ullum, PS Ullum I-IV, PS Cañada Honda, PS Zonda y PS Tocota, entre los más importantes. Además, la generación térmica esta compuesta por las tres Turbinas de Gas (TTGG) de la Central Térmica Sarmiento, y por la contribución del corredor que interconecta la Provincia de San Juan con Mendoza.

El corredor que vincula la provincia de San Juan con Mendoza sigue siendo la fuente de abastecimiento energético más importante de la Provincia; el mismo está compuesto por tres líneas: la LEAT 500 kV Gran Mendoza - Nueva San Juan, la LAT 220 kV Cruz de Piedra - San Juan y LAT 132 kV Cruz de Piedra – Cañada Honda – San Juan esta última opera normalmente abierta en el tramo Cruz de Pierda – Cañada Honda.

Se destaca que ante los estudios de acceso de Etapa 2 para la futura LEAT 500 kV NSJ – Rodeo, se deriva la Restricción 83 de CAMMESA, que previene que el sistema eléctrico de San Juan está bajo riesgo de colapso ante la pérdida de la LEAT 500 kV GMZA – NSJ.

A mediano plazo, se producirá la repotenciación de la ET 500/132 kV Nva San Juan (nuevo TR 500/132 kV de 450 MVA), potenciando aún más el fortalecimiento del sistema de transporte y el desarrollo energético de la región.

Actualmente, como medida provisional al problema de sobrecarga del tranformador 30 MVA de la ET Cañada Honda 132/33/13.2 kV, se encuentra conectado en paralelo compartiendo un mismo interruptor, un transformador auxiliar de 132/33/13.2 kV de 45 MVA lo que otorga una solución provisoria y mejora la calidad del servicio del área. En el mediano plazo, por parte de Distrocuyo se propone repotenciar la ET Cañada Honda con un nuevo transformador de potencia gemelo de 30 MVA. Se reducirá el estado de carga del transformador actual, permitirá afrontar contingencias como la pérdida de éste e incluso brindará la posibilidad de realizar mantenimientos sin poner demanda fuera de servicio.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.1.2 - Nodo Luján de Cuyo

Con el Ciclo Combinado (CC) Siemens en servicio, la ET Luján de Cuyo (LDC) junto con la ET aledaña Parque de Interconexión del Parque Industrial Provincial (PI PIP), conforman el centro de generación de mayor potencia instalada en la Provincia de Mendoza.

En la actualidad, el problema son los altos niveles de corrientes de cortocircuito en la ET LDC, tiene una limitación de naturaleza mecánica debido a las fuerzas producidas entre conductores ante la ocurrencia de cortocircuitos, esto complica el ingreso de nuevos proyectos de generación, al ser el punto de mayor potencia de generación instalada en la Región de Cuyo. En condiciones de máxima generación, para la falla trifásica, ya se alcanzan corrientes de cortocircuito muy cercanas al valor de la capacidad máxima de sus barras.

La operación de las EETT LDC y PI PIP se encuentra condicionada bajo el esquema de Desconexión Automática de Generación (DAG) de Luján de Cuyo.

La energía generada en las EETT LDC y PI PIP (proveniente de la CH Cacheuta) es transportada a través de la red de 132 kV que vincula el centro de generación con las EETT Cruz de Piedra (CDP), Parque Industrial Provincial (PIP) y San Martín (las dos últimas de EDEMSA).

Para las problemáticas antes planteadas, la solución que se brinda es la ampliación y repotenciación de las barras de la ET LDC y de su malla de puesta a tierra.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.1.3 - Ciudad de Mendoza y Anillo Centro

La ciudad de Mendoza y sus alrededores se encuentra abastecida mediante un Doble Anillo en 132 kV, denominado Anillo Centro, el cual se inicia en las barras de 132 kV de la ET Cruz de Piedra (CDP) y finaliza en la barra de igual tensión de la ET Luján de Cuyo (LDC).

Uno de los anillos del Doble Anillo Centro consta de un primer tramo conformado por una DT que vincula a las EETT LDC y San Martín, y un segundo tramo de Cable Armado Subterráneo (CAS) Oil-Filled (OF) que une a la ET San Martín con las EETT Guaymallén y luego Las Heras. El Anillo cierra su recorrido en la ET CDP, abasteciendo en su trayecto las EETT Rodeo de la Cruz, Villa Nueva y Rodriguez Peña.

El otro anillo, vincula con CAS seco las EETT Las Heras y Boulogne Sur Mer (BSMER), de donde salen otras 2 LLAATT que llegan hasta la ET Parque Industrial Provincial (PIP) que se encuentra vinculada a la ET LDC cerrándose el anillo.

Desde el ingreso de las EETT PI PIP y Cerro de la Gloria ha mejorado la operación del Doble Anillo Centro, pero actualmente en base a los análisis, se observa que aún persisten problemas en el abastecimiento de la demanda en la zona.

Por otra parte, con la incorporación de LAT DT 220 kV Cruz de Piedra - Gran Mendoza, frente a elevadas demandas en Mendoza, al presentarse diversas indisponibilidades en elementos de transporte o generadores, siendo una de las más severas la fuera de servicio forzada del Ciclo Combinado SIEMENS y/o la escacez del recurso hídrico de las centrales Cacheuta y Condarco, provocará que la ET Cruz de Piedra se encuentre limitada en su capacidad de transformación. Esta estación, cuenta con dos autotransformadores de 150/150/55 MVA con relación 220/138/13.8 kV, que presentarán estados de carga por encima de su capacidad nominal de operación, lo que perjudica el funcionamiento adecuado de los mismos, provocando un desgaste prematuro de la aislación interna, lo que acortará su vida útil, llevando a la indisponibilidad de estos en periodos prolongados, ocasionando energía no suministrada.

Con el ingreso del proyecto ET 220/132 kV Mendoza Norte disminuyen los problemas en el Doble Anillo Centro, al abrirse la LAT 220 kV CDP – San Juan y vincularse con la ET Las Heras por una LAT DT de 132 kV. Dicho proyecto, mejora la redistribución de flujos de carga del Anillo Centro, reduce el estado de carga de los Autotransformadores de la ET CDP, mejora el control de reactivo y perfiles de tensión en la zona, aumenta la confiabilidad del suministro de energía del Anillo Centro ante contingencias N-1 y posibilita futuras ampliaciones en la red de 132 kV de la región.

Además, con la incorporación de un tercer autotransformador 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV en la ET CDP, con parámetros eléctricos similares a los existentes, logrando una estación transformadora más robusta y confiable. Asimismo, mejorará la calidad de servicio y garantizará una mayor estabilidad en el área Centro de Mendoza y alrededores, incluso ante la indisponibilidad de generación en la zona y frente a estados de demanda elevados en Mendoza, no se presentarán estados de carga mayores a la capacidad nominal de operación de los autotransformadores y permitirá ante la falla de uno de estos, que la energía no suministrada se reduzca o incluso sea nula. Otro beneficio muy importante es la versatilidad operativa que se obtiene, permitiendo facilitar la coordinación y programación de mantenimientos en los equipamientos de transformación.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Otra problemática es el elevado estado de carga del transformador 1:1 de 13.2 kV de Cruz de Piedra, que para algunas épocas del año es necesario realizar transferencias de demanda hacia otros alimentadores para no sobrepasar su capacidad nominal. Se propone el ingreso de un segundo transformador gemelo 1:1 de 13.2 kV de 15 MVA, lo que evitaría realizar transferencias de demanda, reduciría el estado de carga del actual del transformador, permitiría afrontar contingencias ante la pérdida de éste, e incluso realizar mantenimientos sin cortes de demanda.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.1.4 - Zona Este y Valle de Uco

El suministro energético de la zona del Valle de Uco y de la mayor parte de la zona este de la Provincia de Mendoza depende del corredor 132 kV Sur – Centro junto con la generación de la Central Térmica Anchoris.

El Corredor 132 kV Sur – Centro de 244 km, parte desde la Central Hidráulica (CH) Nihuil 1 y finaliza en la ET CDP. En su camino, alimenta a las EETT Pedro Vargas (Departamento de San Rafael), Cápiz (Departamento de San Carlos) y Anchoris (Departamento de Luján de Cuyo). Además, cuenta con una derivación radial, una LAT de 132 kV de 53 km, que alimenta la ET LC35 (Departamento de Luján de Cuyo) a través de una "conexión en T" y la ET Bajo Río Tunuyán (Departamento de Rivadavia) al final de la LAT.

Las EETT ubicadas sobre el corredor Sur - Centro se caracterizan por alimentar zonas rurales, pero también dependen de ellas importantes áreas petroleras y centros urbanos como las Ciudades de San Rafael, Tupungato, Tunuyán y San Carlos, donde se encuentra la zona vitivinícola de mayor importancia de la Provincia.

En operación normal (Condición N), Las EETT Capiz, LC35 y BR Tunuyán exponen bajos perfiles de tensión, especialmente en verano durante las franjas horarias de resto, pico e incluso las primeras horas de la franja horaria de valle. En estos periodos, se registran las máximas demandas e importantes solicitaciones de potencia reactiva, necesaria para tratar de mantener la tensión dentro de un rango admisible.

Como una solución temporal al problema de las bajas tensiones en la zona, las EETT Capiz, Anchoris y BR Tunuyán cuentan con compensación capacitiva que alivia parcialmente el problema.

La situación se vuelve crítica ante la ocurrencia de alguna condición N-1, especialmente si ésta se tratase de los extremos del corredor (LAT Nihuil 1 – Pedro Vargas / LAT CDP - Anchoris), ya que produciría la sobrecarga de alguno de los tramos restantes, derivando inevitablemente en un colapso de tensión y pérdida total del abastecimiento energético de la zona.

Entre los proyectos de ampliación propuestos para resolver la problemática planteada, se puede mencionar: la ET 220/132 kV Capiz, que abriría las LLAATT 220 kV Los Reyunos – Gran Mendoza y Agua del Toro – Cruz de Piedra; la ampliación traería los siguientes beneficios:

- Al redistribuir los flujos, vinculando la generación del sur con la demanda de las EETT de la zona este, reduciría el estado de carga de la Doble Terna 132 kV CDP – GMZA.
- Mejorará la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico del sistema de la zona este y el Valle de Uco.
- Es la puerta para otros proyectos en 132 kV que fortalecen la zona en cuestión y mejoran la calidad y confiabilidad del suministro de EETT cuya alimentación es radial; entre dichos vínculos es posible mencionar:
  - Corredor 132 kV LC35 – Gran Mendoza.
  - Cierre del anillo 132 kV Cápiz – Tunuyán – Tupungato.

Además, se prevé el ingreso del Parque Solar Anchoris, el cual estará vinculado al SADI por la ET Anchoris de 132 kV, su PDI será en el nivel de tensión de 33 kV. Dicho proyecto, es una pieza fundamental para mejorar los perfiles de tensión en la zona.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.1.5 - Nodo San Rafael

El Sur del SIC se caracteriza por tener un gran volumen de generación, la cual se encuentra instalada en las cuencas de los ríos Diamante y Atuel. El excedente de energía generada en la región se transmite por el corredor hacia el centro de las regiones de Mendoza y San Juan, y hacia el SADI por el sistema de 500 kV.

Actualmente, para demandas altas en el Sur de Mendoza y sin el respaldo del sistema hidroeléctrico los Nihuiles, se han observado situaciones críticas en condiciones de contingencia, especialmente ante la pérdida de una línea de transmisión en el Sur (condición N-1). En estas situaciones, los niveles de tensión alcanzan límites inadmisibles por debajo de lo establecido por CAMMESA e incluso surgen situaciones en las que se produce el colapso del sistema de la zona Sur debido a subtensión (márgenes de tensión muy por debajo de la operación normal). Uno de los casos más críticos ocurre con la pérdida intempestiva del autotransformador de Nihuil 2 o de la LAT 220 kV Agua del Toro – Nihuil 2, lo que resulta en el colapso de los perfiles de tensión y en la condición de energía no suministrada (ENS) en el Sur de Mendoza. Además, estas situaciones llevan a que los equipamientos de transporte operen en condiciones de sobrecarga, superando su capacidad nominal de operación, lo que perjudicará el funcionamiento adecuado del equipamiento, conllevando a otra contingencia que ocasiona mayores volúmenes de energía no suministrada.

Además, el autotransformador de Nihuil 2 (no perteneciente a Distrocuyo) es un equipo antiguo, por lo cual su vida útil se va reduciendo y las horas de fuera de servicio son más frecuentes debido a diversos motivos, como fallas inesperadas y mantenimientos. Ante la ausencia de este transformador, el Sur de la provincia de Mendoza dependerá de la generación del sistema hidroeléctrico los Nihuiles.

Ante estas problemáticas, se plantea la implementación de una vinculación entre la ET Los Reyunos y la ET Pedro Vargas mediante una doble línea de transmisión en 132 kV con una longitud de aproximadamente 20 km, y la incorporación de dos autotransformadores de 150/150/55 MW - 220/138/13,8 kV con parámetros eléctricos similares a los de la ET Cruz de Piedra. Esta solución permitirá regular los perfiles de tensión de las barras en 132 kV de las EETT del Sur de Mendoza, mejorando la calidad del servicio y la prestación del mismo. Asimismo, ante la pérdida de líneas de transmisión o equipamientos de transformación, garantizará un sistema robusto, eliminando la probabilidad de energía no suministrada ante cualquier situación de falla en el área Sur de la provincia. En resumen, el proyecto aumenta la flexibilidad y robustez en el sistema, evitando la necesidad de accionar el automatismo estabilizante de la zona, especialmente ante la falla más crítica (perdida de la LAT 220 kV ADT-NH2 o ATR NH2).

Cabe destacar que, Distrocuyo tiene previsto el ingreso de la nueva ET 132 kV Parque Industrial (PI) San Rafael, que abriría la LAT 132 kV San Rafael – Nihuil 4; con la nueva ET será posible abastecer la demanda futura de la ciudad de San Rafael y futuros proyectos de producción industrial. Además, se prevé el ingreso de la LAT 132 kV PI San Rafael – Gral. Alvear, mejorando la calidad y confiabilidad del suministro energético de la zona de Gral. Alvear.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.2 - Corrientes Admisibles en Líneas y Cables

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

La **Tabla N° 1.1** a continuación, muestra para los dos periodos estacionales: Mayo – Octubre, correspondiente al denominado "invierno" (temperaturas <= 25 °C), y Noviembre – Abril, correspondiente al denominado "verano" (temperaturas > 25 °C), las corrientes máximas admisibles para las líneas de transmisión impuestas por el límite térmico del conductor y el del elemento serie de menor prestación.

Tabla N° 1.1 *– Corrientes Máximas Admisibles en Líneas de Distrocuyo*

Vínculo	kV	Terna N°	mm2	km	Límite Térmico Conductor [A]	Límite Nominal		Límite Condición N-1 – Máximo por la Menor Prestación [A]		
						[A]	[MVA]	< 25°	≥ 25°	Limitante
Reyunos – Gran Mendoza	220	1	435/55	188,3	810	800	304,8409	800	800	OP
Agua del Toro – Cruz de Piedra	220	1	435/55	177,9	810	800	304,8409	800	800	OP
Agua del Toro – Reyunos	220	1	435/55	43	810	500	190,5256	500	500	TI
Nihuil-2 – Agua del Toro	220	1	435/55	53,5	810	400	152,4205	400	400	TI
Cruz de Piedra - San Juan	220	1	435/55	171,6	810	630	240,0622	630	630	OP
Cruz de Piedra - Gran Mendoza	220	1	435/55	22	765	765	291,5042	765	765	Conductor
Cruz de Piedra - Gran Mendoza	220	2	435/55	22	765	765	291,5042	765	765	Conductor
Reyunos – Diamantes	220	1	600	7	1350	1000	381,0512	1000	1000	TI
Nueva San Juan - San Juan	132	1	435/55	4,5	765	765	174,9025	765*	765*	Conductor
Nueva San Juan - San Juan	132	2	435/55	4,5	765	765	174,9025	765*	765*	Conductor
Cruz de Piedra-Cañada Honda	132	1	120/21	126,1	369	250	57,15768	250	250	TI
San Juan – Cañada Honda	132	1	120/21	54,1	369	250	57,15768	250	250	TI
Luján de Cuyo – Cruz de Piedra	132	1	300/50	18,1	670	740	169,1867	740	670	Conductor
Luján de Cuyo – Cruz de Piedra	132	2	300/50	18,1	670	740	169,1867	740	670	Conductor
Cruz de Piedra – Gran Mendoza	132	1	300/50	22	670	740	169,1867	740	670	Conductor
Cruz de Piedra – Gran Mendoza	132	2	300/50	22	670	740	169,1867	740	670	Conductor
Gran Mendoza – Montecaseros	132	1	300/50	19,1	670	400	91,45228	400	400	OP
Gran Mendoza – Montecaseros	132	2	300/50	19,1	670	400	91,45228	400	400	OP
Nihuil 1 – Pedro Vargas	132	1	300/50	46,5	670	500	114,3154	500	500	TI
Pedro Vargas - PIQ	132	1	120/21	7,7	365	365	91,45228	400	365	Conductor
San Rafael - PIQ	132	1	1000	7,9	487	487	111,3432	487	487	Conductor
Pedro Vargas - Capiz	132	1	300/50	122,1	670	500	114,3154	500	500	TI
Capiz - Anchoris	132	1	300/50	42	670	500	114,3154	500	500	TI
Anchoris - LC35	132	1	300/50	19,2	670	500	114,3154	500	500	TI
B.R. Tunuyán - LC35	132	1	300/50	33,7	670	250	57,15768	250	250	TI
Cruz de Piedra - Anchoris	132	1	300/50	33,5	670	740	169,1867	740	670	Conductor
Lujan de Cuyo - PI PIP B	132	1	435/55	2,67	765	765	174,9025	765	765	Conductor
Cacheuta - PI PIP A	132	1	435/55	12,48	765	630	144,0373	630	630	OP
PI PIP A - PIQ A	132	1	435/55	1,15	765	630	144,0373	630	630	OP
PI PIP B - PIQ B	132	1	435/55	1,15	765	765	174,9025	765	765	Conductor
PI PIP A - PIP A	132	1	1000	0,12	960	900	205,7676	900	900	Barra PIP A
PI PIP B - PIP B	132	1	1000	0,12	960	530	205,7676	530	530	Barra PIP B
Lujan de Cuyo - Silarsa	132	1	300/50	1,11	670	670	153,1826	720	670	Conductor
Nihuil 4 - PIQ (aéreo a subterráneo)	132	1	300/50	31,63	670	630	144,0373	630	630	OP
San Rafael - PIQ (aéreo a subterráneo)	132	1	1000	2,5	558	558	127,5759	558	558	Conductor
Silarsa - PIP	132	1	300/50	0,225	650	720	164,6141	720	650	Conductor

(*): Límite térmico del conductor a 20°C.

(**): Límite el tramo serie de Cable Armado Subterráneo (CAS)

En la carpeta del Anexo 4 se adjuntan las tablas de datos técnicos de las líneas, que muestran con mayor detalle el elemento de menor prestación.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.3 - Datos Técnicos y Límites de Transformadores

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 1.2 *– Datos Técnicos y Límites de Transformadores de Distrocuyo*

Nombre	TR_ID	Estación Transf.	Trafo		Potencia			Tensión nom.de red			Conexión Tipo
					Arr. 1	Arr. 2	Arr. 3	Arr. 1	Arr. 2	Arr. 3	
			Marca	Nº	MVA (1)	MVA (2)	MVA (3)	kV (1)	kV (2)	kV (3)	
AT1		Anchoris	TADEO	145877	30	30	15	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT2	787	Anchoris	TADEO	137279	30	30	15	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT1	782	B. RIO TUNUYAN	MIRON	16388	30	30	20	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT2	783	B. RIO TUNUYAN	MIRON	32580	30	30	20	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR3	781	B. RIO TUNUYAN	CEGELEC	4400	10	10		66	13,2		Dy11
TR1	2063	CAÑADA HONDA	TADEO	80440	30	30	20	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd1
TR2	Provisorio	Cañada Honda	ARTRANS	15407	45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd1
TR1	2459	CAPIZ	TADEO	13510	30	30	30	132	69	13,8	YNyN0d11
TR2	785	CAPIZ	ARTRANS	12589	30	30	30	132	69	13,8	YNyN0d11
TR3	1542	CAPIZ	TADEO	74323	20	20	10	132	69	13,8	YNy0/YNd11/YNd11
TR2	132	CRUZ DE PIEDRA	TADEO	19064	60	60	30	132	69	13,8	YNyN0d11
TR3	135	CRUZ DE PIEDRA	TADEO	19063	60	60	30	132	69	13,8	YNyN0d11
TR5	1053	CRUZ DE PIEDRA	TADEO	72330	60	60	50	132	69	13,8	YNy0/YNd11/YNd11
AT1	131	CRUZ DE PIEDRA	ACEC	20783	150	150	50	220	138,1	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT2	134	CRUZ DE PIEDRA	SIAM	13865	150	150	50	220	138,1	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR4	1547	CRUZ DE PIEDRA	CEGELEC	5441	15	15		13,8	13,8		YNd11
AT1	786	MONTECASEROS	T.T.E.	25204	30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT2	787	MONTECASEROS	TADEO	25205	30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT3	1050	MONTECASEROS	TADEO	87506	30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR5	551	LUJAN DE CUYO	TOSHIBA	A97052	40	10	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR6	552	LUJAN DE CUYO	TOSHIBA	A97053	40	10	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR19	550	L.CUYO Silarsa	SIAM	13913	15	15		132	13,8		YNd11
TR17	548	LUJAN DE CUYO	T.T.E.	30281	15	15		132	13,2		YNd11
TR18	549	LUJAN DE CUYO	T.T.E.	30282	15	15		132	13,2		YNd11
AT3	1557	SAN JUAN	TTE	47656	150	150	55	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR1	3648	SAN JUAN	TTE	50347	45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR2	396	SAN JUAN	TTE	35231	30	30	20	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR3	-	SAN JUAN	VASILE	-	45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
TR4	-	SAN JUAN	VASILE	-	45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT1	1047	SAN JUAN	ZAPOROZH	155892	150	165	70	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
AT2	394	SAN JUAN	SIAM	12097	150	165	70	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11
Itinerante	2309	SAN JUAN	TADEO	67654	30	30	30	132	66/33	13,2	YNyn0/YNd5/YNd5

En la carpeta del Anexo 4 se encuentran los datos técnicos de transformadores y elementos limitantes, que muestran más detalles sobre los parámetros eléctricos de los mismos.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.4 - Estado de Carga de Transformadores

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 1.3 *– Estado de Carga 2023 y Pronóstico 2023/24 de Transformadores Distrocuyo*

ET	ID	kV nom Barras	Sn [MVA]	Estado de Carga de TTPP					
				Año 2023		Verano 2023/2024		Verano 2024/2025	
				MVA	%	MVA	%	MVA	%
Anchoris	ATR1	132/66/13.2	30	25,63	85,45	26,40	88,01	27,20	90,65
Anchoris	ATR2	132/66/13.2	30	26,22	87,39	27,00	90,01	27,81	92,72
BR Tunuyán	ATR1	132/66/13.2	30	24,55	81,83	25,29	84,29	26,04	86,82
BR Tunuyán	ATR2	132/66/13.2	30	22,97	76,55	23,65	78,85	24,36	81,21
Cañada Honda	TR1	132/33/13.2	30	7,41	24,69	7,63	25,43	7,86	26,19
Cañada Honda	TR2 Aux	132/33/13.2	45	38,26	85,01	39,40	87,56	40,59	90,19
Cápiz	TR1	132/66/13.2	30	27,22	90,73	28,04	93,45	28,88	96,26
Cápiz	TR2	132/66/13.2	30	27,40	91,33	28,22	94,07	29,07	96,89
Cápiz	TR3	132/66/13.2	30	8,52	28,41	8,78	29,26	9,04	30,14
Cruz de Piedra	ATR1	220/132/13.2	150	90,40	60,27	93,11	62,07	95,91	63,94
Cruz de Piedra	ATR2	220/132/13.2	150	88,41	58,94	91,06	60,71	93,79	62,53
Cruz de Piedra	TR2	132/66/13.2	60	54,72	91,20	56,36	93,94	58,05	96,75
Cruz de Piedra	TR3	132/66/13.2	60	54,57	90,95	56,20	93,67	57,89	96,48
Cruz de Piedra	TR4	13.2/13.2	15	14,59	97,29	15,03	100,00	15,48	100,00
Cruz de Piedra	TR5	132/66/13.2	60	56,59	94,32	58,29	97,15	60,04	100,06
Montecaseros	ATR1	132/66/13.2	30	28,81	96,04	29,68	98,92	30,57	101,89
Montecaseros	ATR2	132/66/13.2	30	27,35	91,17	28,17	93,91	29,02	96,72
Montecaseros	ATR3	132/66/13.2	30	28,44	94,81	29,30	97,66	30,18	100,58
Luján de Cuyo	TR5	132/33/13.2	40	13,39	33,46	13,79	34,47	14,20	35,50
Luján de Cuyo	TR6	132/33/13.2	40	18,87	47,17	19,43	48,58	20,02	50,04
Luján de Cuyo	TR17	132/13.2	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Luján de Cuyo	TR18	132/13.2	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Luján de Cuyo	TR SILARSA	132/13.2	15	15,26	101,74	15,72	102,00	16,19	102,00
San Juan	ATR1	220/132/13.2	150	53,41	35,61	55,01	36,67	56,66	37,77
San Juan	ATR2	220/132/13.2	150	52,36	34,91	53,93	35,96	55,55	37,03
San Juan	ATR3	220/132/13.2	150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
San Juan	TR1	132/33/13.2	45	37,78	83,95	38,91	86,47	40,08	89,06
San Juan	TR2	132/33/13.2	30	25,55	85,16	26,32	87,72	27,11	90,35
San Juan	TR3	132/33/13.2	45	38,64	85,86	39,80	88,44	40,99	91,09
San Juan	TR4	132/33/13.2	45	36,23	80,51	37,32	82,93	38,44	85,41
San Juan	TR5	132/33/13.3	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.5 - Automatismos y Controles de Emergencia

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.1 - Generalidades Mecanismos de Control de Emergencia

En el Sistema Interconectado Cuyo (SIC) se encuentran implementados los siguientes mecanismos de control de emergencia, cuyo objetivo es evitar un colapso ante la pérdida de elementos serie del sistema de transmisión, en 500, 220 y 132 k V.

Control de Emergencia en 500 kV

- Mecanismo de sobrefrecuencia
- Mecanismo de subfrecuencia

Control de Emergencia 220, 132 y 66 kV

- Desconexión Automática de Demanda (DAD) San Juan
- DAD Cruz de Piedra
- Desconexión Automática de Generación (DAG) Luján de Cuyo
- DAG Sistema Sur
- Mecanismo ISLA YPF en Luján de Cuyo
- DAG/DAD (interno) Sistema Nihuil
- DAG (red de 66 kV) CH Condarco
- Mecanismo propuesto

En la **Tabla N° 1.4** se listan los circuitos en 220, 132 y 66 kV, cuyo estado es monitoreado esquemas DAD/DAG, para controlar los efectos adversos que provocaría su pérdida intempestiva, en la estabilidad del SIC.

***Tabla N° 1.4** – Contingencias N-1/N-2 Asociadas a Mecanismos Control de Emergencias (DAG/DAD)*

N°	Contingencia N-1 / N-2	LAT / CAS	kV	ID Terna	DAG	DAD
1	Gran Mendoza – Nva San Juan	LEAT	500	-	-	DAD SJN
2	Reyunos – Gran Mendoza*	LAT	220	-	DAG Sur	-
3	Cruz de Piedra – Agua del Toro	LAT	220	-	DAG Sur	-
4	Agua del Toro – Nihuil 2	LAT	220	-	DAG Sur	-
6	Cruz de Piedra – Luján de Cuyo	LAT	132	1, 2, 1 y 2	DAG LDC	-
7	Luján de Cuyo – San Martín	LAT	132	1, 2, 1 y 2	DAG LDC	-
8	Cruz de Piedra – Gran Mendoza	LAT	132	1, 2, 1 y 2	-	DAD CDP
9	San Martín – Las Heras	CAS OF	132	-	DAG LDC	-
10	Nihuil 1 – Pedro Vargas	LAT	132	-	DAG Sur	-
11	Nihuil 1 – Nihuil 2	LAT	132	-	DAG Sur	-
12	Nihuil 3 – Nihuil 2**	LAT	132	-	DAG Interna Nihuil	DAD Interna Nihuil
13	Condarco – Godoy Cruz	LAT	66	1, 2, 1 y 2	DAG Condarco	-

(*): Corresponde a un N-2 porque además de la LEAT 220 kV LRY – GMZA considera la LEAT 220 kV LRY – RDI F/S por mantenimiento.
(**): Corresponde a un N-2 porque además de la LAT 132 kV NH3 – NH2 considera la LAT 132 kV NH4 – SR F/S por mantenimiento.

En general, para los automatismos DAD/DAG del SIC, existen juegos o familias de Tablas de Operación dependiendo de alguna Condición o Estado Operativo del Sistema, por ejemplo, familias de Tablas de Operación si el sistema se encuentra operando en Condición N o N-1, o familias de Tablas de Operación de acuerdo con rangos de generación de energía (MW) de alguna central de generación específica, etc.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Las tablas de operación contienen a su vez filas, las cuales detallan rangos de estados de carga de algún vínculo particular del SIC, por ejemplo, el estado de carga de la LAT DT 132 kV GMZA – CDP (DAD CDP), estado de carga LAT DT 132 kV LDC – CDP (DAG LDC), etc.

Dependiendo del estado operativo del sistema previo a la ocurrencia de alguna contingencia, y del estado de carga del vínculo pertinente al automatismo en particular, se determina de entre la familia de Tablas Operativas del automatismo, cual es la "Tabla Activa" en ese momento, y cuál es la "Fila Activa", de tal forma de determinar cuál es el volumen de la acción en MW a ejecutar, ya sea DAD o DAG, u otra acción operativa que sea necesaria, como desconexión de alimentadores, transformadores, etc.

Las posibles fallas o contingencias contempladas para cada automatismo aparecen en las columnas de las Tablas Operativas.

La **Tabla N° 1.5**. a continuación, muestra a manera de ejemplo, una Tabla Operativa Genérica que forma parte de una familia de Tablas Operativas de algún automatismo DAD/DAG del SIC.

Tabla N° 1.5 *– Tabla de Operación Genérica DAD/DAG*

Estado de Carga [%] Del Vínculo X	Estado Operativo del Sistema Volúmenes de Despeje [MW]			
	Falla 1	Falla 2	Falla 3	Falla N
A% - B%	Volumen 1	Volumen 2	Volumen 3	Volumen 4
B% - C%	Volumen 5	Volumen 6	Volumen 7	Volumen 8
C% - D%	Volumen 9	Volumen 10	Volumen 11	Volumen 12
D% - E%	Volumen 13	Volumen 14	Volumen 15	Volumen 16
E% - F%	Volumen 17	Volumen 18	Volumen 19	Volumen 20

En las celdas de la Tabla Operativa se determina de acuerdo con el estado operativo del sistema y al estado de carga del Vínculo X, cual es el volumen en MW de la acción que se debe tomar (DAD/DAG).

Los volúmenes en MW detallados en las Tablas Operativas se obtuvieron a partir de estudios eléctricos asociados al diseño de cada automatismo en particular.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Control de Emergencia en 500 kV

Para evitar el colapso ante la pérdida de los dos vínculos de 500 kV: Gran Mendoza (GMZA) - Luján de San Luis (LU) y Río Diamante (RDI) - Agua del Cajón (AG), condición N-2, quedando el SIC en isla, se han implementado los siguientes mecanismos que actúan ante situaciones extremas de sobrefrecuencia o subfrecuencia.

1.5.2 - Sobrefrecuencia

Mientras el SIC se encuentre vinculado al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) por las Líneas de Extra Alta Tensión (LLEEAATT) de 500 kV GMZA – LU y RDI – AG, siendo el SIC exportador de energía eléctrica hacia el resto del SADI, los grupos generadores que tienen la capacidad de ser fichados por telecontrol desde el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo, permanecerán en la condición de "NO FICHADO".

Bajo condición N-1, por la indisponibilidad de alguno de los vínculos de 500 kV antes mencionados, la potencia máxima de exportación admisible hacia el SADI es de 480 MW (valor determinado de estudios), ante la ocurrencia de la pérdida del otro vínculo de 500 kV (N-2), se habilita un Disparo Automático de Generación (DAG) para evitar sobrefrecuencia en la isla SIC.

La DAG actúa sobre los grupos de las CCHH del Sistema Sur y de la CT LDC que se encuentren "FICHADOS", el fichado de las máquinas se realiza manualmente por el operador del CTR, dependiendo del valor de exportación del SIC hacia el SADI en la condición N-1 (desde 0 hasta 480 MW).

Fichado Grupos CCHH Sistema Sur

En los grupos de las CCHH Reyunos y Agua del Toro, se encuentra instalado un fichado vinculado a un relé de sobrefrecuencia ajustado a 51.1 Hz, al superar la frecuencia dicho valor, se produce el desenganche de los grupos que se encuentren fichados.

El fichaje de los grupos es accionado manualmente desde el CTR dependiendo del valor de potencia de exportación del SIC hacia el SADI en la condición N-1.

Fichado Grupos CT LDC

La TV15 del Ciclo Combinado (CC) Siemens tenía instalado un fichado vinculado a un relé de sobrefrecuencia, el fichaje era accionado desde el CTR; Actualmente se encuentra desactivado.

Ajuste Instantáneo de Sobrefrecuencia

En las centrales de Nihuil 1 y Nihuil 3 se habilitó un ajuste a 51.1 Hz instantáneo que actúa sobre los grupos 01, 02 y 03 de Nihuil 1 y los grupos 01 y 02 en Nihuil 3, sin necesidad de fichado previo (ver el apartado de la "Metodología para Sobrefrecuencia").

Lógicamente, el ajuste instantáneo de frecuencia opera siempre que el Sistema Nihuil se encuentra en servicio.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Metodología para Sobrefrecuencia

1. Si el SIC se encuentra vinculado al SADI por las LLEEAATT de 500 kV GMZA – LU y RDI – AG, siendo el SIC exportador de energía hacia el SADI, los grupos generadores que tienen la capacidad de ser fichados por telecontrol desde el CTR de Distrocuyo permanecerán en la condición de "NO FICHADO".

2. Bajo la condición N-1, debido a la pérdida de alguno de los dos vínculos de 500 kV, GMZA – LU / RDI – AG, si la exportación del SIC se encuentra entre 0 y 90 MW, con el Sistema Nihuil en servicio, no se efectuará ningún Fichado; si la frecuencia sobrepasa los 51.1 Hz, desengancharán los grupos 01, 02 y 03 de la CH Nihuil 1 y los grupos 01 y 02 de la CH Nihuil 3.

3. Si la exportación del SIC se encuentra entre los 90 y los 160 MW, se fichará un grupo de la CH Agua del Toro, sumándose a los grupos de Nihuil.

4. Si la exportación del SIC se encuentra entre los 160 MW y los 220 MW, se fichará el Grupo TV15 del CC de la CT LDC y se desfichará el grupo de la CH Agua del Toro (dado que el sistema de fichado de la TV15 no está disponible actualmente, se procede como indica el paso 5).

5. Si la exportación del SIC se encuentra entre los 220 MW y los 350 MW, se irán fichando y desfichando los grupos de las CCHH Agua del Toro y Reyunos, de manera tal que la suma de la potencia activa de los grupos fichados sea aproximadamente igual a la potencia de exportación del SIC.

6. En caso de indisponibilidades de los grupos mencionados, o valores de potencia inferiores a los citados, se ficharán los grupos de manera tal que la suma de la potencia activa de los mismos sea lo más aproximado a la potencia de exportación del SIC.

7. Para el caso de Nihuil se tomó en cuenta una potencia a despejar de entre 65 y 90 MW y para Agua del Toro del orden de los 70 MW.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.3 - Subfrecuencia

El esquema de cortes de carga por relés de subfrecuencia determinado por CAMMESA está conformado por escalones de corte por los siguientes tipos de relés:

- Relés de Corte por Frecuencia Absoluta (FAbs): efectúan el corte de carga instantáneamente al caer la frecuencia debajo del valor predefinido para el escalón.

- Relés de Corte por Decremento de Frecuencia (Δf/Δt): operan por el decaimiento de la frecuencia, la medición del decaimiento debe hacerse entre 49.2 y 48.9 Hz, tiene 2 escalones, la frecuencia debe pasar entre dichos valores en un tiempo inferior a 0.5 s (para decaimiento de -0.6 Hz/s) o inferior a 0.333 s (para decaimiento de -0.9 Hz/s), para mejor comprensión ver la **Tabla N° 1.6**. Este tipo de relé opera para el esquema vigente de alivio de carga de en todo el SADI excluyendo GBA, Santa Fe, Entre Ríos y Provincia de Buenos Aires.

- Relés de Corte por Derivada de Frecuencia (df/dt): para habilitar su funcionamiento la frecuencia debe caer por debajo de los 49.8 Hz, estos relés operan al detectar una pendiente negativa de frecuencia menor a -0.6 o a -0.9 Hz mantenida por 140 ms. Este tipo de relé opera para el esquema vigente de alivio de carga de GBA, Santa Fe, Entre Ríos y Provincia de Buenos Aires.

- Relés de Restitución: son similares a los Relés de Corte por Frecuencia Absoluta con la diferencia que su operación no es instantánea, sino que existe un tiempo de retardo para su operación durante el cual la frecuencia debe permanecer por debajo del valor predefinido para el escalón.

De acuerdo con lo establecido por CAMMESA, para demandas ubicadas en áreas del SADI excluyendo la Provincia de Buenos Aires, GBA, Santa Fe y Entre Ríos, se aplica un esquema de corte de demanda que emplea únicamente los relés FAbs, Δf/Δt y de Restitución, el mismo se expone a continuación.

Esquema de Alivio de Carga

Es responsabilidad de los Agentes del MEM, independientemente de la existencia de contratos con garantía de abastecimiento, la instalación de relés de corte de carga por subfrecuencia, por un porcentaje de su demanda, determinado por CAMMESA, de acuerdo con lo indicado en el cuadro siguiente:

Tabla N° 1.6 *–Cortes de Demanda por Subfrecuencia*

Escalón	Relé FAbs f [Hz]	Relé ΔF/Δt		Relé df/dt [Hz/s]	Relé de Restitución		Carga Fichada [% de Demanda]
		Banda f [Hz]	[Hz/s]		f [Hz]	t [s]	
1	49.0	-	-	-	-	-	3.5
2	48.9	-	-	-	-	-	4.0
3	48.8	-	-	-	-	-	6.0
4	48.7	-	-	-	-	-	6.5
5	48.6	-	-	-	-	-	9.0
6	48.5	49.2 - 48.9	-0.6	-	49.2	17	4.0
				-	49.2	19	4.0
7	48.4	49.2 - 48.9	-0.9	-	49.2	15	5.0
							42.0

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.4 - DAD San Juan

En el presente apartado se presentan generalidades sobre la operación del esquema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) San Juan, el cual ha sido actualizado mediante el análisis del modelo eléctrico del SIC del periodo 2017-2018, para más detalles sobre la operación del mecanismo se recomienda leer el documento "Descripción Funcional DAD SJ".

La DAD San Juan (DAD SJN) es un sistema inteligente que actúa preventivamente, efectuando apertura de LLAATT 132 kV y cortes de carga, ante contingencias severas detectadas en sus barras o en líneas de la región que amenacen la estabilidad del Sistema de Transporte Regional.

Los vínculos y las demandas que participan en las acciones de la DAD SJN son:

- Salida 132 kV EMA
- Salida 132 kV Nueva San Juan (NSJ) 1
- Salida 132 kV NSJ 2
- Salida 132 kV Punta de Rieles (P Rieles)
- Salida 132 kV Villa Krause
- Salida 33 kV Centro 1
- Salida 33 kV Centro 2
- Salida 33 kV Centro 3
- Salida 33 kV Fábrica de Cemento
- Salida 33 kV Pocito 1*
- Salida 33 kV Pocito 2*
- Salida 33 kV Rawson 1*
- Salida 33 kV Rawson 2*
- Salida 33 kV Sarmiento 1
- Salida 33 kV Sarmiento 2
- Salida 33 kV Sarmiento 3
- Salida 33 kV SCOP
- Salida 33 kV Villa Krause
- Salida 13.2 kV Cereceto
- Salida 13.2 kV Hipólito Yrigoyen (H Yrigoyen)
- Salida 13.2 kV Ignacio de la Rosa
- Salida 13.2 kV Mariano Moreno (M Moreno)
- Salida 13.2 kV Ortega
- Salida 13.2 kV República del Líbano (R Líbano)
- Salida 13.2 kV Zonda

(*) → Estos cortes de demanda son efectuados en forma conjunta como un solo corte.

En las fallas más críticas como: el N-1 LEAT 500 kV GMZA – NSJ y el N-2 LEAT 500 kV GMZA – NSJ y LAT 220 kV CDP – SJN, para evitar el colapso de todo el Sistema Eléctrico de San Juan (SESJ), la DAD SJN desvincula la ET SJN del resto del SESJ, quedando la demanda local de la ET y la generación de la CH Ullum vinculada al SADI a través de la LAT 220 kV CDP – SJN (ante N-1) o de la LAT 132 kV CDP – CHN – SJN (ante N-2), mientras que el resto del SESJ queda Fuera de Servicio (F/S).

Los escenarios N-2 a los que se refiere el párrafo anterior se contemplan en el caso de que a alguno de los vínculos: LEAT 500 kV GMZA – NSJ o LAT 220 kV CDP – SJN se encuentre F/S por mantenimiento y que durante dicho mantenimiento ocurra la falla del otro vínculo.

Para estar preparado para la ocurrencia de dichos N-2, durante el mantenimiento de las líneas antes mencionadas, la LAT 132 kV CDP – CHN – SJN debe operar vinculando el SESJ con el Sistema Eléctrico de Mendoza.

La desvinculación de la ET SJN del resto del SESJ, ante la ocurrencia de las severas fallas antes mencionadas (N-1 / N-2), se logra realizando la apertura de los vínculos:

- LAT 132 kV Villa Krause
- LAT 132 kV P Rieles

- LAT DT 132 kV NSJ

Luego de la desvinculación de la ET SJN del SESJ, ante la contingencia N-2 mencionada anteriormente, dependiendo si la CH Ullum se encuentra En Servicio (E/S) o no, es posible que exista alguna sobrecarga en la LAT 132 kV CDP – CHN – SJN, para lo cual será requerido DAD en CHN.

Las fallas/sobrecargas consideradas para el diseño del automatismo DAD SJN son:

1. Falla Simple LEAT 500 kV Gran Mendoza (GMZA) – Nueva San Juan (NSJ)
2. Falla Simple LAT 220 kV Cruz de Piedra (CDP) – San Juan (SJN)
3. Falla Simple LAT 132 kV SJN – Cañada Onda (CHN) – CDP
4. Falla Simple ATR N°1 220/132/13.2 kV (pérdida Compensación 45 MVAr)
5. Falla Simple ATR N°2 220/132/13.2 kV (pérdida Compensación 45 MVAr)
6. Falla Simple LAT N°1 132 kV SJN – NSJ
7. Falla Simple LAT N°2 132 kV SJN – NSJ
8. Falla Doble LLAATT 132 kV SJN – NSJ
9. Falla Simple LAT 132 kV La Bebida Punta de Rieles (P Rieles)
10. Falla Simple LAT 132 KV NSJ – La Bebida
11. Sobrecarga en los TTPP 132/33/13.2 kV TR1, TR2, TR3 y TR4 de la ET SJN
12. Actuación de la Protección de Barras (PRB) de SJN
13. Falla Simple LAT 220 kV CDP – SJN con LEAT 500 kV GMZA – NSJ F/S por mantenimiento
14. Falla Simple LAT 500 kV GMZA – NSJ con LAT 220 kV CDP – SJ F/S por mantenimiento

De acuerdo a estudios realizados, para las fallas simples (N-1) de la 1 a la 10, la DAD SJN opera según lo indicado en la **Tabla** N° 1.7, para la falla durante mantenimiento (N-2) del numeral 13, el automatismo funciona de acuerdo a la **Tabla** N° 1.8 y para la falla durante mantenimiento (N-2) del numeral 14, el automatismo opera según la **Tabla** N° 1.9.

Tabla N° 1.7 *–DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N*

Vínculo Fallado	Volúmenes de Despeje [MVA]			
	Demanda Alta (568 MW)		Demanda Baja (350 MW)	
	Gen Alta (239 MW)	Gen Baja (148 MW)	Gen Alta (173 MW)	Gen Baja (40 MW)
LEAT 500 kV GMZA - NSJ			67	
LAT 220 kV CDP - SJN	0	0	0	0
LAT 132 kV CDP – CHN - SJN	0	0	0	0
ATR 220/132 kV 7244 – 45 MVAr	0	0	0	0
ATR 220/132 kV 7253 – 45 MVAr	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - SJ 7244	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - SJ 7253	0	0	0	0
LAT DT 132 kV NSJ - SJ	0	0	0	0
LAT DT 132 kV La Bebida - P Rieles	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - La Bebida	0	0	0	0

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

***Tabla N° 1.8** –DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N-1 (LEAT 500 kV GMZA - NSJ)*

Vínculo Fallado	Volúmenes de Despeje [MW] (LEAT 500 kV GMZA – NSJ F/S por Mantenimiento)			
	Demanda Alta (398 MW)		Demanda Baja (350 MW)	
	Gen Alta (239 MW)	Gen Baja (148 MW)	Gen Alta (173 MW)	Gen Baja (80 MW)
LEAT 500 kV GMZA - NSJ	-	-	-	-
LAT 220 kV CDP - SJN	90		50	140 (1)
LAT 132 kV CDP - CHN	0	30	0	0
ATR 220/132 kV 7244 – 45 MVAr	(2)	(2)	(2)	(2)
ATR 220/132 kV 7253 – 45 MVAr	(2)	(2)	(2)	(2)
LAT 132 kV NSJ - SJN 7244	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - SJN 7253	0	0	0	0
LAT DT 132 kV NSJ – SJN	0	0	0	0
LAT DT 132 kV La Bebida - P Rieles	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - La Bebida	0	0	0	0

***Tabla N° 1.9** – DAD San Juan ante Fallas Sistema en Condición N-1 (LAT 200 kV CDP - SJN)*

Vínculo Fallado	Volúmenes de Despeje [MW] (LAT 220 kV CDP –SJN F/S por Mantenimiento)			
	Demanda Alta (511 MW)		Demanda Baja (348 MW)	
	Gen Alta (239 MW)	Gen Baja (148 MW)	Gen Alta (173 MW)	Gen Baja (40 MW)
LEAT 500 kV GMZA – NSJ				(1)
LAT 220 kV CDP - SJN	-	-	-	-
LAT 132 kV CDP – CHN	0	0	0	0
ATR 220/132kV 7244 – 45 MVAr	0	0	0	0
ATR 220/132kV 7253 – 45 MVAr	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - SJN 7244	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - SJN 7253	0	0	0	0
LAT DT 132 kV NSJ - SJN	0	0	0	0
LAT DT 132 kV La Bebida - P Rieles	0	0	0	0
LAT 132 kV NSJ - La Bebida	0	0	0	0

En los escenarios de color azul, para evitar el colapso de todo el Sistema Eléctrico de San Juan (SESJ), el automatismo desvincula la ET San Juan del resto del SESJ, quedando la demanda local de la ET y la generación de la CH Ullum vinculada al SADI, cómo fue descrito anteriormente.

En los escenarios de color verde el automatismo hace DAD despejando la demanda local de 33 y 13.2 kV y EMA de 132 kV de la ET SJ, el resto del SESJ no es desvinculado del SADI.

Para los escenarios marcados con (1) se despejan también los bancos de capacitores de los AATTRR 220/132/13.2 kV.

Los escenarios marcados con (2) no fueron contemplados en el diseño de la DAD SJN, por lo que es necesario hacer una readecuación/actualización del automatismo, sin embargo, dicha actualización no es tan urgente dado que la probabilidad de ocurrencia de dichos escenarios (N-2) es muy baja.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Para las sobrecargas de los Transformadores de Potencia (TTPP) 132/33/13.2 kV del numeral 11, el automatismo determina el nivel de sobrecarga midiendo la potencia aparente, conforma un vector de despeje variable, dependiendo de las cargas que se encuentren en servicio asociadas al TP sobrecargado y de la prioridad de las mismas, espera un tiempo de retardo y ejecuta la DAD.

Para sobrecargas entre el 5 y 10% de la capacidad nominal del TP, el automatismo espera un tiempo de retardo de 10 s antes de ejecutar la DAD, mientras que para sobrecargas mayores al 10% el tiempo de retardo es de 3 s.

La Protección de Barras (PRB) mencionada en el numeral 12, es un automatismo independiente de la DAD SJN, que opera similar a una protección diferencial para las semibarras que conforman la barra de 132 kV de la ET San Juan, al detectarse una falla en alguna semibarra o al propagarse una falla en línea a una semibarra, por el fallo en la operación de algún interruptor, la PRB abre todos los interruptores vinculados a la semibarra fallada y la desenergiza extinguiendo la falla.

Ante la operación de la PRB SJN, la DAD SJN no actúa a menos que los TTPP que quedan en servicio presenten alguna sobrecarga.

Para más detalles sobre la operación del automatismo DAD SJN se recomienda leer el documento "Descripción Funcional DAD SJ".

En forma adicional se implementó en la DAD SJ, un esquema de respaldo por sobrecarga, para poder otorgar solución ante contingencias inesperadas en el sistema de San Juan, como el mal funcionamiento de algún equipo de registro o perdida de la señal de comunicación. Actuará dependiendo de la sobrecarga que se presente y el tiempo de duración, sobre los equipos pertenecientes a la transportista (ATR N°1, ATR N°2, LAT 132 kV Cruz de Piedra (CDP) – Cañada Honda (CHN) – San Juan (SJN), LAT 220 kV Cruz de Piedra (CDP) – San Juan (SJN) y LAT DT 132 kV SJN – NSJ).

A continuación, en la **Tabla N° 1.10** se detallan los bloques de operación y los tiempos de despeje.

Tabla N° 1.10 *– Esquema de Sobrecarga de Respaldo*

Esquema de Sobrecarga de Respaldo		Tiempo de despeje (ms) *
Secuencia de Desconexión por Bloques de Operación	1° Bloque C + D + E	100
	2° Bloque A	500
	3° Bloque B	800

S/D: Sin Desconexión.
Bloque A: Desconexión líneas de 132 kV ENSJ (Punta Rieles y Villa Krause).
Bloque B: Desconexión líneas de 132 kV Distrocuyo (DT NSJ-SJ).
Bloque C: Desconexión del 100% de demanda en 33 kV.
Bloque D: Desconexión del 100% de demanda en 13.2 kV.
Bloque E: Desconexión de bancos de capacitores ET SJ.
Tiempo considerado desde la recepción de la señal de sobrecarga de protecciones, por ejemplo, si la señal perdura 500 ms se debe desconectar el bloque A.

Es importante declarar que el mecanismo DAD SJN no ha sido implementado completamente, debido a que las señales de acuse de estado de la red de 500 kV (LEAT 500 kV GMZA - NSJ), no están disponibles.

En consecuencia, hasta que los agentes no completen estos requerimientos o implementen la nueva DAD en de Energía San Juan en la ET Punta de Rieles, no se puede asegurar la estabilidad del SESJ, especialmente frente a la pérdida de la LEAT 500 kV GMZA - NSJ.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.5 - DAD Cruz de Piedra

El objetivo del presente documento es describir en detalle el Automatismo de Desconexión Automática de Demanda Cruz de Piedra (DAD CDP): sus funciones, alcance, principios de actuación, contingencias contempladas y su operación de acuerdo con el diseño. Además, se pretende evaluar y validar los volúmenes de desconexión de demanda de acuerdo con el sistema de transporte de Cuyo proyectado para escenarios operativos del verano 2023-24.

La finalidad del automatismo DAD CDP es proteger equipamientos y vínculos críticos definidos dentro de su alcance, contra potenciales sobrecargas ocasionadas por:

- Contingencias fuera de la zona de la ET CDP que produzcan incremento en estados de carga del equipamiento dentro de su alcance.
- Contingencias dentro de la zona de la ET CDP que produzcan cambios topológicos.

El automatismo actúa de forma preventiva efectuando DAD, abriendo alimentadores en la ET CDP (demanda local), o en EETT de otros agentes (demanda remota), ante la ocurrencia de contingencias severas que produzcan sobrecargas en vínculos o equipamientos dentro de su alcance, cuya pérdida ponga en riesgo la estabilidad del sistema de transporte de la región.

La Desconexión Automática de Generación (DAG) no es objeto de este automatismo, pero la DAD CDP actúa de forma complementaria a los automatismos DAG que contemplen fallas comunes a las consideradas por la DAD CDP.

El alcance de la DAD CDP, es decir, los equipamientos críticos protegidos por el automatismo se detallan a continuación:

- Cada una de las ternas de la LAT DT 132 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza.
- Cada una de las ternas de la LAT DT 132 kV Cruz de Piedra – Luja de Cuyo.
- Cada una de las ternas de la LAT DT 220 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza.
- Cada uno de los Autotransformadores 220/138/13.8 kV de la ET CDP.
- Salida Villa Nueva de la ET Cruz de Piedra.
- LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris.
- LAT 132 KV Anchoris – Capiz.
- Cada uno de los Transformadores (2, 3 y 5) 132/66/13.2 kV de la ET Cruz de Piedra.
- Barras de 132 kV de la ET Cruz de Piedra. Actuación de Protección de Barra de la ET CDP (PRB CDP): salidas de servicio de múltiples vínculos y TTPP.

Los vectores de desconexión resultante (Vector Resultante) que ejecutaría la DAD CDP ante la actuación de un algoritmo está predefinido de acuerdo con el análisis de simulaciones de flujo de carga bajo determinados escenarios operativos y puede estar compuesto por vectores de desconexión de demandas locales y/o vectores de desconexión de demandas remotas (Vectores Locales y/o Vectores Remotos).

El vector resultante tiene la capacidad de aliviar las sobrecargas en los equipamientos dentro del alcance del automatismo, ante el accionamiento de los 4 algoritmos.

Como su nombre lo indica, los Vectores Locales están compuestos por bloques de demanda local en la ET CDP, y a su vez, los Vectores Remotos están compuestos por bloques de demanda remota en

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

las EETT Las Heras (LH), Rodeo de la Cruz (RDC), Villa Hipódromo (VHP), San Martin (SMA), Anchoris (ANC), Capiz (CPZ), Bajo Rio Tunuyan (BRT), Pedro Vargas (PDV) y San Rafael (SRF).

Cabe mencionar que, por la inherente naturaleza del automatismo, es posible que la DAD CDP ejecute Vectores Resultantes predefinidos cuyas demandas son mayores a la mínima necesaria para aliviar las sobrecargas de equipamiento que se presenten ante la ocurrencia de determinadas contingencias en diferentes escenarios de operación.

Los vectores y demanda que participan en las acciones de la DAD CDP son: los Vectores Locales (**Tabla N° 1.11**) de la ET CDP en 66 kV (EDESTE y EDEMSA) y la Demanda Remota (**Tabla N° 1.12**) de 66, 33 y 13.2 kV en Centros de Distribución del Anillo Centro (EDEMSA, CEGC y EDESTE):

Vectores Locales:

Tabla N° 1.11 *– Agrupación de Demandas Locales en Vectores*

N°	*Vectores Locales*	*Detalle de Alimentadores 66 [kV]*
1	A	Agrelo + Barriales
2	B	Rodeo del Medio 1 + Rodeo del Medio 2
3	C	Agrelo + Barriales + Rodeo del Medio 1 y 2

Demanda Remota:

Tabla N° 1.12 *– Agrupación Bloques de Demandas Remotas en Vectores*

N°	*Vectores Remotos*	*Detalle del Vector*
1	A	Rodeo de la Cruz (B1+B2+B3)
2	B	Vector Remoto A + Las Heras (B1)
3	C	Vector Remoto B + Las Heras (B3)
4	D	Vector Remoto C + Las Heras (B2)
8	E	Vector Remoto D + Villa Hipodromo (B1)
9	F	Vector Remoto E + San Martin (B1)
10	G	Bajo Río Tunuyan (B1)
11	H	Vector Remoto G + Anchoris (B1)
12	I	Vector Remoto H + Capiz (B1)
13	J	Vector Remoto I + Pedro Vargas (B1)
14	K	San Rafael (B1) + Pedro Vargas (B1) + Capiz (B1)

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Los bloques de la demanda remota en la ET Las Heras involucra toda la demanda en 13.2 kV y todos sus alimentadores en 66 kV, es decir, el conjunto de bloques B1, B2 y B3 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 1.13** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET.

Tabla N° 1.13 *– Demanda por Bloque ET LH*

Nº	***Bloque LH***	***Detalle de Alimentadores [MW]***
1	B1	**13.2 kV:** Panquehua 1, 2 y 3, Villa Nueva 1 y 2, y Santa Rita
2	B2	**13.2 kV:** Aeropuerto, Tamarindo, Bº Cristo Redentor, Bº Espejo, Arrollabes y Bº Aeronáutico
		13.2 kV: Las Heras, Bermejo, Gral. Paz, Ujemvi y Lagunita **66 kV:** Cementera: ET Capdeville
3	B3	**13.2 kV:** La Luna, Borbollón, Vialidad 1, 2 y 3 **66 kV:** Lavalle: EETT San Esteban (7.8), Lavalle (11.3), Jocolí (3.0) y Costa de Araujo (5.0)

Los bloques de la demanda remota en la ET las Heras involucra toda la demanda en 13.2 kV, es decir, el conjunto de bloques B1, B2 y B3 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 1.14** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.14 *– Demanda por Bloque ET RDC*

Nº	***Bloque RDC***	***Detalle de Alimentadores [MW]***
1	B1	**13.2 kV:** Rayén Cura, Villanueva, Torrontequi, Santa Ana, Ruta 7 y Buenos Vecinos
2	B2	**13.2 kV:** Ponce, Papelera Andina, Corralitos, Famatina, Bandera de los Andes y Cogasco
3	B3	**13.2 kV:** Reserva Rayén Cura, Radio Nacional y Reserva

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

El bloque B1 de la demanda remota en la ET Anchoris involucra toda la demanda en 13.2 kV de la ET y un alimentador en 66 kV, es decir, que el bloque B1 corresponde aproximadamente el 50 % de toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N°1.15** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.15 *– Demanda por Bloque ET ANC (a implementar)*

Nº	*Bloque ANC*	*Detalle de Alimentadores [MW]*
1	B1	**13.2 kV:** Todos los alimentadores **66 kV:** Piedras Coloradas

El bloque B1 de la demanda remota en la ET Capiz involucra toda la demanda en 13.2 kV de la ET y de todos sus alimentadores en 66 kV, es decir, el bloque B1 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 16** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.16 *– Demanda por Bloque ET CPZ (a implementar)*

Nº	*Bloque CPZ*	*Detalle de Alimentadores [MW]*
1	B1	**13.2 kV:** Todos los alimentadores **66 kV:** Todos los alimentadores

El bloque B1 de la demanda remota en la ET Villa Hipodromo involucra toda la demanda en 13.2 kV de la ET, es decir, el bloque B1 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 17** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.17 *– Demanda por Bloque ET VHP (a implementar)*

Nº	*Bloque VHP*	*Detalle de Alimentadores [MW]*
1	B1	**13.2 kV:** Estanzuela, Perón, Barrio Papa, Villa Hipodromo 1, 2 y 3, Walmart y Alimentador CD5 1 y 2.

El bloque B1 de la demanda remota en la ET San Martin involucra el 50 % de la demanda en 13.2 kV de la ET. La **Tabla N° 18** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.18 *– Demanda por Bloque ET SMA (a implementar)*

Nº	*Bloque SMA*	*Detalle de Alimentadores [MW]*

1	B1	**13.2 kV:** 50 % de la demanda

El bloque B1 de la demanda remota en la ET Pedro Vargas involucra toda la demanda en 13.2 kV de la ET y de todos sus alimentadores en 66 kV, es decir, el bloque B1 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 19** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.19 *– Demanda por Bloque ET PDV (a implementar)*

Nº	***Bloque PDV***	***Detalle de Alimentadores [MW]***
1	B1	**13.2 kV:** Todos los alimentadores **66 kV:** Todos los alimentadores

El bloque B1 de la demanda remota en la ET San Rafael involucra el 67 % de la demanda en 13.2 kV de la ET y de todos sus alimentadores en 33 kV, es decir, que el bloque B1 corresponde aproximadamente el 73 % de toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 20** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.20 *– Demanda por Bloque ET SRF (a implementar)*

Nº	***Bloque SRF***	***Detalle de Alimentadores [MW]***
1	B1	**13.2 kV:** 67 % de la demanda de los alimentadores de 13,2 kV **33 kV:** Todos los alimentadores

El bloque B1 de la demanda remota en la ET Bajo Río Tunuyan involucra toda la demanda en 13.2 kV de la ET y de todos sus alimentadores en 66 kV, es decir, el bloque B1 es toda la demanda de dicha ET. La **Tabla N° 21** a continuación, detalla la demanda desagregada para cada bloque de esta ET:

Tabla N° 1.21 *– Demanda por Bloque ET BRT (a implementar)*

Nº	***Bloque BRT***	***Detalle de Alimentadores [MW]***
1	B1	**13.2 kV:** Todos los alimentadores **66 kV:** Todos los alimentadores

- **ALGORITMOS DE SOBRECARGA**

La DAD CDP no se activa por la desconexión de alguno de sus **Transformadores 132/69/13.8 kV**, sino que el automatismo espera la señal de sobrecarga en alguno de los otros transformadores en servicio.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

El automatismo determina el estado de carga de los trasformadores al medir la potencia aparente en el lado de 132 kV, dependiendo del nivel de sobrecarga respecto a la capacidad nominal de cada transformador, la DAD CDP determina un tiempo de retardo y los alimentadores 66 kV a desconectar.

Se han definido 3 escalones de sobrecarga de los transformadores 132/69/13.8 kV. Los que se detallan en la **Tabla N° 1.22**, a continuación:

Tabla N° 1.22 *– Escalones por sobrecarga TTPP 132/69/13.8 kV*

N°	***Sobrecarga TP [%]***	***Retardo t [s]***	***Vectores de Despeje***
1	10 < % ≤ 20	30	LOC: A
2	20 < % ≤ 45	7	LOC: B
3	45 < %	3	LOC: C

Además, este algoritmo actuará ante la sobrecarga de los siguientes equipamientos de transporte:

- **LAT DT 132 KV CDP – GMZA (se implementa con el ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**
- **LAT DT 132 KV CDP – LDC (se implementa posterior al ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**
- **LAT DT 220 KV CDP – GMZA (se implementa con el ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**
- **LAT 132 kV CDP – ANC (se implementa posterior al ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**
- **LAT 132 kV ANC – CPZ (se implementa posterior al ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**
- **Autotransformadores 220/138/13,8 kV (se implementa con el ingreso de la LAT DT 220 kV CDP-GMZA)**

Para mas información sobre este algoritmo consultar a **Distrocuyo S.A**.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

- **ALGORITMO DE CONTINGENCIA CONDICIONA POR SOBRECARGA**

Este algoritmo será implementado posterior al ingreso de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA.

Ante la **Falla en la LAT DT 132 Kv CDP – LDC**, la DAD CDP detecta sobrecarga en el vínculo Cruz de Piedra – Villa Nueva (VN) indirectamente, esto lo hace al recibir la señal de disparo de la función de protección por sobrecorriente del relé de la salida Villa Nueva en la ET Cruz de Piedra.

Además, es muy importante aclarar, si el automatismo solo detecta la señal de sobrecorriente de la salida Villa Nueva de la ET Cruz de Piedra, no se activará el accionamiento de los vectores de despeje.

La sobrecarga del vínculo CDP – VN ocasionada por la condición N-1 o N-2 del vínculo CDP – LDC en un grado tal que es detectable por la DAD CDP, es una situación muy crítica que puede llevar a todo el Anillo Centro del Gran Mendoza a un apagón general si no se toman medidas de alivio a tiempo.

La **Tabla N° 23** a continuación, resume lo descrito en el presente apartado:

Tabla N° 1.23 *– Vectores de despaje por Fallas en la LAT DT 132 kV CDP – LDC.*

Estados		***Vectores de Despeje***	
		N-1 CDP - LDC [132 kV]	**N-2 CDP - LDC [132 kV]**
Gen ≤ 250 MW	Dem ≤ 800 MW	-	REM : F
Gen ≤ 360 MW	800 MW < Dem ≤ 900 MW	-	REM : F
Gen ≤ 420 MW	900 MW < Dem ≤ 1000 MW	-	REM : D
Gen ≤ 470 MW	1000 MW < Dem ≤ 1100 MW	REM : A	REM : D
Gen ≤ 530 MW	1100 MW < Dem ≤ 1200 MW	REM : A	REM : D
Gen ≤ 550 MW	1200 MW < Dem	REM : A	REM : D

Ante la **Falla en la LAT 220 kV ADT – NH2 (a implementar y coordinar con la incorporación de los nuevos parques solares del sur de la provincia)**, la DAD CDP detecta sobrecarga de la LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris, esto lo hace al recibir la señal de disparo de la función de protección por sobrecorriente de su relé.

Luego de detectar la señal de disparo por sobrecorriente del relé de la salida ANC en la ET CDP, esta salida no es desconectada, sino que verifica el estado de apertura tripolar de cada extremo de la LAT 220 kV Agua del Toro – Nihuil II o del autotransformador de Nihuil II. El automatismo después de recibir las señales de sobrecorriente y de una apertura tripolar, activará el accionamiento de los vectores de despeje.

La sobrecarga de la LAT 132 kV CDP – ANC ocasionada por la condición N-1 del vínculo ADT – NH2 en un grado tal que es detectable por la DAD CDP, es una situación muy crítica que puede llevar a todo el corredor Sur a un apagón general si no se toman medidas de alivio a tiempo.

La **Tabla N° 24** a continuación, resume lo descrito en el presente apartado:

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 1.24 *– Vectores de despeje por Fallas en la LAT 220 kV ADT – NH2 (a implementar y coordinar con la incorporación de los nuevos parques solares del sur de la provincia).*

N° de Circuitos con sobrecarga	*Corriente [A]*	*Vectores de despeje*
1	I > 814	REM : K

- **ALGORITMO DE CONTINGENCIA CONDICIONADA POR SUBTENSION**

Este algoritmo será implementado posterior al ingreso de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA.

Ante la **Falla en la LAT 132 Kv CDP – ANC (a implementar en ANC)**, la DAD CDP detecta subtensión en el nivel de 132 kV de la ET Anchoris, esto lo hace al recibir la señal de disparo de la función de protección por subtensión de su relé.

Luego de detectar la señal de disparo por subtensión del relé y la apertura tripolar de un extremo de la LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris. El automatismo activará el accionamiento de los vectores de despeje.

La **Tabla N° 25**, resume lo descrito en el presente apartado:

Tabla N° 1.25 *– Vectores de despeje por Fallas en la LAT 132 kV CDP – ANC (a implementar en ANC).*

Escalón	*Tensión [pu]*	*Retardo t [s]*	*Vectores de Despeje*
1	U < 0.93	1.1	REM : H
2	U < 0.75	0.9	REM : J

- **ALGORITMO DE CONTINGENCIA**

Este algoritmo será implementado con el ingreso de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA.

En este apartado, analizaremos el funcionamiento de la DAD CDP frente a los siguientes cambios topológicos de la red, que están dentro de su alcance:

1. N-1 de 1 Terna del vínculo LAT DT 132 kV CDP – GMZA:
   Solo registra la señal de apertura tripolar del extremo Cruz de Piedra.
2. N-1 de 1 Terna del vínculo LAT DT 220 kV CDP – GMZA:
   Solo registra la señal de apertura tripolar del extremo Cruz de Piedra
3. N-1 de un autotransformador 220/138/13.8 kV de la ET CDP:
   Registra la señal de apertura tripolar en nivel de 132 y 220 kV
4. N-2 de ambas Ternas de la LAT DT 132 kV CDP – GMZA:
   Solo registra la señal de apertura tripolar del extremo Cruz de Piedra.
5. N-2 de ambas Ternas de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA:
   Solo registra la señal de apertura tripolar del extremo Cruz de Piedra.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Los Vectores Resultantes que determinan los Vectores Locales y/o Remotos que desconecta la DAD CDP como acciones correctivas ante la ocurrencia de las contingencias contempladas en el párrafo anterior, han sido predefinidos con base a estudios eléctricos de flujo de demanda en diferentes escenarios de operación (ESTADOS). El automatismo realizará las acciones correctivas, de acuerdo con su diseño ante los cambios topológicos mencionados.

La siguiente tabla muestra las combinaciones de los Vectores Locales y Remotos que el automatismo necesita para llevar a cabo las acciones correctivas necesarias para estabilizar la red en diversas condiciones de generación y demanda en la provincia de Mendoza. Estas condiciones se han categorizado como estados de operación predefinidos de la red.

Tabla N° 1.26 *– Vectores de Despeje para el Algoritmo de Contingencia.*

Estados		Vectores de Despeje				
		N-1 [132 kV] CDP - GMZA	N-1 [220 kV] CDP - GMZA	N-1 [220 kV] ATR 1 CDP	N-2 [132 kV] CDP - GMZA	N-2 [220 kV] CDP - GMZA
200 MW < Gen ≤ 270 MW	700 MW < Dem ≤ 800 MW	LOC : C + REM : A	-	LOC : C + REM : C	LOC : C + REM : E	-
230 MW < Gen ≤ 320 MW	800 MW < Dem ≤ 900 MW	LOC : C + REM : A	-	LOC : C + REM : D	LOC : C + REM : E	-
320 MW < Gen ≤ 380 MW	900 MW < Dem ≤ 1000 MW	LOC : C	-	LOC : C + REM : B	LOC : C + REM : D	-
350 MW < Gen ≤ 450 MW	1000 MW < Dem ≤ 1100 MW	LOC :C + REM : A	-	LOC : C + REM : D	LOC : C + REM : D	LOC : C
450 MW < Gen ≤ 520 MW	1100 MW < Dem ≤ 1200 MW	LOC : C	-	LOC : C + REM : C	LOC : C + REM : C	-
500 MW < Gen ≤ 590 MW	1200 MW < Dem	LOC : C	-	LOC : C + REM : B	LOC : C + REM : B	-

Para más detalles sobre la operación del mecanismo se recomienda comunicarse con Distrocuyo S.A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.6 - DAD Montecaseros

En el presente apartado se presentan generalidades sobre la operación del esquema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) de la ET Montecaseros (DAD Montecaseros).

El objetivo del automatismo es realizar Desconexión Automática de Demanda (DAG), para evitar la sobrecarga de los Autotransformadores (AATTRR) 132/33/13.2 kV de la ET que queden En Servicio (E/S) posterior a la salida intempestiva de alguno de ellos.

La demanda que participa de la DAD Montecaseros corresponde a las salidas en 66 kV hacia las EETT Chimbas, Margaritas y Junín.

El automatismo genera distintos vectores de disparo calculando combinaciones de potencias y elige para cada caso (tipo de falla) el vector cuya potencia se acerque más a lo requerido para aliviar las sobrecargas en los AATTRR que quedan E/S.

Las fallas consideradas para el diseño del automatismo DAD Montecaseros son:

1. Falla Simple ATR1
2. Falla Simple ATR2
3. Falla Simple ATR3
4. Falla Doble ATR1 y ATR2
5. Falla Doble ATR1 y ATR3
6. Falla Doble ATR2 y ATR3

Si fuera necesario poner F/S algún/algunos de los AATTRR de la ET Montecaseros para mantenimiento, el operador en el CTR deberá previamente transferir demanda de Montecaseros a las EETT aledañas (Cruz de Piedra, BR Tunuyán y Las Heras), de tal manera de no producir una sobrecarga en los AATTRR que queden E/S.

Para más detalles sobre la operación del automatismo DAD Montecaseros se recomienda comunicarse con Distrocuyo S.A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.7 - DAG Luján de Cuyo

En este apartado se presentan generalidades sobre la operación del esquema de Desconexión Automática de Generación (DAG) LDC, el cual ha sido actualizado en el período 2021 mediante análisis del modelo eléctrico del SIC.

Con el reciente ingreso de la Turbinas a Gas (TTGG), TG26 y TG27, fue necesario actualizar el ajuste y operación del automatismo DAG LDC, el cual es el encargado de estabilizar la generación del Anillo Centro del SIC ante la pérdida o sobrecarga de vínculos.

La TG26 y TG27 se vincularon a los campos C24 y C23 respectivamente, mientras que la TG23 y TG24 pasaron a los campos C20 y C18 (transformadores T16 y T12); la TV14 (antes en el campo C20) y la TG21 (antes en el campo C18) fueron dadas de baja.

Posterior a la ocurrencia de alguna falla, la actuación inmediata del automatismo DAG LDC es habilitada dependiendo del estado de carga de la LAT DT 132 kV LDC – CDP; si posterior a la falla, el estado de carga de dicho vínculo no sobrepasa el 100 % de su capacidad nominal (153.2 MVA o 670 A por terna) la DAG no opera y no es necesario que se tome ninguna acción sobre el SIC; si el estado de carga es inferior al 110 %, es decir, existe una sobrecarga inferior al 10 % de su capacidad nominal, la DAG tampoco opera pero es necesario que el operador del sistema en el CTR tome acciones y reduzca manualmente el volumen de generación; si por el contrario, después de la ocurrencia de alguna falla, el estado de carga de la LAT DT 132 kV LDC – CDP supera el 110 %, es decir, presenta una sobrecarga mayor al 10 % (el flujo de potencia activa o la corriente sobrepasan los 169.2 MVA o 740 A por terna respectivamente), la DAG LDC opera de forma instantánea de acuerdo a la Tabla Operativa y Fila Activas en el momento previo a la falla.

Lo expresado en el párrafo anterior puede visualizarse mejor en la **Figura N° 1.1**, a continuación:

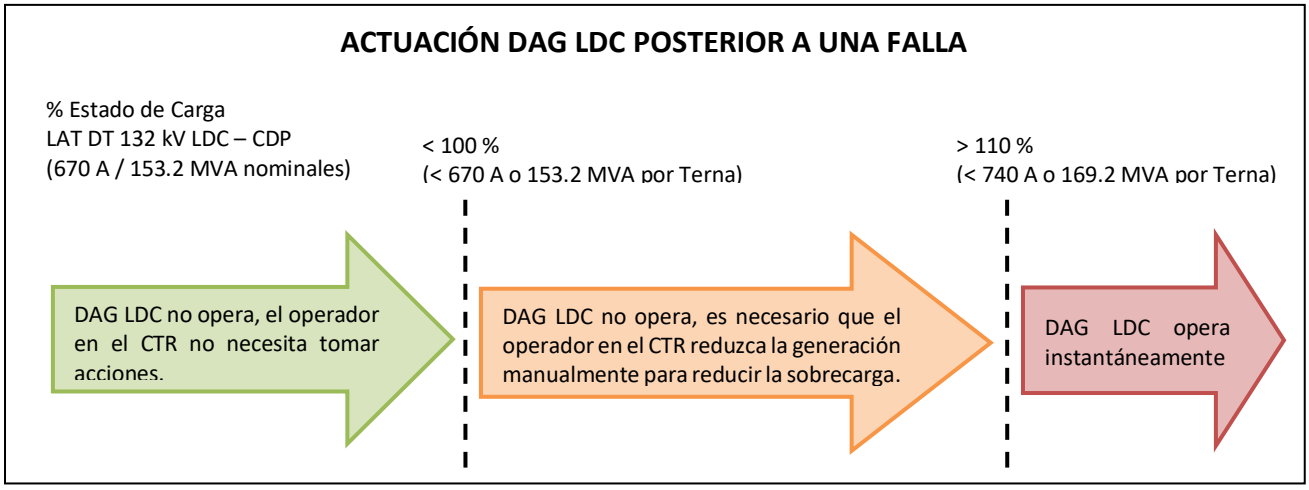


***Figura N° 1.1** – Criterio de Actuación DAG LDC Posterior a Ocurrencia de Falla*

Las máquinas que participan en la DAG LDC se detallan en la **Tabla N° 1.27 – Máquinas con Participación DAG LDC34**, a continuación:

Tabla N° 1.27 *– Máquinas con Participación DAG LDC*

Central	Máquina	Prioridad
CH Cacheuta (CEMPSA)	G1	1
	G2	2
	G3	3
	G4	4
CT Luján de Cuyo (CPSA)	TV12	5
	TV11	6
	TG23	7
	TG24	8
	TG22	9
	TV15	10
	TG25	11
	TG26	0
	TG27	0

El automatismo opera por volumen de potencia y preselecciona un conjunto de combinaciones de máquinas que satisfacen el nivel indicado determinado por estudios eléctricos.

La selección de máquinas se basa en principio de permitir el más rápido restablecimiento de la generación, una vez que el sistema se encuentra nuevamente en la Condición N, de tal manera que las primeras máquinas en salir son las hidráulicas y luego las térmicas, según su tiempo de reposición y la complejidad de restauración del servicio.

Las máquinas con prioridad más baja son las primeras en salir, las máquinas con prioridad cero, no son consideradas en la DAG LDC, dichas máquinas son excluidas porque también participan del automatismo de ISLA de YPF, normalmente la TG26 y TG27, pero también pueden ser incluidas la TG22 y la TG24.

Las prioridades de las máquinas pueden ser modificadas a través de la configuración del PLC, ingresando con contraseña para mantener la seguridad del sistema.

Además de la prioridad, otro parámetro a considerar para la conformación del conjunto de máquinas a desconectar es la disponibilidad de cada máquina, si una máquina se encuentra generando más de 5 MW se considera disponible y participa de la DAG LDC.

La familia de Tablas de Operación de la DAG LDC, considera los siguientes rangos de generación de la CT Luján de Cuyo en conjunto con la CH Cacheuta:

- Tabla I: 580 MW < Gen Total ET LDC + CH Cacheuta ≤ 652 MW
- Tabla II: 520 MW < Gen Total ET LDC + CH Cacheuta ≤ 580 MW
- Tabla III: 460 MW < Gen Total ET LDC + CH Cacheuta ≤ 520 MW
- Tabla IV: 436 MW < Gen Total ET LDC + CH Cacheuta ≤ 460 MW
- Tabla V: 0 MW < Gen Total ET LDC + CH Cacheuta ≤ 436 MW

Además, en dichas Tablas de Operación, la DAG LDC discrimina entre los diferentes rangos de estados de carga de la LAT DT 132 kV LDC – CDP, cuya capacidad nominal por terna es de 153 MVA aprox.; la definición de los rangos de estados de carga varía de una Tabla de Operación a otra.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Las fallas/sobrecargas consideradas para el diseño del automatismo DAG LDC son:

1. Falla Simple LAT 132 kV LDC – CDP
2. Falla Doble LLAATT 132 kV LDC – CDP
3. Falla Simple LAT 132 kV LDC – San Martín (SM)
4. Falla Doble LLAATT 132 kV LDC – SM
5. Falla LAT 132 kV Lujan de Cuyo – PIP A
6. Falla Simple CAS 132 kV Boulogne Sur Mer (BSMER) – Las Heras (LH)
7. Falla Simple Barra PIP A (asumiendo apertura de los vínculos que llegan a la barra y de otras líneas de terceros por protección de sobrecarga – LAT 132 kV CDP – Villa Nueva)
8. Falla Simple Barra PIP B
9. Sobrecarga LAT DT 132 kV LDC – CDP

De acuerdo a estudios realizados, para las fallas de los numerales del 1 al 4, dependiendo de la generación en el nodo LDC + CH Cacheuta, la DAG LDC opera según lo indicado por la familia de Tablas Operativas (desde la **Tabla N° 1.28** hasta la **Tabla N° 1.32**), a continuación, de acuerdo a la Tabla y Fila activas previas a la ocurrencia de la contingencia:

Tabla N° 1.28 *- DAG LDC, 580 < Gen CT LDC + CH Cacheuta [MW] ≤ 652*

% Estado Carga LDC - CDP	Contingencias / DAG [MW]						
	N-2 LDC - CDP	N-1 LDC - CDP	N-2 LDC - SM	N-1 LDC - SM	N-1 BSMER - LH	N-1 PI PIP A – PIP A	N-1 PIP Barra A
≤ 46	0	0	0	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP
> 46 y ≤ 52	162	0	0	0		100	
> 52 y ≤ 64	182	50	0	0		100	
> 64 y ≤ 76	217	100	0	0		75	
> 76	259	140	75	0		50	

Tabla N° 1.29 *- DAG LDC, 520 < Gen CT LDC + CH Cacheuta [MW] ≤ 580*

% Estado Carga LDC - CDP	Contingencias / DAG [MW]						
	N-2 LDC - CDP	N-1 LDC - CDP	N-2 LDC - SM	N-1 LDC - SM	N-1 BSMER - LH	N-1 PI PIP A – PIP A	N-1 PIP Barra A
≤ 39	88	0	0	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP	0	0
> 39 y ≤ 47	111	0	0	0		0	0
> 47 y ≤ 57	142	0	0	0		0	0
> 57 y ≤ 67	171	0	0	0		0	0
> 67 y ≤ 79	208	66	0	0		0	66
> 79	254	140	66	66		0	88

Tabla N° 1.30 *- DAG LDC, 460 < Gen CT LDC + CH Cacheuta [MW] ≤ 520*

% Estado Carga LDC - CDP	Contingencias / DAG [MW]						
	N-2 LDC - CDP	N-1 LDC - CDP	N-2 LDC - SM	N-1 LDC - SM	N-1 BSMER - LH	N-1 PI PIP A – PIP A	N-1 PIP Barra A
≤ 29	22	0	0	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP	0	0
> 29 y ≤ 34	44	0	0	0		0	0
> 34 y ≤ 41	88	0	0	0		0	0
> 41 y ≤ 52	111	0	0	0		0	0
> 52 y ≤ 63	148	22	0	0		0	0
> 63 y ≤ 75	193	66	0	0		0	0
> 75	240	120	0	0			44

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

***Tabla N° 1.31** - DAG LDC, 436 < Gen CT LDC + CH Cacheuta [MW] ≤ 460*

% Estado Carga LDC - CDP	Contingencias / DAG [MW]						
	N-2 LDC - CDP	N-1 LDC - CDP	N-2 LDC - SM	N-1 LDC - SM	N-1 BSMER - LH	N-1 PI PIP A – PIP A	N-1 PIP Barra A
≤ 26	20	0	0	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP
> 26 y ≤ 30	80	0	0	0		0	
> 30 y ≤ 35	100	0	0	0		0	
> 35 y ≤ 43	120	0	0	0		0	
> 43	140	0	0	0		0	

***Tabla N° 1.32** - DAG LDC, 0 < Gen CT LDC + CH Cacheuta [MW] ≤ 436*

% Estado Carga LDC - CDP	Contingencias / DAG [MW]						
	N-2 LDC - CDP	N-1 LDC - CDP	N-2 LDC - SM	N-1 LDC - SM	N-1 BSMER - LH	N-1 PI PIP A – PIP A	N-1 PIP Barra A
≤ 17	0	0	0	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP	0	DAG actúa por sobrecarga en LDC - CDP
> 17 y ≤ 22	0	0	0	0		0	
> 22 y ≤ 28	42	0	0	0		0	
> 28 y ≤ 37	64	0	0	0		0	
> 37	109	0	0	0		0	

Las fallas de los numerales 5 y 6, son fallas externas a la red de Distrocuyo y no se cuenta con equipos que comuniquen el estado de dichos vínculos a la DAG LDC, sin embargo, de ocurrir dichas fallas, el automatismo detecta la ocurrencia de las mismas a través de la sobrecarga de la LAT DT 132 kV LDC – CDP.

Con los numerales 7 y 8, casos de falla en barra, el sistema actúa a través de la protección de barra del PI PIP. Si la PB en PI PIP fallase la DAG a través de la detección de la sobrecarga en las LATs CDP-LDC actuará

Para la sobrecarga del vínculo LAT DT 132 kV LDC – CDP, mencionada en el numeral 9, el automatismo determina el estado de carga del vínculo midiendo la corriente que pasa por él y lo contrasta con capacidad nominal (670 A), dependiendo del nivel de sobrecarga espera un tiempo determinado de retardo y posteriormente desconecta un volumen de generación. Los escalones se detallan en la **Tabla N° 1.33**, a continuación:

***Tabla N° 1.33** – DAG LDC Sobrecarga LAT DT 132 kV LDC - CDP*

N°	% Carga	Corriente [A]	t Retardo [s]	DAG [MW]
1	> 104 y ≤ 112	> 700 y ≤ 750	1800	20
2	> 112 y ≤ 119	> 750 y ≤ 800	300	20
3	> 119	> 800	4	50

Para más detalles sobre la operación del automatismo DAG LDC se recomienda comunicarse con Distrocuyo S.A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.8 - DAG Sur

En este apartado se presentan generalidades sobre la operación del esquema de Desconexión Automática de Generación (DAG) Sur.

Las máquinas que participan en la DAG Sur se detallan en la **Tabla N° 1.34**, a continuación:

Tabla N° 1.34 *– Máquinas con Participación DAG Sur*

Sistema	Central	Máquina
Río Nihuil	CH Nihuil I	G1
		G2
		G3
		G4
	CH Nihuil II	G1
		G2
		G3
		G4
		G5
		G6
	CH Nihuil III	G1
		G2
	CH Nihuil IV	G1
Río Diamante	CH Agua del Toro	G1
		G2
	CH Los Reyunos	G1
		G2

Existe una Tabla Operativa para el Sistema Río Nihuil y otra Tabla Operativa para el Sistema Río Diamante. Para el Sistema Río Diamante la DAG no es necesaria a menos que el vínculo LAT 220 kV Los Reyunos (LRY) – Río Diamante (RDI) se encuentre Fuera de Servicio (F/S), imposibilitando la evacuación de generación hacia el sistema de 500 kV.

Además, en dichas Tablas de Operación, la DAG Sur discrimina entre los diferentes rangos de despacho de las CCHH de los sistemas Río Nihuil y Río Diamante.

Las fallas/sobrecargas consideradas para el diseño del automatismo DAG Sur son:

1. Falla Simple LAT 220 kV Nihuil 2 (NH2) – Agua del Toro (ADT)
2. Falla Simple LAT 132 kV NH1 – Pedro Vargas (PV)
3. Falla Simple LAT 132 kV NH4 – San Rafael (SR)
4. Falla Simple Autotransformador (AT) 132/220 kV NH2
5. Falla Simple LAT 220 kV ADT – CDP
6. Falla Simple LAT NH 1 – NH 2
7. Falla Simple LAT 220 kV LRY – GMZA o AT 500/220 kV ET GMZA (si LAT 220 kV LRY – RDI F/S)
8. Falla Simple LAT 220 kV ADT – CDP (si LAT 220 kV LRY – RDI F/S)
9. Falla Doble LAT DT 132 kV CDP – GMZA (si LAT 220 kV LRY – RDI F/S)
10. Sobrecarga Autotransformador (AT) 220/132 kV ET NH2 (150 MVA): indirectamente se detectan las Fallas Simples de las LLAATT 132 kV Cápiz – Anchoris y Cápiz – PV.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

De acuerdo con estudios realizados, para las fallas de los numerales del 1 al 6, dependiendo de la generación de las CCHH del Sistema Río Nihuil, la DAG Sur opera según lo indicado por la Tabla Operativa **Tabla N° 1.35**, a continuación:

Tabla N° 1.35 *– DAG Sur - Sistema Río Nihuil*

Despacho Río Nihuil [MW]	Contingencias / DAG [MW]				
	NH2 – ADT	NH1 – PV	NH4 – SR	AT NH2	ADT – CDP
189 – 245	50 NH2: 2 Grupos	58 NH1: 1 Grupo NH2: 1 Grupo NH3: 1 Grupo	138 NH1: 2 Grupos NH2: 3 Grupos NH3: 1 Grupo	118 NH1: 2 Grupos NH2: 3 Grupos NH3: 1 Grupo	36 NH1: 2 Grupos
113 – 189	0	0	0	0	0
< 113	0	0	0	0	0

De la tabla anterior se puede observar que para poder mantener el equilibrio entre los niveles de embalse, la DAG Sur realiza desconexión de máquinas en los 3 embalses.

Para las fallas de los numerales del 7 al 9. dependiendo de la generación de las CCHH del Sistema Río Diamante, estando la LAT 220 kV LRY – RDI F/S. la DAG Sur opera según lo indicado por la Tabla Operativa **Tabla N° 1.36**, a continuación:

Tabla N° 1.36 *– DAG Sur – Sistema Río Diamante (LAT 220 kV LRY – RDI F/S)*

Despacho Río Diamante [MW]	Contingencias / DAG [MW]		
	LRY – GMZA | AT GMZA	ADT – CDP	CDP – GMZA 1 y 2
328 – 368	220 LRY: 2 Grupos	130 ADT: 2 Grupos	65 ADT: G2
228 – 328	200 LRY: 2 Grupos	130 ADT: 2 Grupos	0
188 – 228	100 LRY: 1 Grupo	120 ADT: 2 Grupos	0
< 188	0	0	0

La falla CDP – GMZA 1 y 2, de la tabla anterior, es la falla doble simultánea de la LAT DT 132 kV CDP – GMZA, considerando que el tiempo entre la pérdida de una y otra terna no supera 1 segundo, considerando que el despacho de la CTMSA es superior a 456 MW.

Para poner F/S una de las ternas de la LAT DT 132 kV CDP – GMZA, el despacho de la CTMSA debe ser menor a 456 MW, y si ocurriera la pérdida de la otra terna de dicho vínculo debido a una falla, la DAG Sur no debería operar.

Es importante tener en cuenta que, estando la LAT 220 kV LRY – RDI F/S, y al ocurrir la falla LAT 220 kV ADT – CDP, la DAG Sur operaría tanto por la Tabla Operativa del Sistema Río Diamante como por la Tabla Operativa del Sistema Río Nihuil.

Para la sobrecarga del AT 220/132 kV ET Nihuil 2, mencionada en el numeral 10, el automatismo determina el estado de carga del vínculo midiendo la corriente por el vínculo LAT 220 kV NH2 – ADT y comparando con la capacidad nominal del AT (150 MVA), dependiendo del nivel de sobrecarga

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

espera un tiempo determinado de retardo y posteriormente desconecta un volumen de generación en NH2 que deje el estado de carga del AT por debajo de su capacidad nominal, Los escalones se detallan en la **Tabla N° 1.37**.

A través del monitoreo de sobrecarga del AT en ET NH2. es posible detectar indirectamente la pérdida de alguno de los vínculos intermedios del corredor de la LAT 132 kV CDP – PV (LAT 132 kV Anchoris – Cápiz y LAT 132 kV Cápiz - PV), la pérdida de la LAT 132 kV NH2 – NH1 no requiere DAG.

Tabla N° 1.37 *– DAG Sur Sobrecarga AT 220/132 kV ET NH2*

N°	% Carga	Corriente [A]	t Retardo [min]	DAG [MW]
1	≥ 130	≥ 512	5	≥ 45 DAG en NH2
2	≥ 120 y < 130	≥ 472 y < 512	15	≥ 30 y < 45 DAG en NH2
3	≥ 110 y < 120	≥ 433 y < 472	30	≥ 15 y < 30 DAG en NH2
4	< 110	< 433	-	0

Para más detalles sobre la operación del automatismo DAG Sur se recomienda comunicarse con Distrocuyo S.A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.9 - Mecanismo Isla YPF en Luján de Cuyo

En este apartado se presentan generalidades sobre la operación del Automatismo de Isla de YPF en Luján de Cuyo.

La finalidad del Automatismo de Isla es, ante casos de colapso o problemas operativos del SIC, separar el sistema de YPF del Complejo Industrial Lujan de Cuyo (CILC), manteniendo la operación segura y la calidad del suministro de las cargas críticas de la refinería de YPF.

Las causas que ocasionan la formación de la isla han sido estudiadas detalladamente para lograr la selectividad adecuada del automatismo, el cual prevé, dependiendo de las condiciones operativas del sistema, las fallas más probables que justifiquen la formación de isla.

El automatismo tiene la capacidad para formar isla, dejando el consumo crítico de la refinería YPF tanto en la Barra C como en la Barra A' de la ET LDC; es necesario especificarle al automatismo con cual de dichas barras debe formar la isla ante la ocurrencia de una falla en el SIC.

En la barra especificada para formación de isla, es necesario dejar operativo alguno de los grupos TG26 o TG27 de la CT Central Puerto, si ninguno de esos grupos estuviera disponible, se deja en la barra especificada alguno de los grupos TG22 o TG24.

La ventaja de los grupos TG26 y TG27 es que tienen la capacidad para dar suministro a toda la demanda del CILC, mientras que las TG22 y TG24 no, éstas requerirán de deslastre de carga en el CILC para mantener la frecuencia y la tensión en valores aceptables.

Cuando el automatismo está programado para formar isla con la barra C, abrirá el interruptor "C - A/B", por otro lado, si la barra C no estuviera disponible, y el automatismo está programado para formar isla con la barra A', abrirá el interruptor que une las barras (A-A').

La Figura N° 1.2, a continuación, presenta el esquema unifilar detallado de la ET LDC junto con las instalaciones del CILC de YPF y los interruptores que participan del automatismo de Isla de YPF:

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

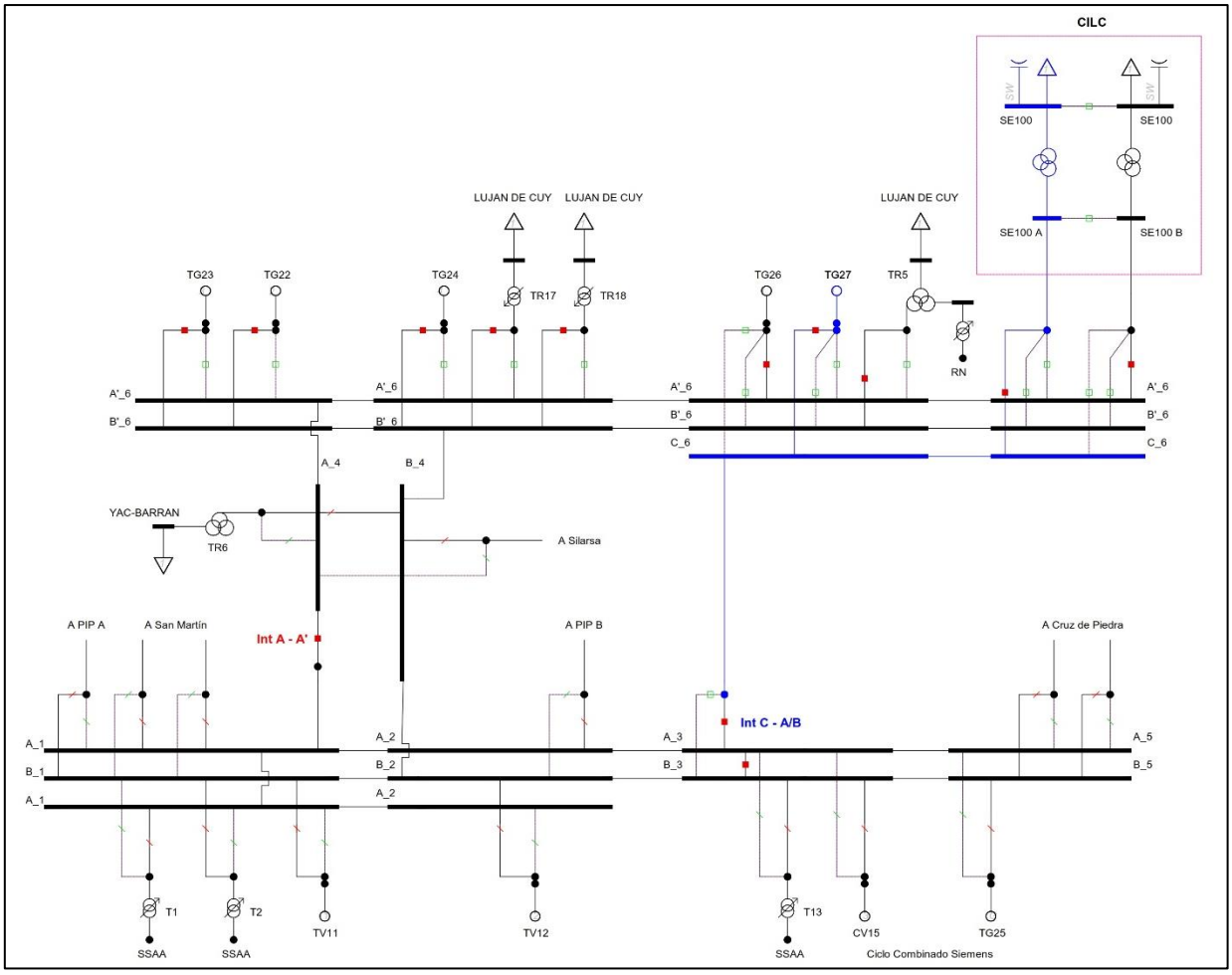


Figura N° 1.2 *– Configuración ET Luján de Cuyo e YPF*

Configuración operativa habitual de la barra C, ET LDC:

- Luján de Cuyo: Barra C dedicada a Isla YPF conectada a Barra A (Sistema).
- Luján de Cuyo: Terna N° 1 a SE100 sobre Barra C afectada a la Isla.
- Luján de Cuyo: Terna N° 2 a SE100 sobre Barra A' (Sistema).
- Luján de Cuyo: TG27 sobre Barra C dedicada a Isla YPF.
- Luján de Cuyo: TG26 sobre Barra A' (Sistema).

Configuración CILC de YPF:

- Barra A de 132 kV: Terna N° 1 y Trafo N° 101.
- Barra B de 132 kV: Terna N° 2 y Trafo N° 102.
- Entre Barras A y B de 132 kV: interruptor de acoplamiento transversal abierto.
- Entre Barras A y B de 13.2 kV: acoplamiento transversal de barras abierto.
- Barra A de 13.2 kV: compensación capacitiva (12 MVAr) en servicio.
- Barra B de 13.2 kV: compensación capacitiva (12 MVAr) en servicio.
- Entre Barras A de 132 y 13.2 kV: TP N° 101 con RBC en manual.
- Entre Barras B de 132 y 13.2 kV: TP N° 102 con RBC en manual.

Para cuando el grupo generadora que queda vinculado a la isla tiene una capacidad inferior a la demanda del CILC, como es el caso de los grupos TG22 y TG24, se ha previsto un sistema automático

de deslastre de carga en el CILC, para permitir mantener el equilibrio entre la generación y la demanda.

El automatismo se divide en dos partes, la etapa de formación de Isla, que realiza la apertura de los interruptores pertinentes, y la etapa de supervisión de Isla, que monitorea la frecuencia y la tensión en el CILC y realiza desconexión de demanda si detecta valores fuera de lo admitido.

Existen 4 señales formadoras de isla:

- Mínima Tensión (V<)
- Derivada de Frecuencia (df/dt)
- Mínima Frecuencia (f<)
- Máxima Frecuencia (f>)

En el CILC se implementó un sistema SCADA, que les permite saber a sus operadores todas las alarmas que indican formación de isla, adicionalmente, a través del mismo sistema sus operadores conocen la cantidad de demanda a fichar para deslastrar ante valores inadmisibles de frecuencia y tensión.

Los ajustes para formación de isla por consigna de tensión, derivada de frecuencia y valor de frecuencia, se detallan en la **Tabla N° 1.38**, a continuación:

Tabla N° 1.38 *– Ajustes Formación de Isla*

Condición de formación de la isla	t Retardo [s]
V de fase en 2 fases simultáneamente < 0.50 p.u.	0.150
V de fase en 2 fases simultáneamente < 0.70 p.u.	0.300
V de fase en cualquier fase < 0.75 p.u.	0.700
V de fase en cualquier fase <0.85 p.u.	2.500
f > 51.1 Hz	0.300
(df/dt < –1.4 Hz/s) & (f < 49.5 Hz)	0.150
(df/dt < –1.1 Hz/s) & (f < 49.2 Hz)	0.150
f < 48.9 Hz	0.250

Ante la formación de isla, el generador que queda dentro de la isla cambia su modo de control carga/frecuencia de droop al modo isócrono para controlar frecuencia.

Las tensiones y frecuencias de la tabla anterior se miden en las barras de 132 kV del CILC.

Los ajustes para desconexión de carga por vigilancia post formación de isla por consigna de tensión y frecuencia, se detallan en la **Tabla N° 1.39**, a continuación:

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 1.39 *– Ajustes Desconexión de Carga Post Formación de Isla*

Condición de deslastre de carga post – formación de isla	t Retardo [s]	DAD [MW]
V de fase en cualquier fase < 0.60 p.u. (Base 13.2 kV)	1.000	4
V de fase en cualquier fase < 0.80 p.u. (Base 13.2 kV)	1.500	3.5
f < 49.2 Hz	15.00	1.5
f < 48.2 Hz	1.000	1.5

De la tabla anterior, la tensión se mide en la barra de 13.2 kV, mientras que la frecuencia se puede medir en las barras de 132 kV del CILC.

Además, la desconexión parcial de capacitores en post formación de la isla es necesaria para corregir las tensiones si fuera necesario, hasta que actúen los cambiadores de tomas del transformador 132/33/13.2 kV. o se ajuste la consigna de tensión del generador de la isla, Los ajustes se presentan en la **Tabla N° 1.40,** a continuación:

Tabla N° 1.40 *– Ajustes Desconexión de Capacitores Post Formación de Isla*

Desconexión de Capacitores post – formación de isla	Retardo de Tiempo	Bancos x MVAr
V de fase en cualquier fase > 1.035 p.u. (Base 13.2 kV)	> 3.000	2 x 1.5
V de fase en cualquier fase > 1.020 p.u. (Base 13.2 kV)	> 5.000	1 x 1.5

Para aumentar la confiabilidad del automatismo, éste utiliza 2 Controladores Lógicos Programables (PLC) con ajustes idénticos que trabajan de forma conjunta (sistema espejo), alimentados desde 2 sistemas de corriente continua independientes.

La vuelta en operación de la isla y el SIC en paralelo se realiza por telecomando a través de un verificador de sincronismo, que permite el cierre sincronizado del interruptor isla YPF (interruptor entre barras C - A/B), o del interruptor de acoplamiento longitudinal de barras A–A', previa comunicación con los operadores de Central Puerto (CP) y refinería YPF.

Para más detalles sobre la operación del mecanismo se recomienda comunicarse con Distrocuyo S.A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.10 - DAD/DAG Sistema Interno Nihuil

Este mecanismo fue concebido, en común acuerdo con HidroNihuil y EDESTESA, para evitar sobretensiones y sobrefrecuencia, ante la formación de la Isla Nihuil 3 (NH3), Nihuil 4 (NH4) y la ET General Alvear.

Dicha Isla se forma al estar Fuera de Servicio (F/S) la LAT 132 kV NH4 – SR (por mantenimiento) y al ocurrir una falla que desenganche la LAT 132 kV NH3 – NH2.

Los grupos generadores que participan de este automatismo son los de las CCHH NH3 y NH4, así como también la demanda de la ET General Alvear.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.11 - DAG Álvarez Condarco

Se ha implementado una DAG sobre el Subsistema Río Mendoza (CH Condarco - CH San Martín - ET Godoy Cruz), cuyo objeto es preservar la operación de dicho Subsistema, ante la pérdida de alguna de las ternas de la LMT DT 66 kV CH A Condarco – CH San Martín – Godoy Cruz, estando dichas CCHH despachadas a plena carga previo a la falla, evitando la sobrecarga de la terna que queda En Servicio (E/S).

Las acciones de la DAG A Condarco contemplan la desconexión de uno o dos grupos generadores de la CH A Condarco (según la severidad del disturbio), ante la condición combinada de la perdida intempestiva de una de las ternas, seguida de la sobrecarga de la otra.

La detección de sobrecarga se realiza monitoreando y comparando las corrientes que pasan por cada una de las ternas de la LMT DT 66 kV CH A Condarco – CH San Martín y de la LMT DT 66 kV CH San Martín – Godoy Cruz con su capacidad nominal (400 A cada Terna).

La medición de corriente se efectúa en forma bifásica y los tiempos de desconexión están escalonados siguiendo una curva de tiempo tipo normal inversa.

La **Tabla N° 1.41**, a continuación, detalla la desconexión de grupos generadores dependiendo del estado de carga de las LMT monitoreadas.

Tabla N° 1.41 *–DAG A. Condarco*

Escalón	I [A] / Terna	% Carga	DAG CH A Condarco
1	≥ 580	≥ 45	G1 y G2
2	≥ 460 y < 580	≥ 15 y < 45	G1 o G2*
3	< 460	< 15	-

(*): El grupo con mayor despacho

Posterior a la actuación de la DAG A. Condarco, la terna que queda E/S estará cargada por debajo de su capacidad nominal.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

1.5.12 - Automatismos Propuestos

DAD EETT Corredor 132 kV Cruz de Piedra – Nihuil 1

El Corredor 132 kV CDP – NH1 fue originalmente concebido llevar la generación hidráulica del Sistema Nihuil hacia el nodo CDP, con el transcurso del tiempo, se convirtió en la fuente de alimentación de las demandas más importantes de la zona sur de la provincia de Mendoza, distribuidas entre las EETT Pedro Vargas, San Rafael, Cápiz y Anchoris con derivación a la ET Bajo Río Tunuyán (BR Tunuyán) y LC35 de YPF.

Con la ocurrencia de fallas en los tramos extremos del Corredor CDP – NH1, el sistema queda operando de forma radial, surgiendo problemas de bajo perfil de tensión en las EETT Anchoris, BR Tunuyán, LC35 y Cápiz.

Para dar solución a dicho problema, se propone un automatismo que monitoree los niveles de tensión de las EETT afectadas por el bajo perfil de tensión en el corredor, ante la ocurrencia de un N-1, y desconecte un volumen de demanda proporcional a la desviación de tensión para restablecerla a los niveles admisibles.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.6 - Mapas y Esquemas Unifilares

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

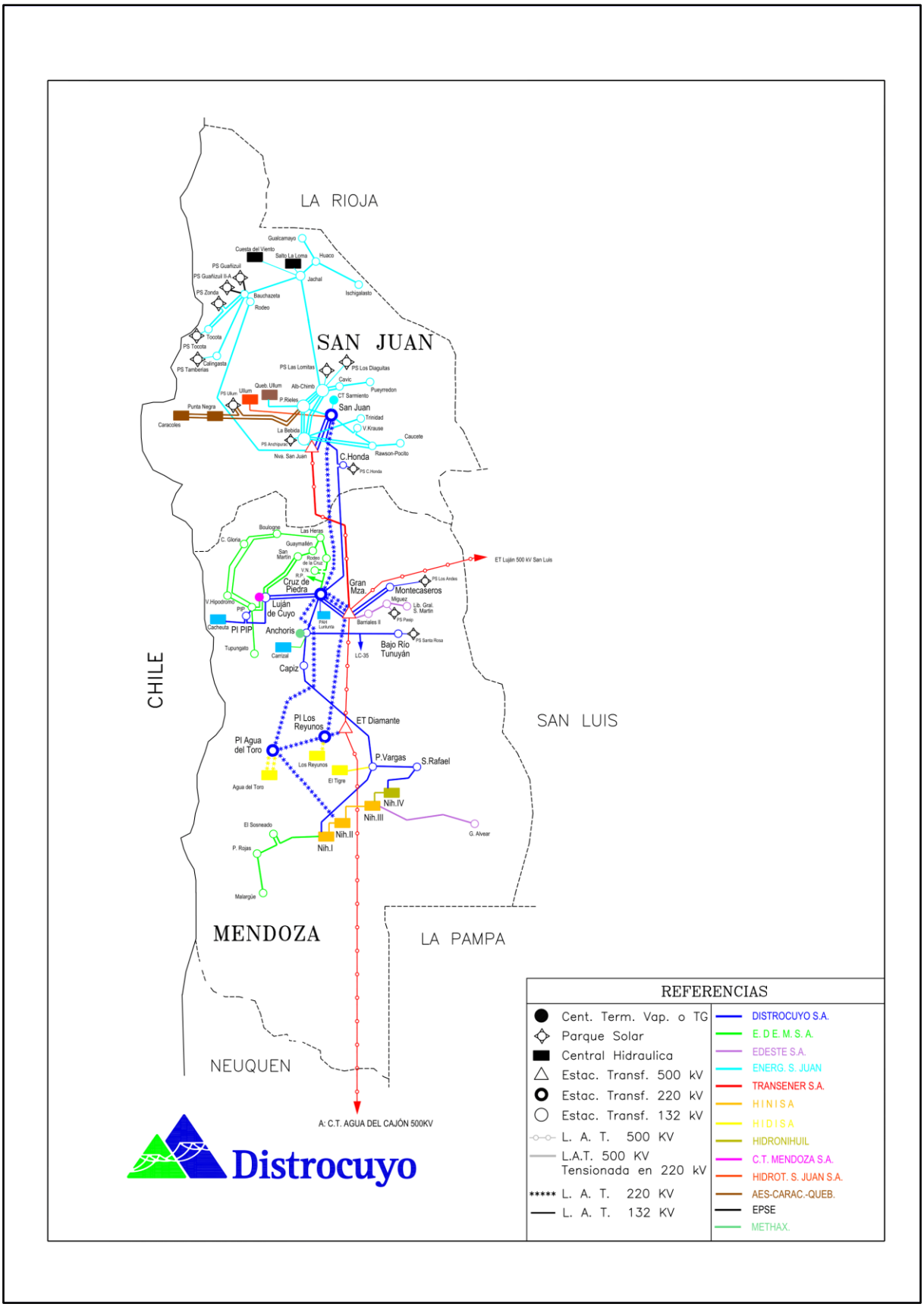


Figura N° 1.3 *– Esquema Unifilar Geográfico Actual Distrocuyo*

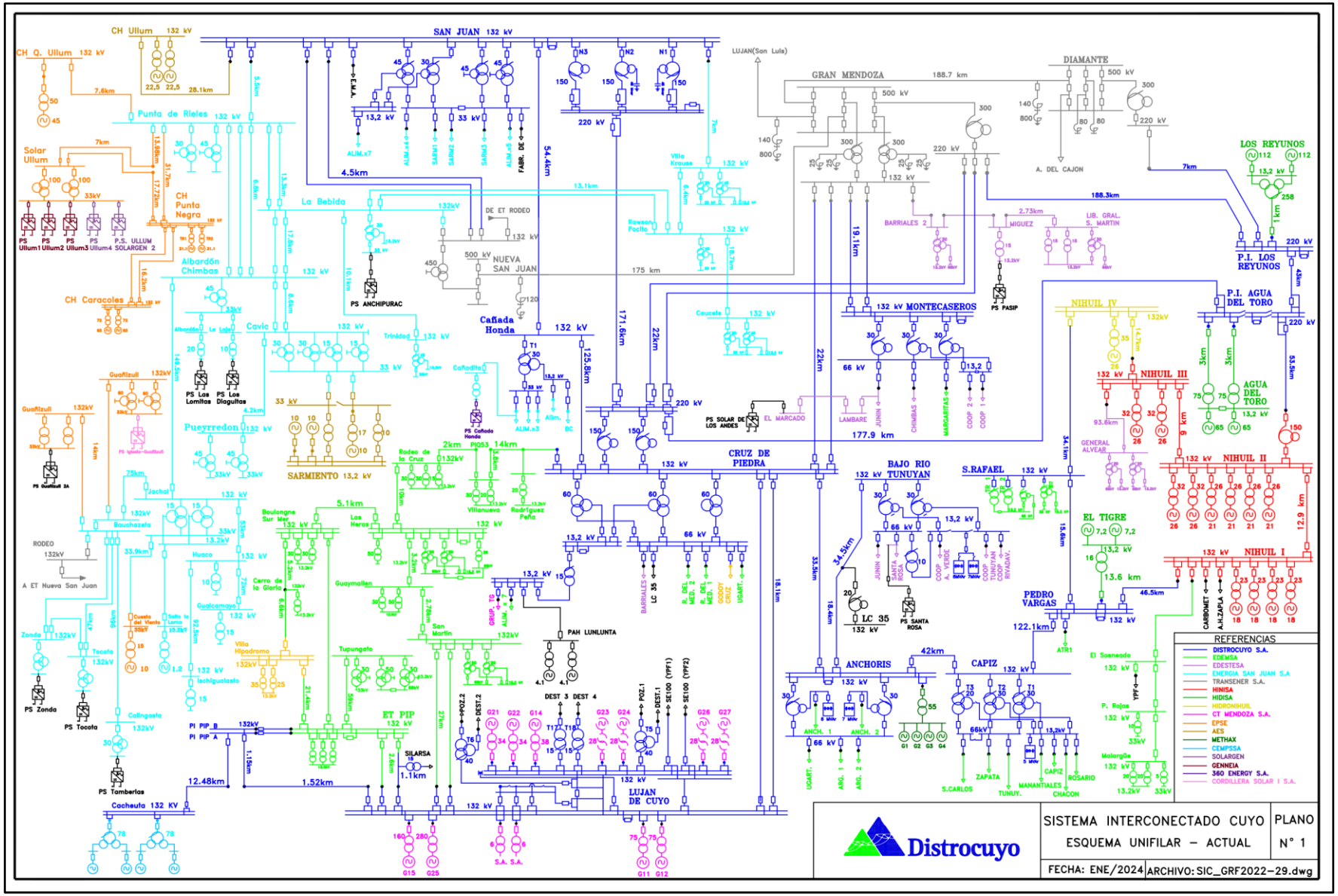


Figura N° 1.4 – *Esquema Unifilar Actual Distrocuyo*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 1.7 - Unifilares de Estaciones Transformadoras

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

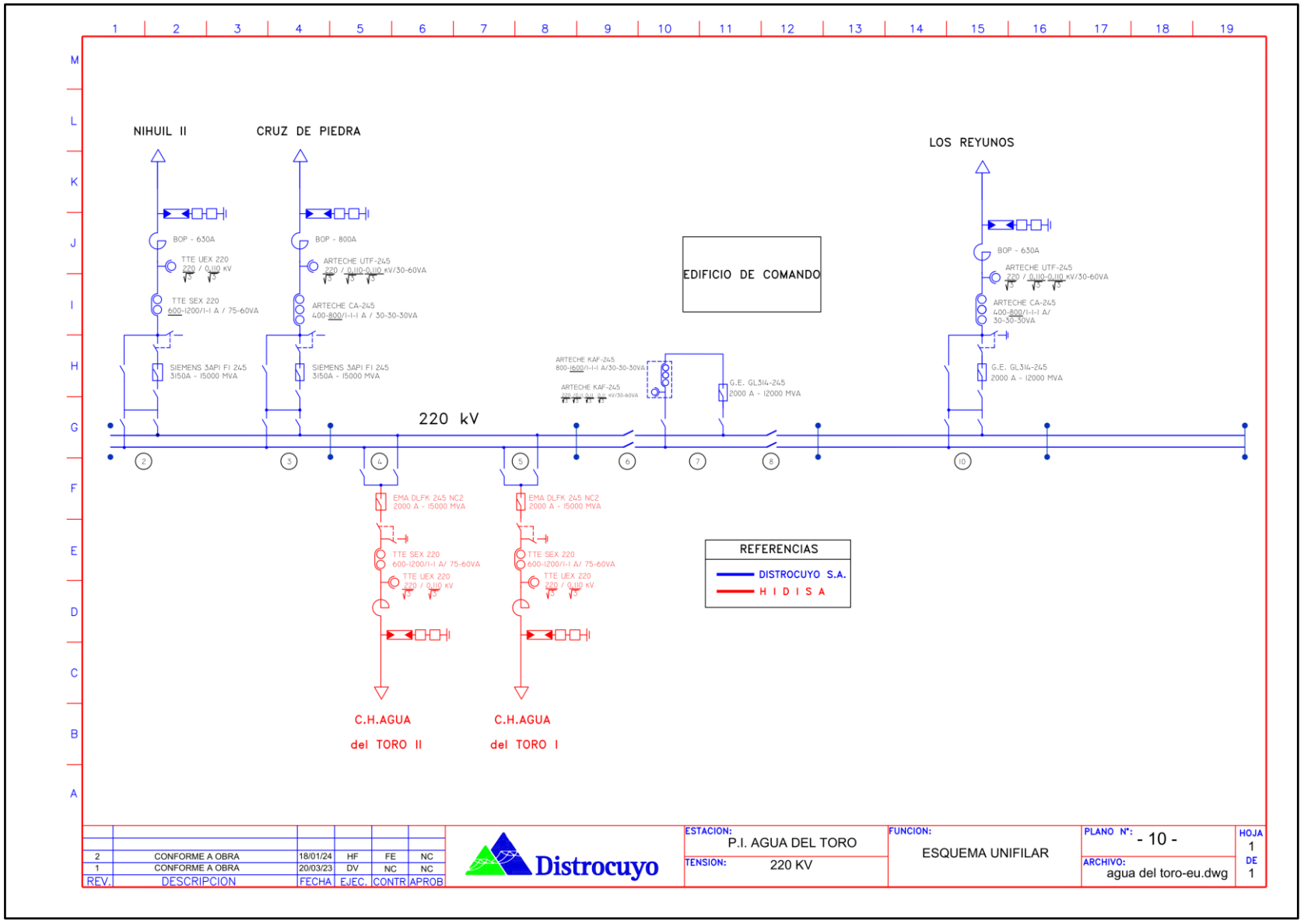


Figura N° 1.5 *–Unifilar ET P.I. Agua del Toro*

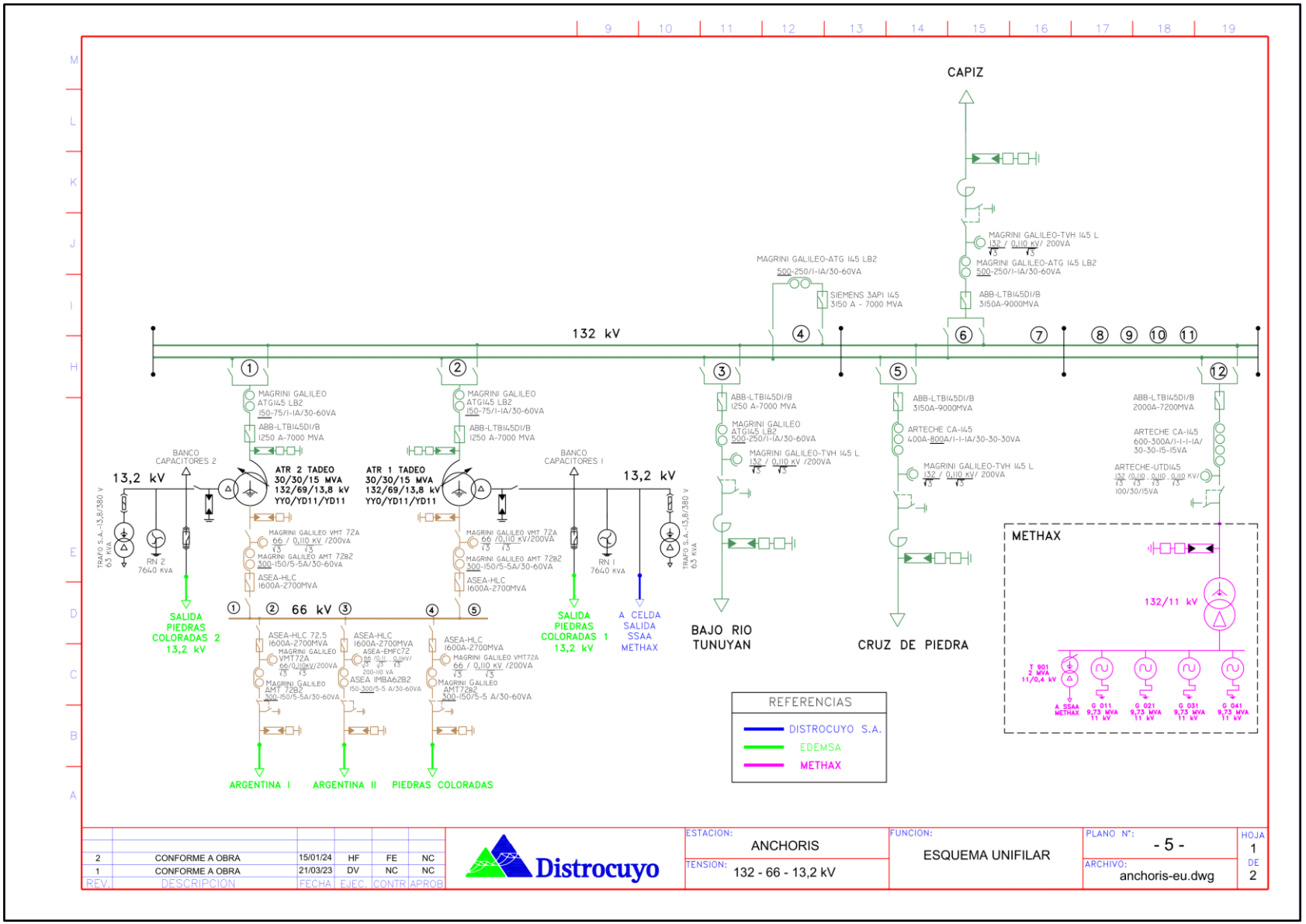


Figura N° 1.6.1 *–Unifilar ET Anchoris(1)*

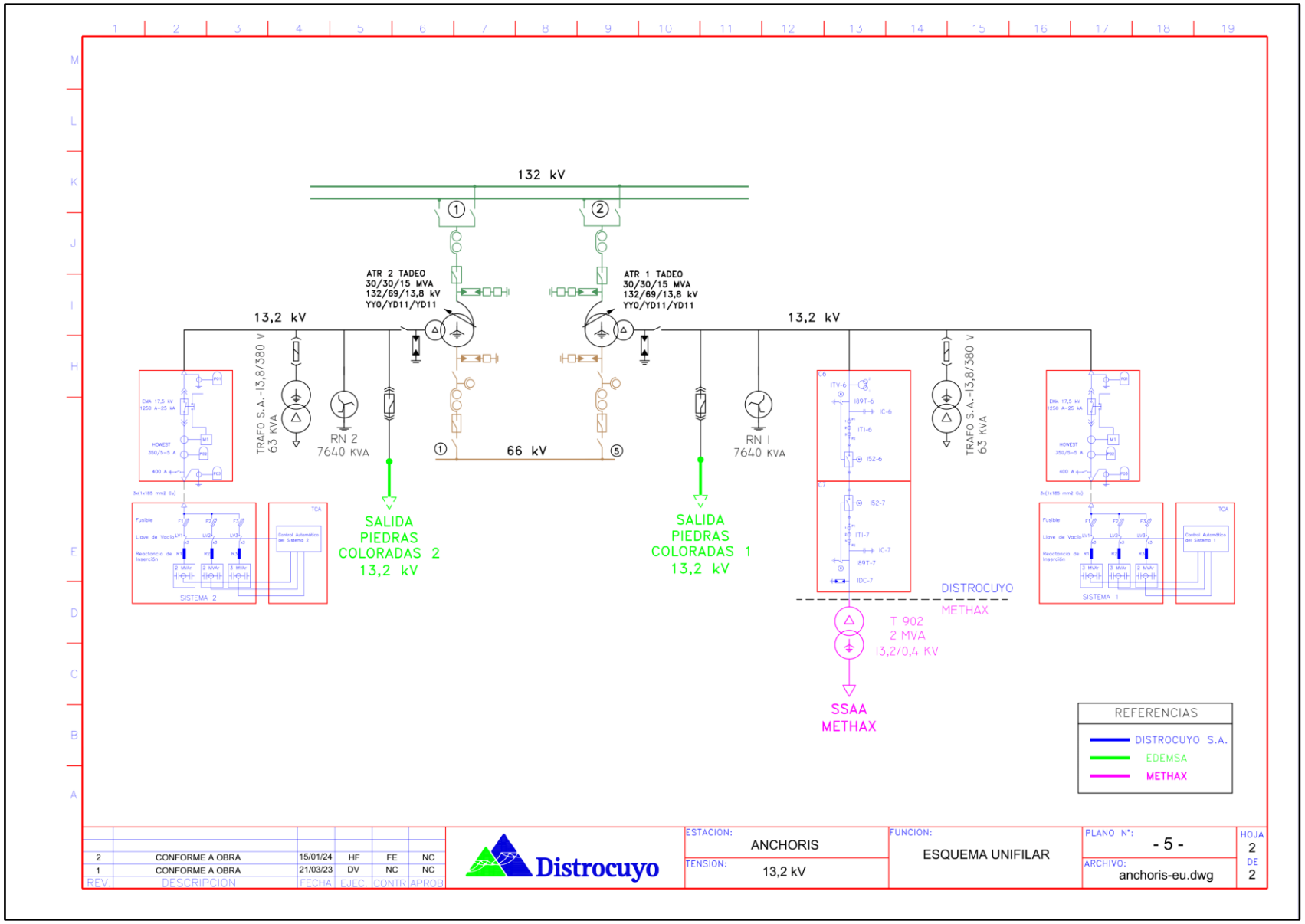


Figura N° 1.7.2 *–Unifilar ET Anchoris(2)*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

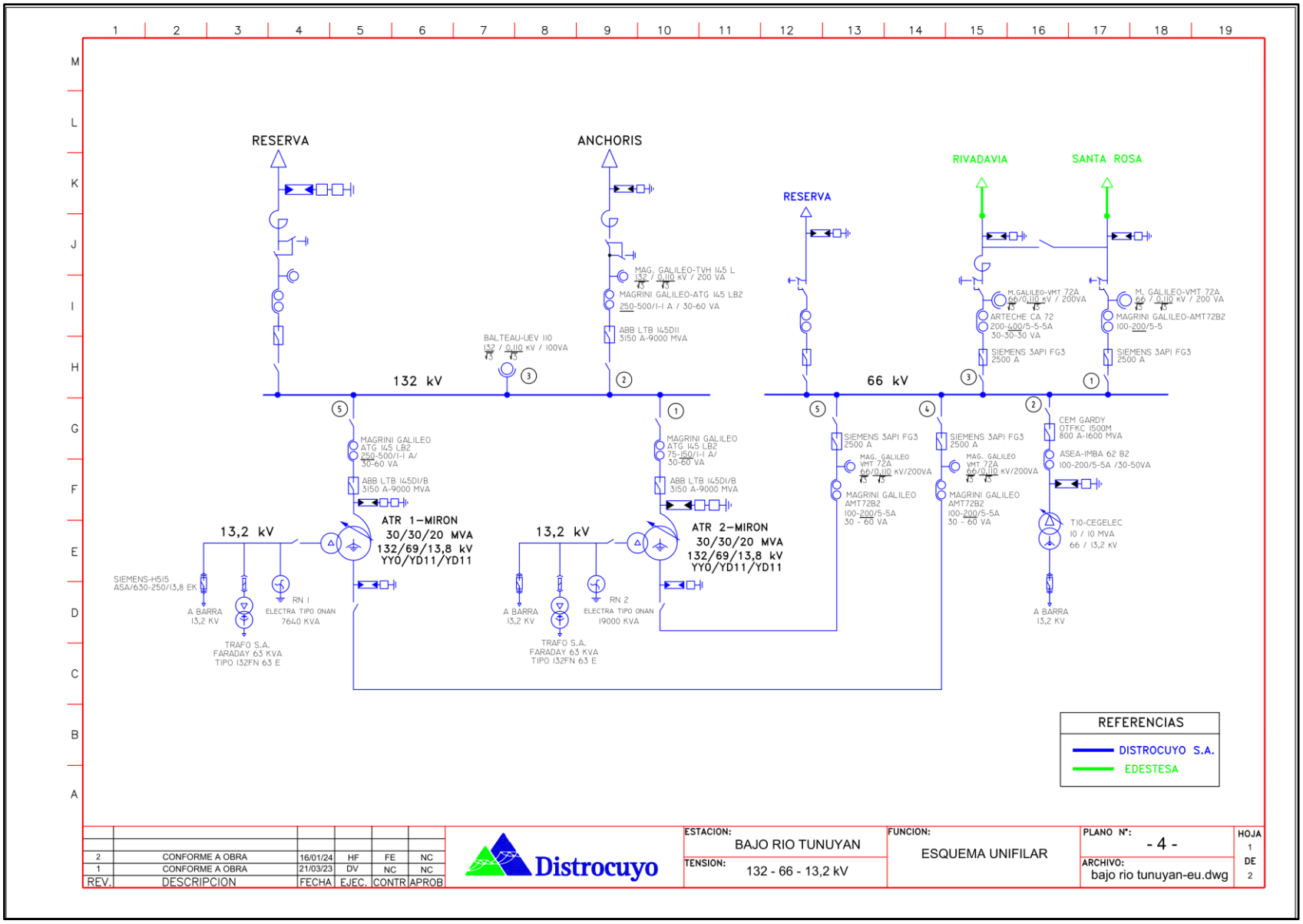


Figura N° 1.8.1 *–Unifilar ET Bajo Río Tunuyán(1)*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

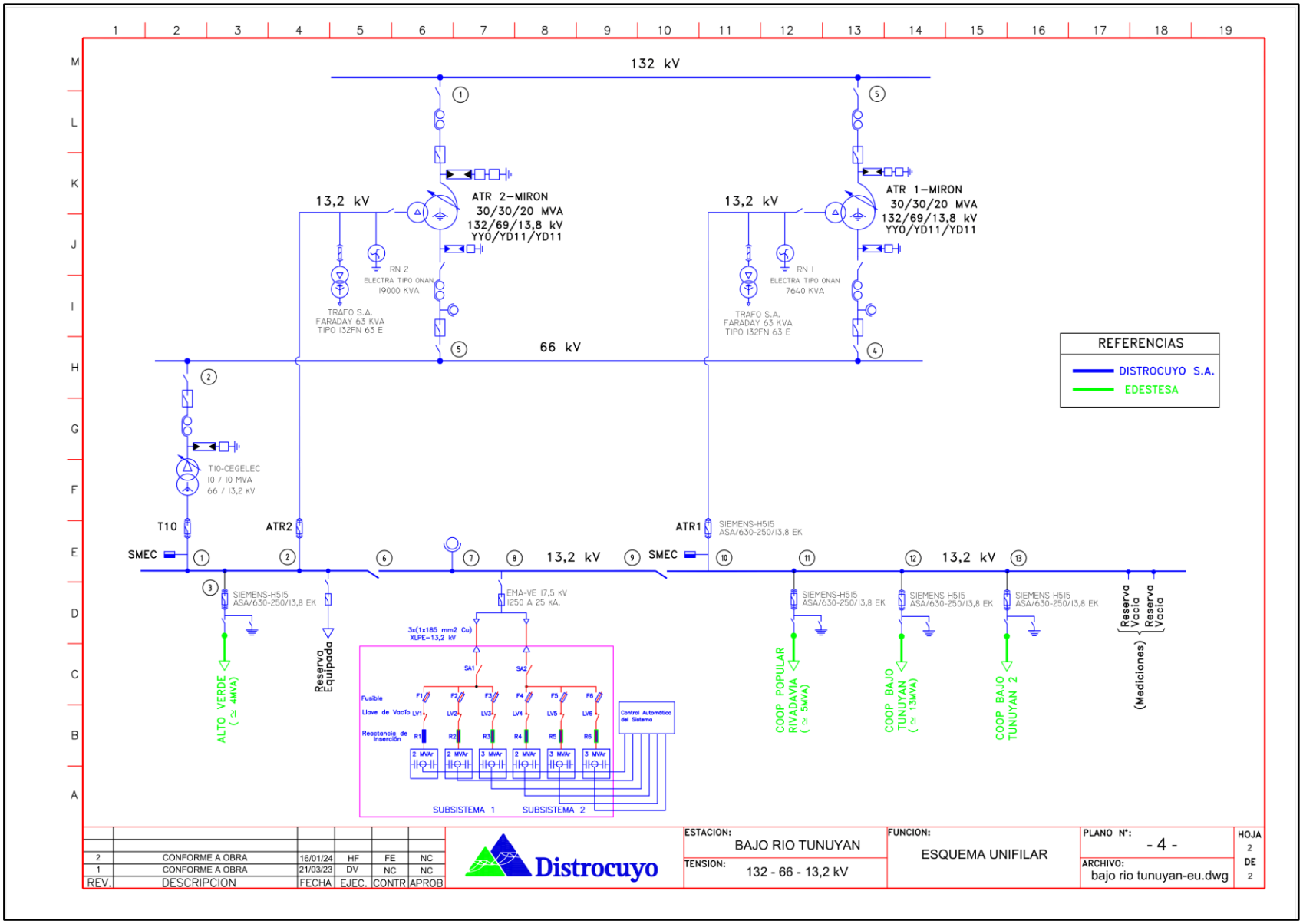


Figura N° 1.9.2 *–Unifilar ET Bajo Río Tunuyán(2)*

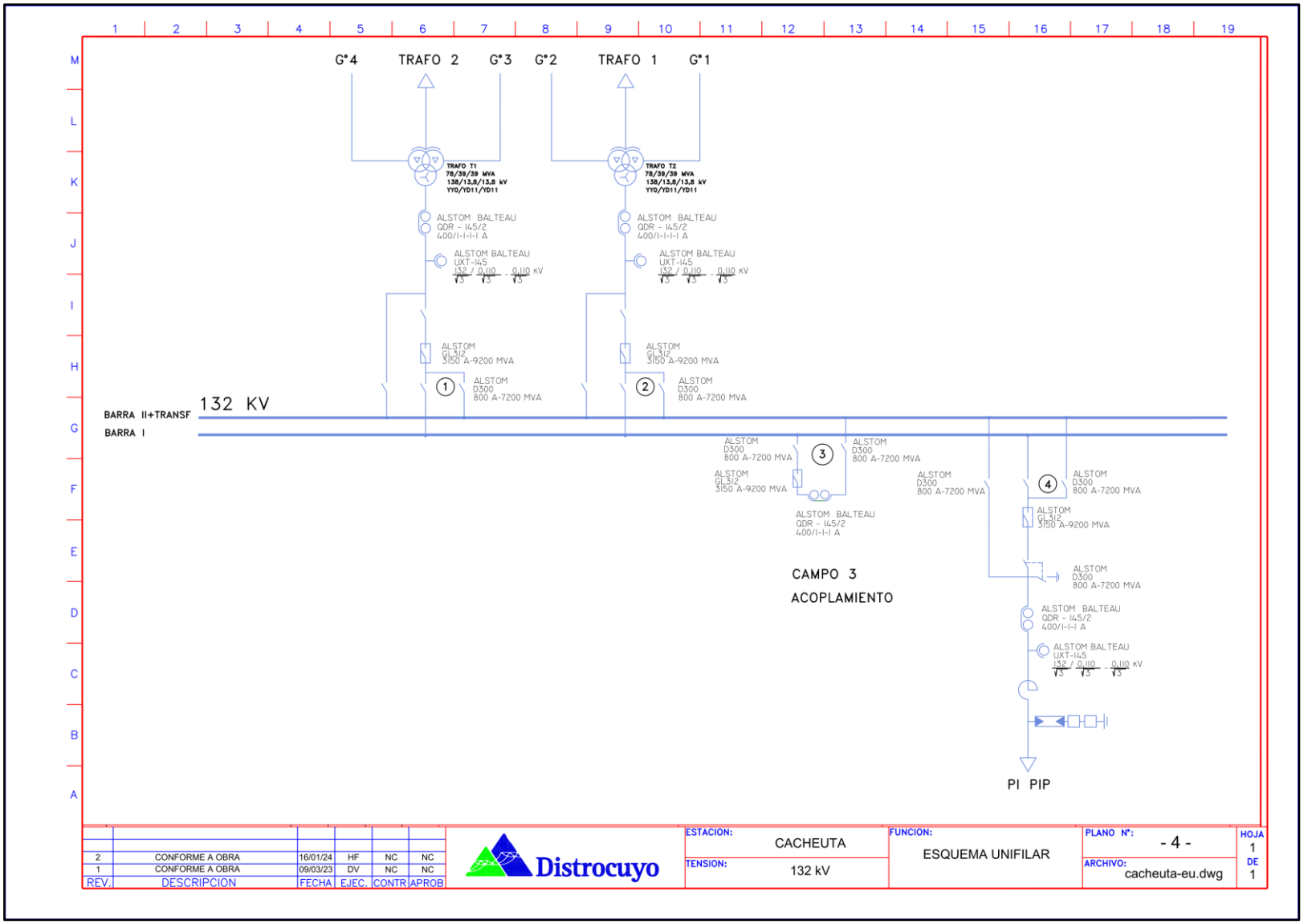


Figura N° 1.10 *–Unifilar ET Cacheuta*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

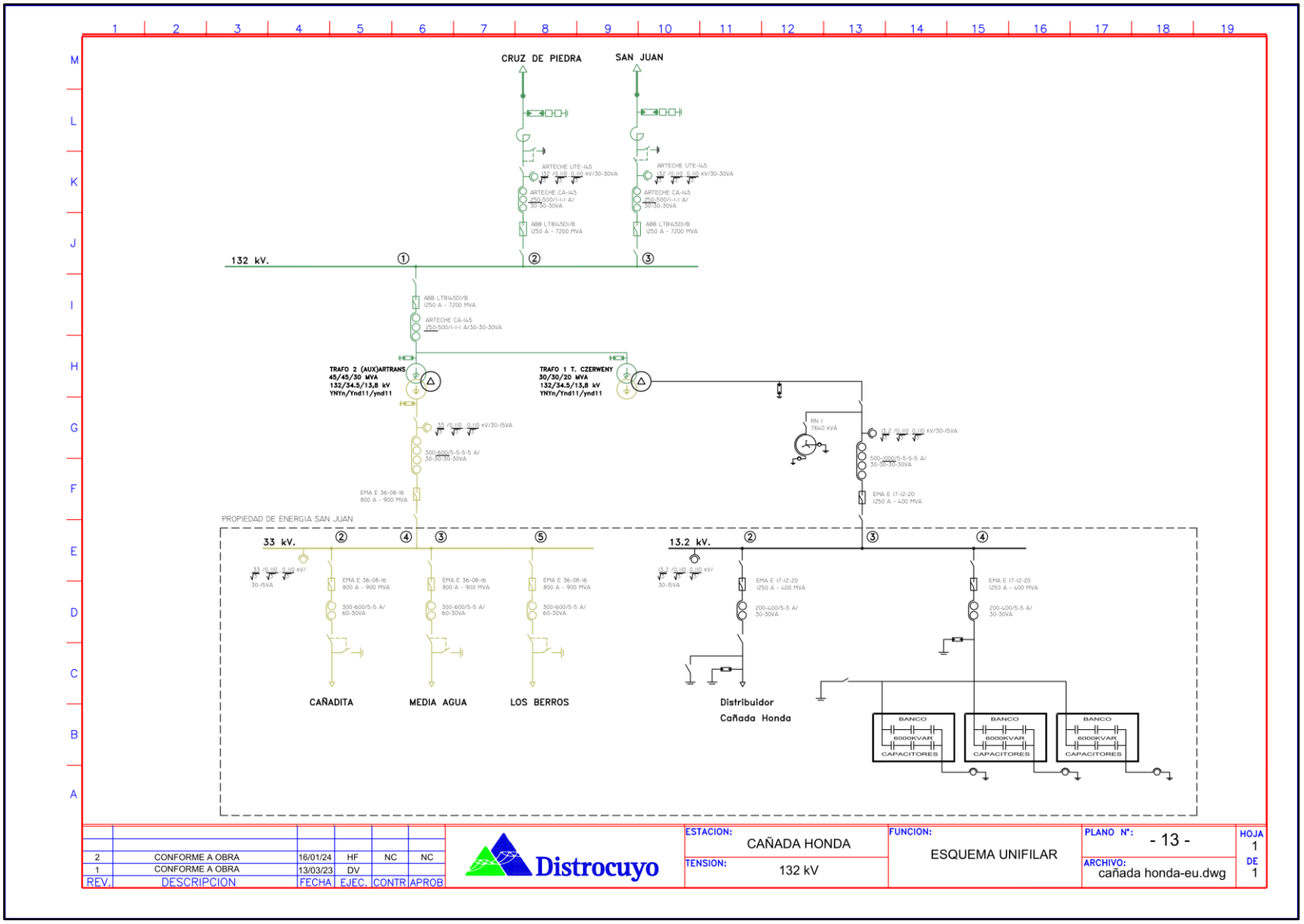


Figura N° 1.11 *–Unifilar ET Cañada Honda*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

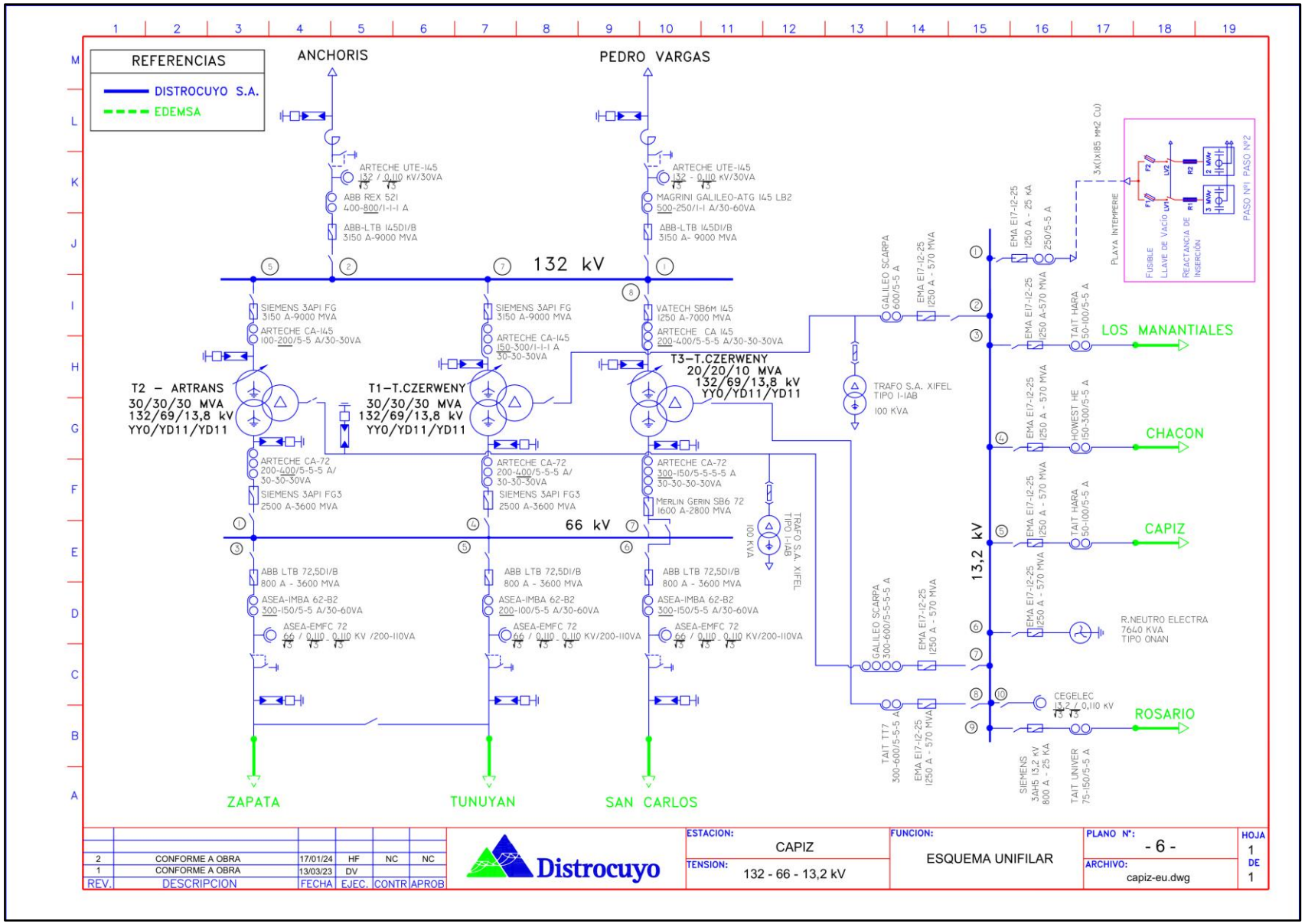


Figura N° 1.12 *–Unifilar ET Capiz*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

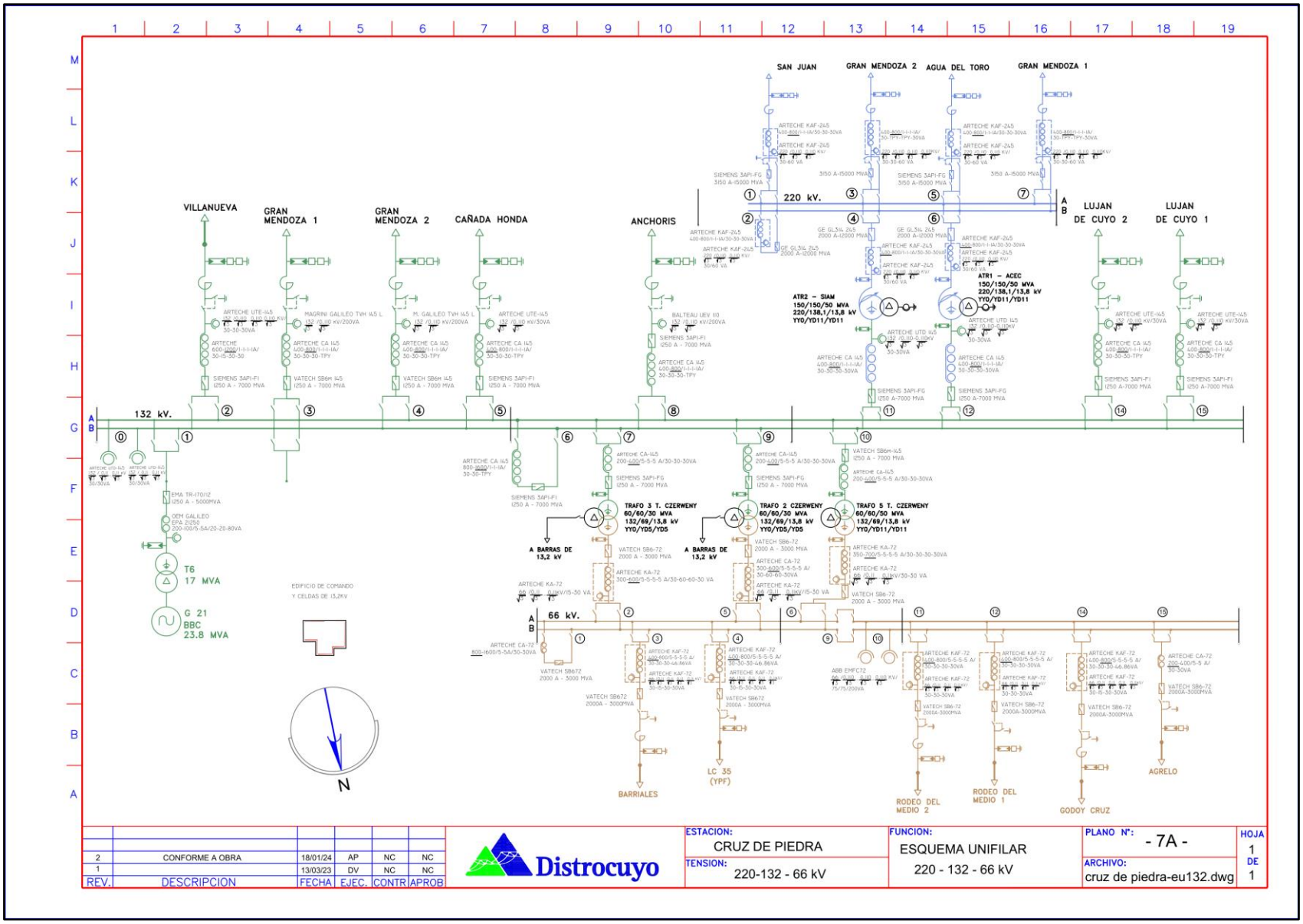


Figura N° 1.13 *–Unifilar ET Cruz de Piedra 220, 132 y 66 kV*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

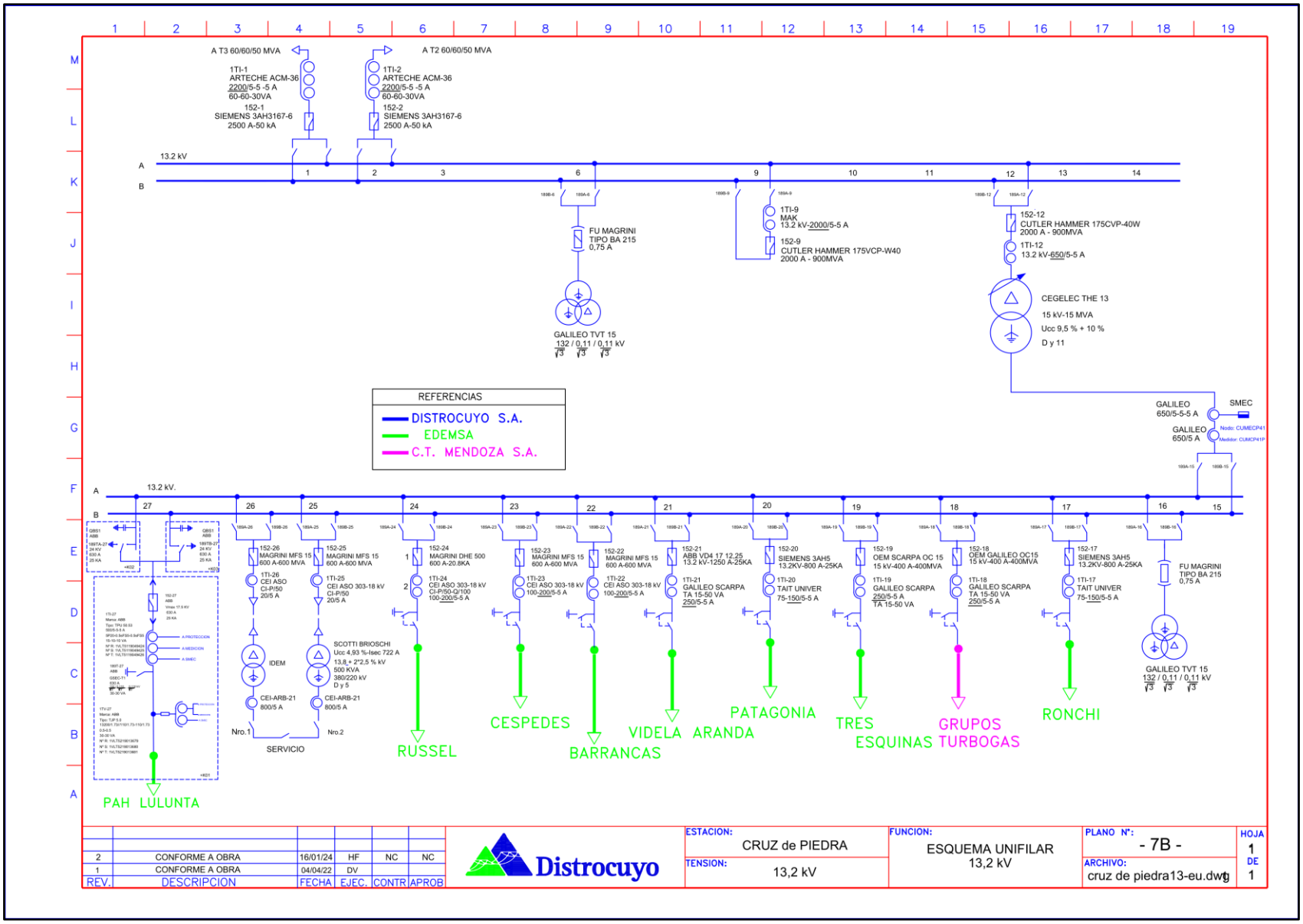


Figura N° 1.14 *–Unifilar ET Cruz de Piedra 13.2 kV*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

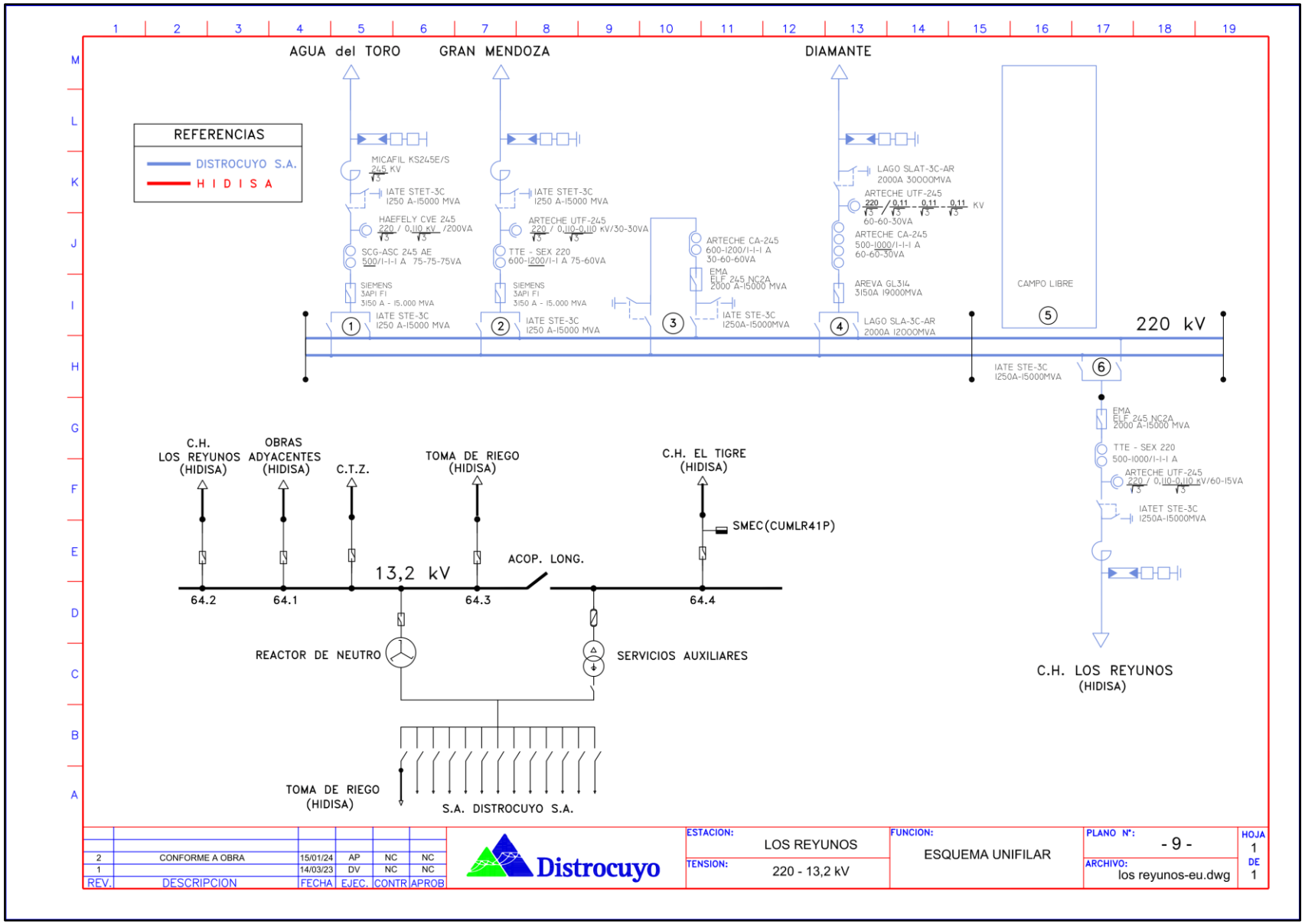


Figura N° 1.15 *–Unifilar ET Los Reyunos*

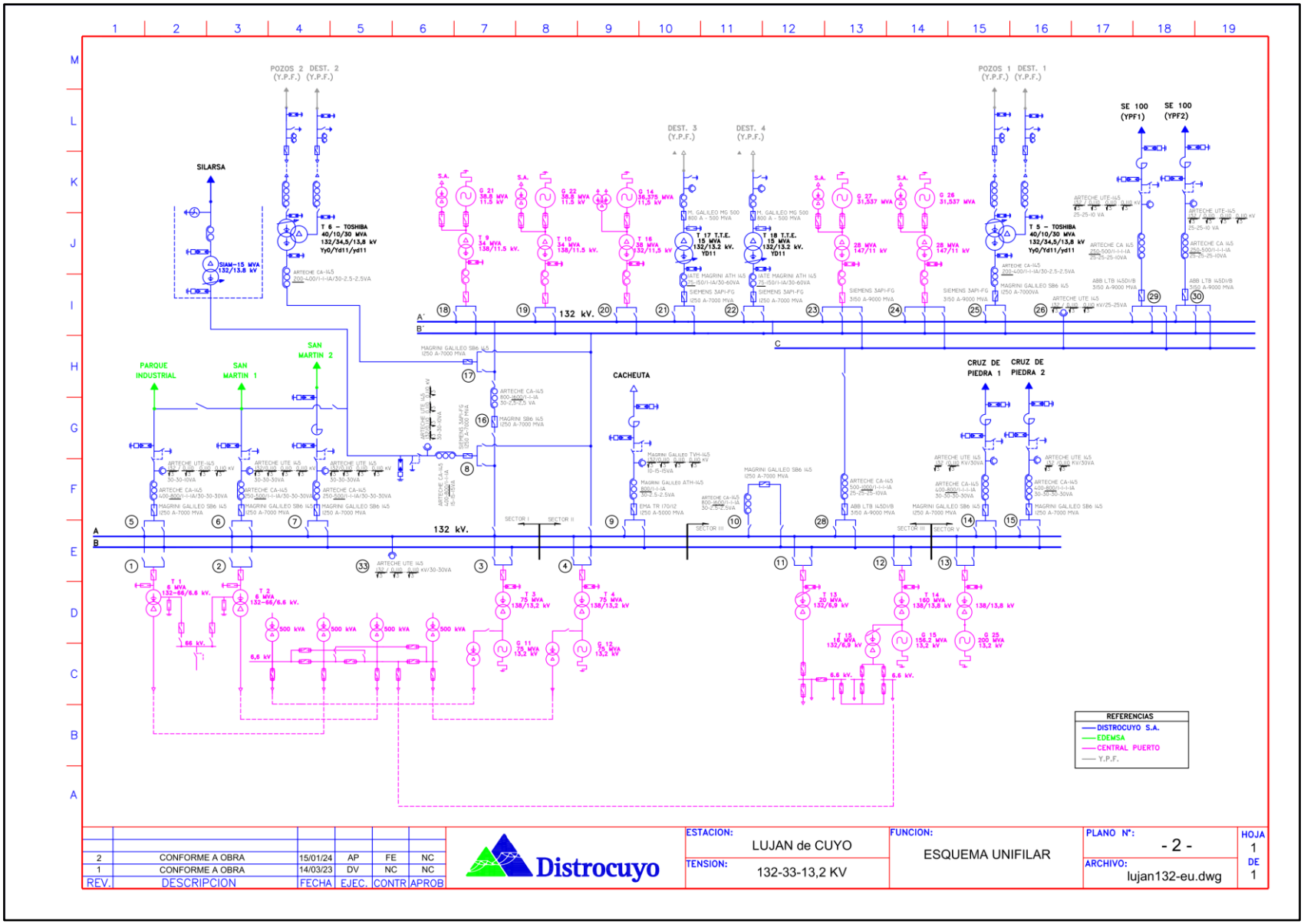


Figura N° 1.16 *–Unifilar ET Luján de Cuyo*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

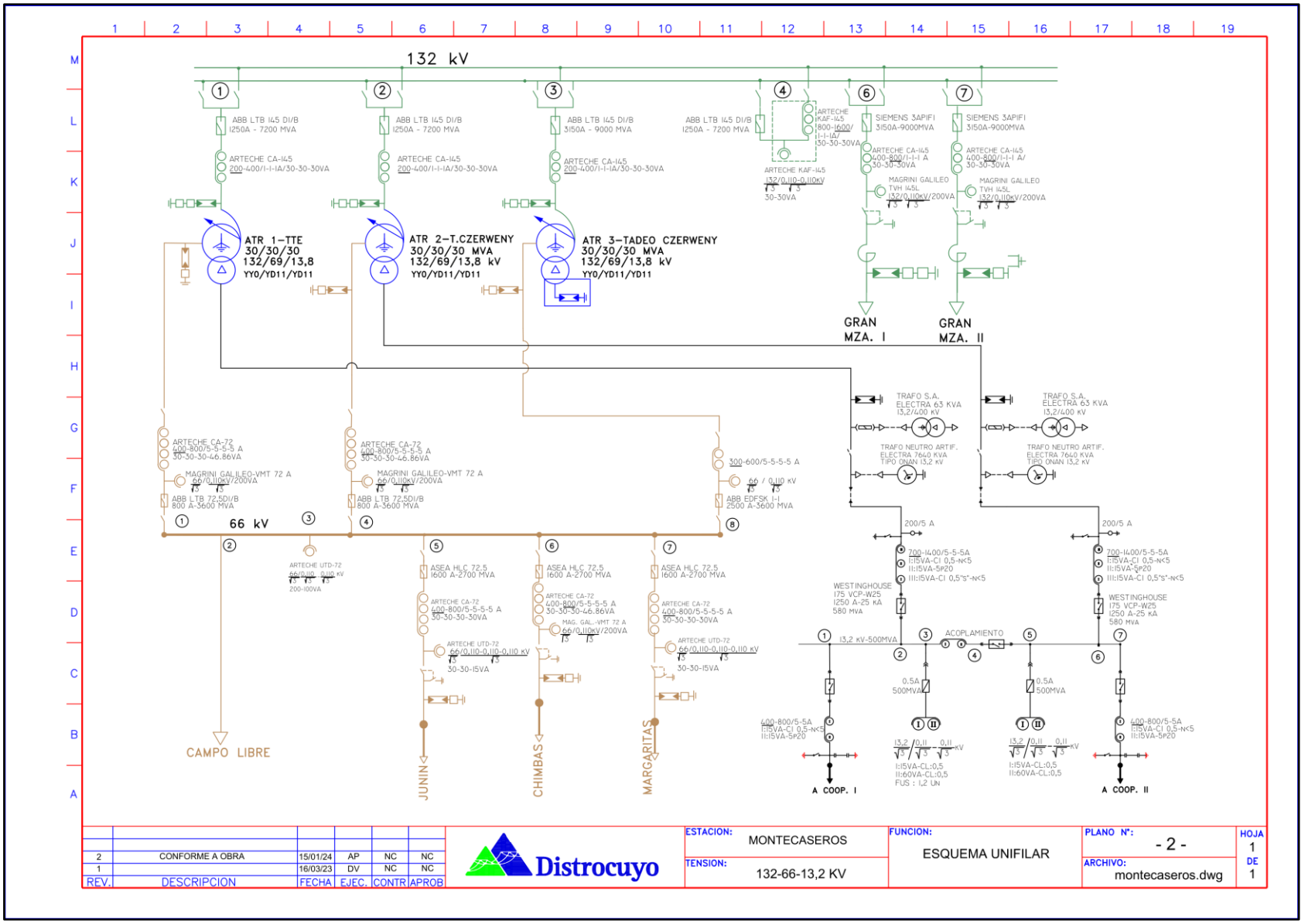


Figura N° 1.17 *–Unifilar ET Montecaseros*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

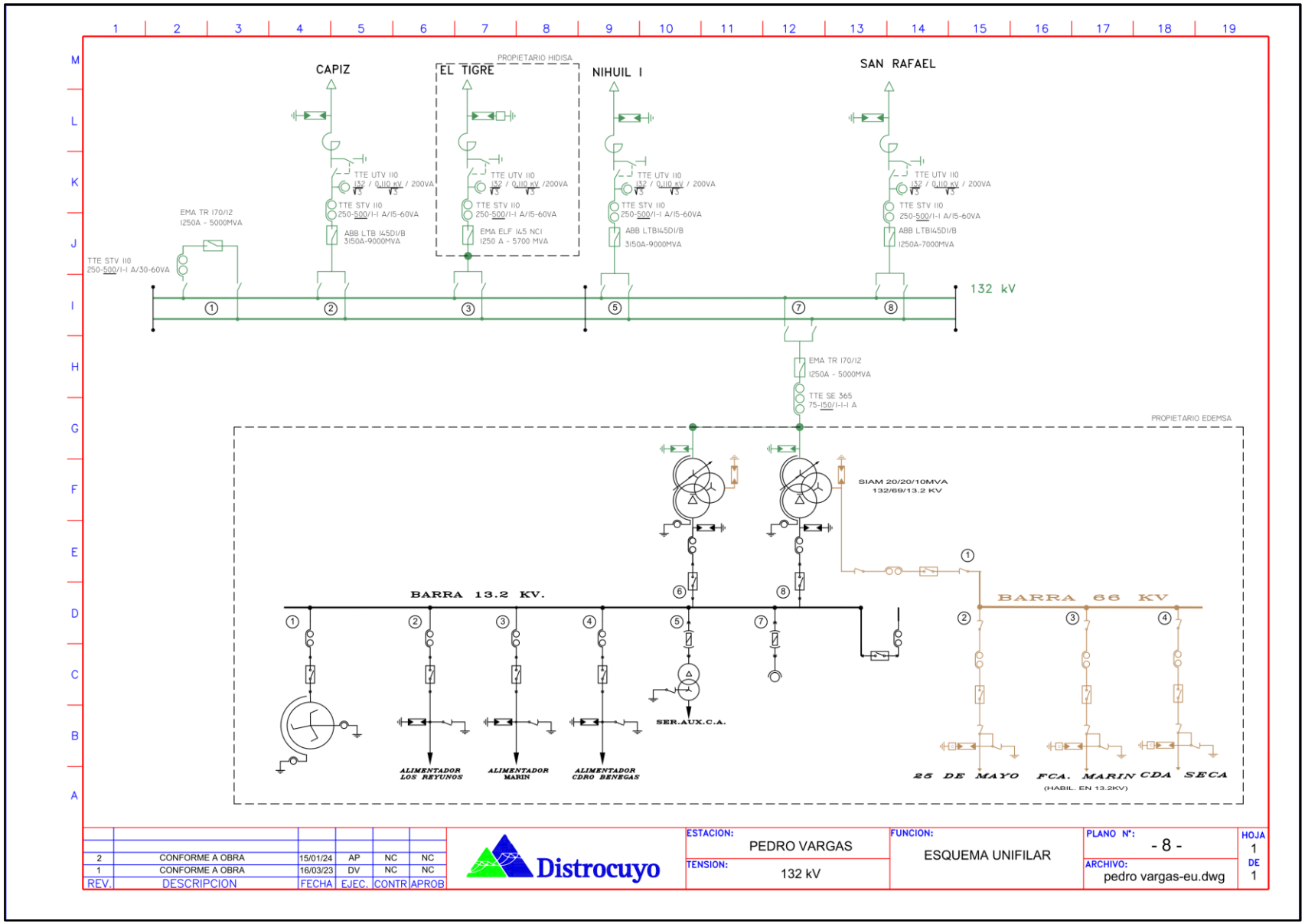


Figura N° 1.18 *–Unifilar ET Pedro Vargas*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

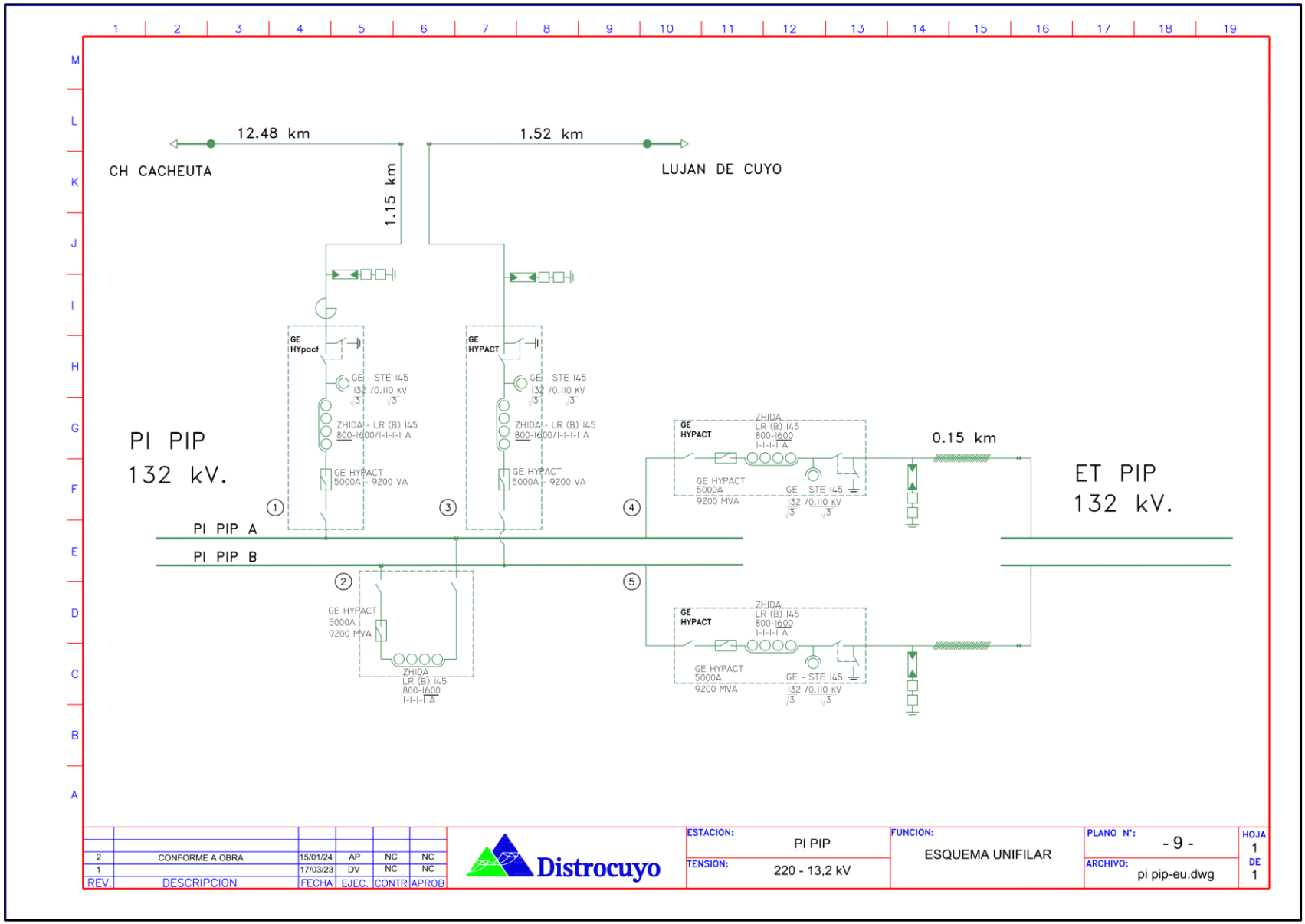


Figura N° 1.19 *–Unifilar ET Parque de Interconexión Parque Industrial Petroquímica (PI PIP)*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

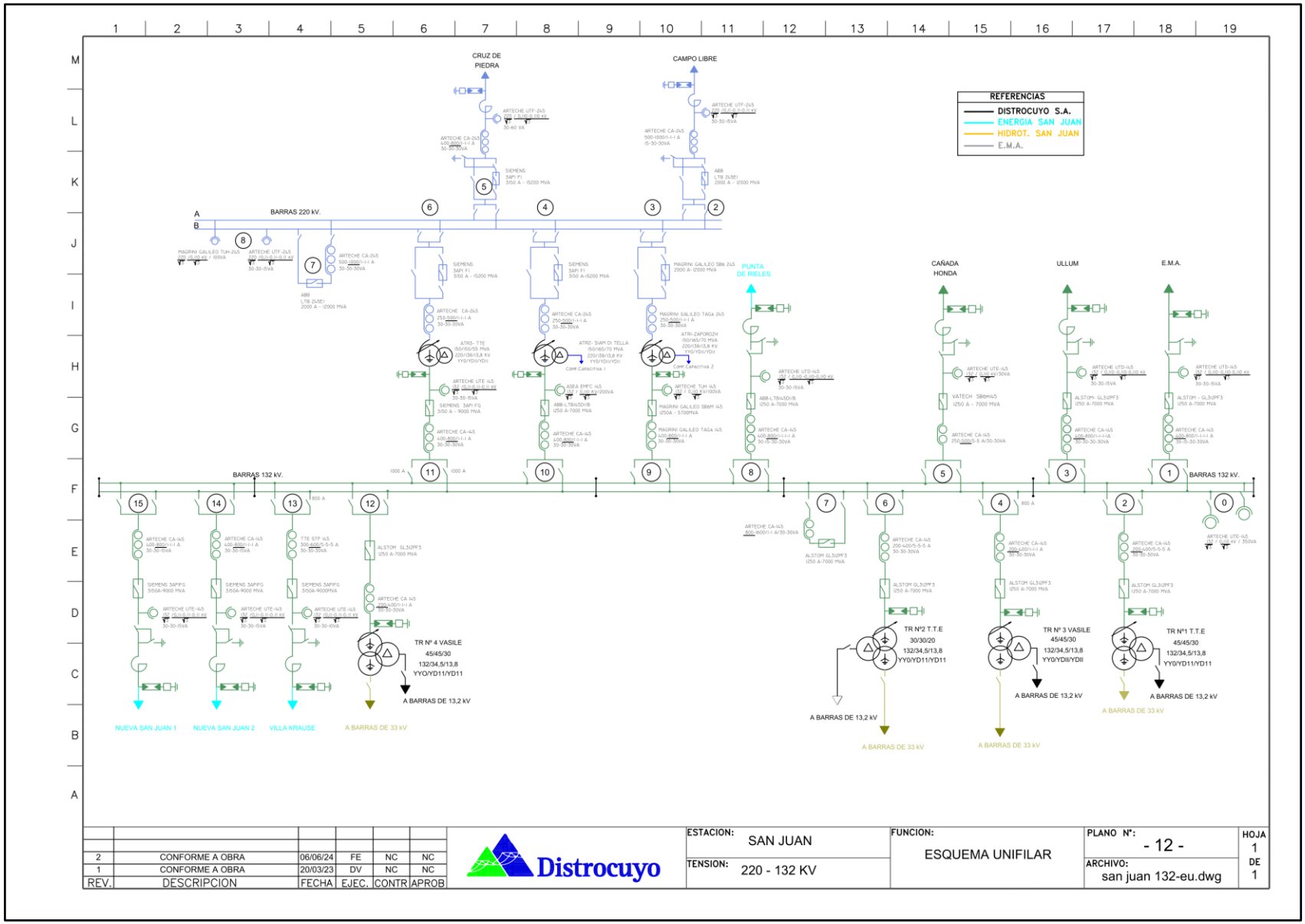


Figura N° 1.20 *–Unifilar ET San Juan*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

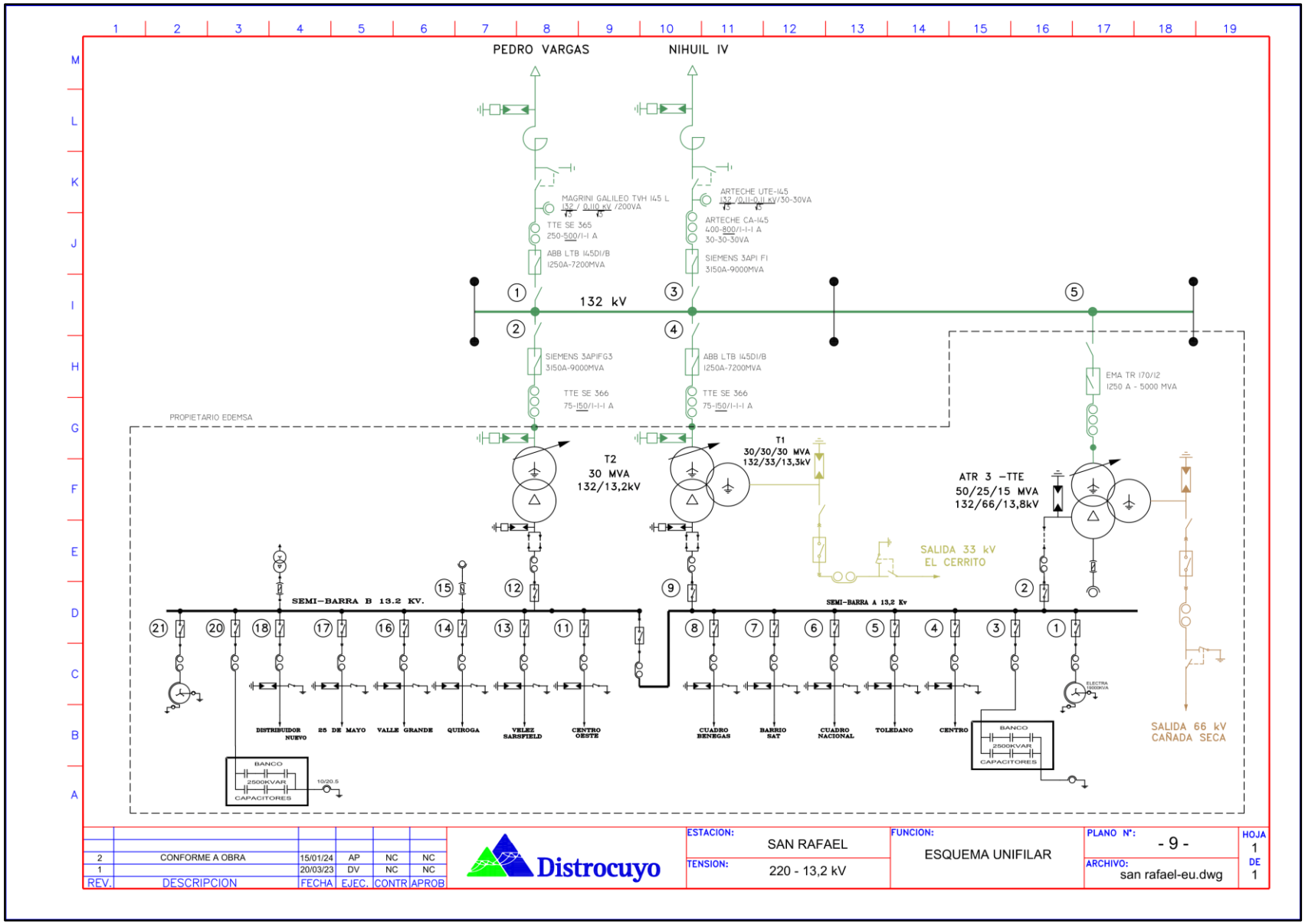


Figura N° 1.21 *–Unifilar ET San Rafael*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Anexo 2 - Inversiones para Minimizar Restricciones del Transporte

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

El presente Anexo contiene las ampliaciones del sistema eléctrico propuestas por Distrocuyo para minimizar las restricciones del Transporte.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

***Tabla N° 2.1** – Ampliaciones del Sistema de Transporte*

Orden	Prioridad	Proyecto	Descripción	Ingreso	Costo [MM US$]	Plazo Obra [Meses]	Justificación	Estado / Situación
1	1	LAT DT 220 kV CDP - GMDZ	22 km LAT DT 220 kV 435/55 mm2 Cruz de Piedra - Gran Mendoza + Campos de salida en ambas EETT	Invierno 2024	21	12	Incrementa la confiabilidad de abastecimiento a la demanda; evitando el colapso del área centro de Cuyo ante la salida de servicio de la DT 132 kV Gran MZA - CDP (único vínculo de importancia con el sistema de transporte nacional de 500 kV). o la salida de servicio intempestiva del Ciclo Combinado de Central Puerto en CT LDC, en días de Alta Demanda. Otro aspecto importante a destacar es que la ampliación introduce en el Sistema Centro de Cuyo, una notable mejora en el perfil de tensiones garantizando un buen nivel de calidad de abastecimiento a la creciente demanda de la región.	Incluida originalmente en Plan Federal II. Solicitada por EDEMSA por Concurso Público a cargo de los Beneficiarios, cuenta con Certificado de Conveniencia y Necesidad Púbica emitido por el ENRE en 2012, (Res ENRE 295/2012), con una vigencia de 2 años, por cuanto actualmente está vencido y debe reactivarse
2	1	Nuevo TP 132/33/13.2 kV ET CHN	2do TR 132/33/13.2 kV 30 MVA ET Cañada Honda, gemelo al existente	Verano 25/26	1.4	12	El TP de la ET CHN presenta sobrecarga en horario de máxima demanda.	
3	1	Nuevo TP 13.2/13.2 kV ET CDP	2do TR 13.2/13.2 kV (1:1) en ET Cruz de Piedra	Verano 27/28	0,9	12	El TP presenta sobrecarga en horario de máxima demanda.	
4	1	ET 220/132 kV MZA Norte	Nva ET 220/132/13.2 kV ATR 150 MVA Mendoza Norte + apertura y vinculación con LAT 220 kV CDP - Sn Juan + Reemplazo de TTII y OOPP LAT 220 kV CDP - Sn Juan + 17 km LAT DT 132 kV 300/50 mm2 MZA Norte - Las Heras	Verano 27/28	20	18	Permite inyectar potencia al anillo centro del Gran MZA desde ET Las Heras. Aumenta la confiabilidad operativa del anillo centro, evita cortes de suministro ante pérdida de CAS 132 kV Boulogne - Las Heras y LAT 132 kV Cruz de Piedra - Villa Nueva. Redistribución eficiente de flujos de potencia y descarga de la ET CDP, Destacando mejor aprovechamiento de LAT 220kV CDP - San Juan, cuyo uso quedó reducido ante ingreso de LEAT 500 kV MZA - NSJ. Descarga ATR de ET CDP. Su conexión al PI Las Heras es conveniente para la zona norte de MZA y sur de San Juan (Lavalle, Jocolí,Costa de Araujo, Media Agua).	Cuenta con opinión favorable de CAMMESA.
5	1	ET 220 kV Capiz	Nva ET 220/132/13.2 kV ATR 150 MVA Capiz + apertura y vinculación de LAT 220 kV A. del Toro - CDP + apertura y vinculación de LAT 220 kV Reyunos - Gran MZA + Readecuación a doble barra Cápiz 132 kV + Reemplazo TTII LAT 132 kV Capiz - Anchoris (se asume misma capacidad térmica del conductor).	Verano 28/29	18	18	Abastecer la demanda en área del Valle de Uco, aumentar la calidad y confiabilidad de suministro. Evitar colapso de tensión ante N-1 LLAATT 132 kV CDP - Anchoris o Nihuil 1 - P. Vargas. Al seccionar los corredores de 220kV, permite el mantenimiento de equipos sin afectar el servicio, mejora la operación del sistema. Al fortalecer ET Capiz, mejora las condiciones para ampliaciones convenientes en el sistema, como: Tunuyán y Pareditas en 132 kV, cierre del anillo Valle de Uco en 132 kV con ET Tupungato.	Cuenta con opinión favorable de CAMMESA. La conclusión de la doble barra de ET 132 kV existente, ha sido incluida en la Guía de Referencia desde 2005.
6	2	ET 132 kV PI San Rafael	Nva ET 132/66/13.2 kV 30 MVA PI San Rafael + apertura y vinculación de LAT 132 kV Nihuil 4 - San Rafael con 10 km LAT DT 132 kV 300/50 mm2	Verano 2030	12	18	Descarga ET San Rafael, única ET que abastece la demanda del centro de San Rafael. Mejora calidad de energía y disponibilidad del suministro de la región, garantiza abastecimiento del polo industrial de la zona. Proporciona mejores condiciones para expansiones futuras, destacando ampliación a 132 kV e interconexión con ET 33 kV Cerrito e interconexión con ET 132 kV Gral. Alvear.	Solicitado desde 2013 en la Guía de Referencia.

7	2	ET 132 kV Tunuyán	Ampliación 66/13.2 kV de EDEMSA + TR 132/66/13.2 kV 60/60/50 MVA (ET Tunuyán Distrocuyo aledaña a la ET de EDEMSA) + 12 km LAT 132 kV 300/50 mm2 Tunuyán - Capiz.	Verano 2030	12	14	Soluciona problemas abastecimiento centro de Tunuyán, mejora calidad y confiabilidad. La interconexión Tupungato - Capiz mejora perfiles de tensión en región Valle de Uco, asegura continuidad de suministro ante pérdida LAT 132 kV PIP - Tupungato (60km). Mejora condiciones para ampliaciones proyectadas por EDEMSA sobre LAT 132 kV PIP - Tupungato.	
8	2	LAT 132 kV GMZA - LC35	20 km LAT 132 kV 300/50 mm2 G MZA - LC32 + Normalización Conexión en T sobre LAT 132 kV Anchoris - BR Tunuyán(donde se vincula LC35), construyendo en ese punto un Nvo Parque de Interconexión (PI).	Verano 30/31	12	14	Mejora confiabilidad al corredor Anchoris - LC35 - B. R. Tunuyán, mejorando perfiles de tensión ante contingencias en corredor 132 kV CDP - Pedro Vargas.Mejora calidad y confiabilidad para demanda YPF Bizcacheras, como a los departamentos del este de Mendoza, que se vinculan radialmente a ET B. R. Tunuyán.	Cuenta con opinión favorable de CAMMESA.
9	2	Cierre Anillo G MZA -LGSM - Montecaseros - GMZA	Apertura 1 terna LAT 132 kV G MZA - Montecaseros en inmediaciones de ET Miguez + Vinculación con ET Libertador Gral. San Martín con 2.7 km LAT DT 132 kV 300/50 mm2+ reemplazo TTII y OOPP LAT 132 kV G MZA - Montecaseros,Cierra Anillo G MZA - LGSM - Montecaseros - GMZA.	Verano 2031	1.5	14	Cierra Anillo G MZA - LGSM - Montecaseros - G MZA,mejora confiabilidad ET GLSM, permite maniobras operativas en la zona como transferencia de carga,mantenimiento, etc.	
10	2	LAT 132 kV PI San Rafael – Gral. Alvear	66 km LAT 132 kV 300/50 mm2 PI Rafael - Gral. Alvear, cierra Anillo 132 kV PI SanRafael - Nihuil 4 - Nihuil 3 - Gral Alvear - PI San Rafael.	Verano 2031	18	18	Mejora confiabilidad de servicio para Gral. Alvear, Bowen y Montecoman, ante la pérdida de LAT 132 kV Nihuil 3 - Gral. Alvear, ya que hoy es una alimentación Radial a todo un departamento provincial.	
11	2	Cierre de Anillo LAT 132 kV CPZ -TUN - TUP	Nueva LAT 132 kV Tupungato - Tunuyan, con un conductor de 300/50 mm2 y longitud de conductor de 25 km, de esta manera se Cierra Anillo 132 kV en Valle de Uco.	Verano 2031			Se produce un nuevo cierre de anillo en 132 kV, formado por las EETT PIP – LDC – CDP – ANCH – CPZ – TUN – TUP, este anillo mejora la confiabilidad del sistema ante alguna contingencia que se produzca o una operación en condición N-1 de los componentes que conforman este nuevo anillo y también logra la disminución del estado de carga de los transformadores en esta área y mejora la regulación en los perfiles de tensión.	

Tabla N° 2.2 *– Ampliaciones de Transformación en el Sistema de Transporte*

Prioridad	Proyecto	Equipamiento Involucrado	Ingreso	Costo [MM US$]	Plazo Obra [Meses]	Justificación	Financiamiento Previsto
1	Segundo Transformador ET Cañada Honda	Un transformador 132/33/13.2 kV de 30/30/20 MVA, y sus respectivos campos asociados	Verano 24/25	1.4	12	Aumenta capacidad de transformación en ET C Honda, cuya demanda ya supera su capacidad nominal, ante N-1 no es posible abastecer la demanda	Sin definir
2	ET Silarsa	Interruptor 132 kV, cambio de TR por otro de 30 MVA, barra, SSAA y nvo tren de celdas 13.2 kV	Verano 25/26	2	12	Transformar la extensión de la barra Luján de Cuyo en ET Silarsa. Abastecer el posible aumento de demanda	Sin definir
3	Nuevo TP 13.2/13.2 kV ET CDP	2do TR 13.2/13.2 kV (1:1) en ET Cruz de Piedra	Verano 27/28	0,9	12	El TP presenta sobrecarga en horario de máxima demanda.	Sin definir

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 2.3 *– Obras de Adecuación*

Prioridad	Proyecto	Equipamiento Involucrado	Ingreso	Costo [MM US$]	Plazo Obra [Meses]	Justificación
1	Reacondicionamiento ET Cruz de Piedra Sistemas de Celdas de 13.2 kV.	Interruptores, seccionadores, sistemas de protección, celdas, sistema auxiliar, cableados, etc.	Verano 2025/2026	2.4	12	Mejora estructural de la ET CDP. Obsolescencia.
2	Adecuación de la Sección de las barras en ET Luján de Cuyo y PAT	Cambio de Sección de barras en los sectores I y II	Invierno 2026	2.5	6	Elimina restricción de evacuación de generación en ET LDC
3	Reacondicionamiento ET Bajo Río Tunuyán Sistemas de Celdas de 13.2 kV	Interruptores, seccionadores, sistemas de protección, celdas, sistema auxiliar, cableados, etc.	Verano 2027/28	2	12	Mejora estructural de la ET BRT
4	Reacondicionamiento ET Cruz de Piedra, 66kV Sistemas de CA y CC de ET	Sistema Auxiliar de CA y CC, cableados, relés auxiliares, etc.	Verano 2027/2028	2	12	Mejora estructural ET CDP. Obsolescencia.
5	Reacondicionamiento ET Anchoris, Sistemas de CA y CC de ET	Sistema Auxiliar de CA y CC, cableados, relés auxiliares, etc.	Verano 2027/2028	2	12	Mejora estructural ET ANCH. Obsolescencia.
6	Reacondicionamiento ET Montecaseros, Sistemas de CA y CC de ET	Sistema Auxiliar de CA y CC, cableados, relés auxiliares, etc.	Verano 2029/2030	2	12	Mejora estructural ET MTC. Obsolescencia.
7	Reacondicionamiento ET Agua del Toro, Sistemas de CA y CC de ET	Sistema Auxiliar de CA y CC, cableados, relés auxiliares, etc.	Verano 2029/2030	2	12	Mejora estructural ET ADT. Obsolescencia.
8	Reacondicionamiento ET Bajo Rio Tunuyan, Sistemas de CA y CC de ET	Sistema Auxiliar de CA y CC, cableados, relés auxiliares, etc.	Verano 2029/2030	2	12	Mejora estructural ET BRT. Obsolescencia.
9	Doble juego de barras en ET Capiz, coordinación Capiz 220 kV (Incluido en proyecto Nva ET 220 kV Cápiz)	Barra, seccionadores, Campo de Acoplamiento de Barras en 132 kV	Verano 2030	0.336	8	Soluciones operativas y de calidad de servicio
10	Adecuación ET LC35 (Incluido en proyecto Nva LAT 132 kV G MZA – LC35)	Tramo línea para eliminar conexión precaria en T. Barra e Interruptores asociados.	Verano 2031	2.4	8	Adecuación al criterio de diseño

Tabla N° 2.4 *– Automatismos y Sistemas de Protección*

Prioridad	Proyecto	Equipamiento Involucrado	Ingreso	Costo [MM US$]	Plazo Obra [Meses]	Justificación	Fecha Solicitud Ampliación
1	Sistema de Protección de Barras de Luján de Cuyo		A definir	2.66	12	Protege al sistema ante los colapsos por falla en barras	2005
2	AESEM, recurso estabilizante que integra los automatismos DAD y DAG de todo el SIC	Relés. PLCs, equipamiento de Telecontrol y Comunicaciones	A definir	5	18	Protege al Sistema de Distrocuyo ante colapsos, por fallas en líneas propias y de terceros (Transener, ENSJ, distribuidores).	2024

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Anexo 3 - Estudios del Sistema de Transporte para Corto y Mediano Plazo

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 3.1 - Estudios de Flujos de Carga Típicos

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

En este Anexo se exponen los estudios de flujo de carga para el Sistema Interconectado Cuyo (SIC), en el período comprendido entre el verano 2023-2024 y el invierno 2024.

3.1.1 - Principales Aspectos Modelo de Estudio

Estos estudios pretenden mostrar y pronosticar principalmente el estado de las redes de transmisión de la red eléctrica de Cuyo, para los diferentes rangos de demanda, considerando las máximas demandas esperadas contra despachos típicos de la región, en un periodo que va desde el verano 2023/24 hasta el invierno del año 2031.

La demanda considerada en los escenarios de análisis fue informada por los diferentes agentes (distribuidores) de la región. Los resultados de los análisis deben ser considerados como una referencia al comportamiento eléctrico de la red de Cuyo y no como una verdad inobjetable.

Para las diferentes ampliaciones en el sistema de transporte, cuando no se tuvo acceso a información específica sobre los proyectos, se consideraron fechas de ingreso tentativas.

En los escenarios de análisis, parte del despacho de las centrales de generación convencional ha sido desplazada por el ingreso de generación de energía no convencional más barata (generación solar y eólica).

Respecto al ingreso de las ampliaciones del sistema de transmisión y subtransmisión, como nuevas líneas, transformadores, EETT, cambio de conductores, etc. Primero se incorporan al modelo aquellas ampliaciones que están actualmente en ejecución, posteriormente se incorporan las ampliaciones de primera necesidad de cada distribuidor en la región y finalmente, en función del Procedimiento Técnico N° 12 de CAMMESA, se consideran las ampliaciones del sistema de transporte que, a criterio de Distrocuyo, son indispensables para asegurar el abastecimiento de demanda de la región, con una calidad y confiabilidad aceptables.

El control de inyección de potencia reactiva de los generadores en el SIC fue modelado para controlar tensión en su propia barra manteniendo una consigna de tensión dentro de la banda de valores admisibles para los perfiles de tensión. También es posible modificar el tap de los transformadores de bloque de los generadores, para variar aún más su inyección de potencia reactiva, respetando la consigna de tensión establecida para su propia barra.

Cabe destacar que los escenarios presentados en esta Guia de Referencia no reflejan el despacho típico de las Centrales Hidraulicas, Termicas y Solares, debido a que existen infinitas combinaciones posibles de generación y demanda. Por lo tanto, ante una solicitud de acceso y ampliación a la Red de Transporte de Cuyo, los solicitantes deberán comunicarse con Distrocuyo S.A. para la elaboración de los Estudios Electricos correspondientes, definiendo los escenarios minimos y necesarios para una correcta evaluación del proyecto en la zona de estudio.

No se recomienda emplear los escenarios contenidos en la presente Guía de Referencia para analizar otras regiones del Sistema Argentino de Interconexión (SADI) fuera de la región Cuyo, ya que la demanda actualizada y las ampliaciones en el SADI, fuera de la región Cuyo, no fueron incluidas en los mismos.

Los casos de estudio publicados en la presente guía se encuentran modelados para el software simulador de redes eléctricas Power System Simulator for Engineering (PSSE) de Siemens Versión 34.8.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.2 - Novedades para Período Verano 2023/24 Invierno 2024

Se trató de respetar la numeración de barras empleada por CAMMESA para los flujos publicados en la presente Guía de Referencia, con especial énfasis a la numeración de barras de generadores.

En esta versión se añadieron reactores generadores de neutro artificial (RN) en varias estaciones transformadoras, este elemento es utilizado en mayor medida en sistemas con elevada impedancia homopolar debido a que la reduce a un valor adecuado.

Limitando los valores de falla monofásica o bifásica a tierra, a unos valores aceptables de sobretensión, corriente y tiempo de falla, asegurando una protección efectiva de las unidades conectadas.

La **Tabla N° 3.1** muestra los reactores de neutros modelados.

Tabla N° 3.1 – Reactores de Neutro modelados.

ET	RN	Tipo	Tensión Nominal [kV]	Frec. [Hz]	Pot. Nominal [kVA]
San Juan	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
	RN 2	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
Cañada Honda	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
Anchoris	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
	RN 2	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
BR Tunuyán	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
	RN 2	ZIG-ZAG	13.2	50	19000
Cápiz	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
Montecaseros	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
	RN 2	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
Lujan de Cuyo	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.8	50	7970
Los Reyunos	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640
Silarsa	**RN 1**	ZIG-ZAG	13.2	50	7640

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.3 - Ingreso Nuevos Proyectos Año 2023

En el transcurso del año 2023 ingresaron al sistema las siguientes ampliaciones:

Proyectos de Distrocuyo:

- **En el 2023 no ingreso ningún proyecto de Distrocuyo S.A.**

Proyectos EDEMSA:

- ET Rodriguez Peña, dicha obra se ejecuto para abastecer demandas industriales de la zona, se puso en servicio en diciembre de 2023. A su vez esta ET, al tomar demandas de las EETT Rodeo de la Cruz y Villanueva, descarga los CAS 132 kV de entrada y salida a ET Villanueva.

A continuación, se resume para cada año de estudio el desempeño del sistema considerando las ampliaciones correspondientes.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.4 - Resultados Verano 2023/24 – Invierno 2024

La **Tabla N° 3.2**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2023/24 – Invierno 2024:

Tabla N° 3.2 *– Ampliaciones Verano 2023/24 – Invierno 2024*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Distrocuyo	Invierno 2024	LAT DT 220 kV Cruz de Piedra - Gran Mendoza	Ingreso de la doble terna LAT DT 220 kV CDP - GMZA de 435/55 mm2 con una longitud de conductor de 22 km entre Cruz de Piedra - Gran Mendoza + Campos de salida en ambas EETT
2	Generador	Verano 2024	PS TOCOTA III 14 MW	El proyecto se prevé interconectar en la actual red de media tensión de 33 kV de la Estación Transformadora Tocota I (EPSE)". Debido a que el parque PSTC3 se vinculará al SADI a través de la ET Tocota I y de las líneas de 132 kV entre la ET Tocota 1 y la ET Bauchaceta, el EPSE queda configurado como Prestador Adicional de la Función Técnica de Transporte.
3	Generador	Verano 2024	PS Cañada Honda IV 5 MW	Ampliacion del parque solar Cañada Honda IV, la cual corresponde a 5 MW.

Con el ingreso de la LAT DT 220 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza, mejorará la confiabilidad y estabilidad del sistema, ayudando a mejorar los perfiles de tensión en la ET CDP y en el Anillo Centro del Gran Mendoza y reduciendo notablemente el estado de carga de la LAT DT 132 kV CDP – GMZA. Además, se obtiene robustes y confiabilidad en el sistema ante fallas en el corredor Cruz de Piedra – Gran Mendoza, reduciendo la actuación del automatizmo estabilizante de la ET CDP, frente a condiciones de alta demanda y baja generación en Mendoza.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.5 - Resultados Verano 2024/25 – Invierno 2025

La **Tabla N° 3.3**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2024/25 – Invierno 2025:

Tabla N° 3.3 *– Ampliaciones Verano 2024/25 – Invierno 2025*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	ENSJ	Verano 2025	ET 132/33/13,2 kV San Juan Sur	Nueva ET 132/33/13.2 kV 45/45/30 MVA San Juan Sur, para descargar ET Cañada Honda, abre una de las ternas del vínculo LAT DT 132 kV La Bebida - Rawson/Pocito a 6.2 km de La Bebida. Toma las EETT 33/13.2 kV Retamito + Alimentador Arcoíris, 20 MW, y Cañadita, 3.0 MW; mientras la ET 132/33 kV Cañada Honda recupera de la ET 33/13.2 kV Media Agua, 5.1 MW, que era alimentada desde la ET 132/33 kV San Juan.
2	Generador	Verano 2025	PS Santa Rosa II 5 MW	Parque Solar Santa Rosa ll de 5.2 MW. El parque se proyecta conectar al SADI, mediante la ET Santa Rosa, propiedad de la distribuidora EDESTE vinculada a la ET Bajo Rio Tunuyan, de DISTROCUYO S.A.
3	Generador	Verano 2025	PS Los Molles 90 MW	El proyecto prevé la instalación del nuevo Parque Solar Fotovoltaico Los Molles al oeste de la Provincia de Mendoza, a 21,7 km de la ET Puesto Rojas y 10,6 km de la ET Malargüe. La conexión al SADI se realizará mediante el seccionamiento de la LAT 132 kV ET MALARGÜE – ET PUESTO ROJAS. La ET PSFV LOS MOLLES (PSFVLM) se conectará con dicha LAT mediante dos nuevas líneas de 132 kV de pequeña longitud.
4	EDEMSA	Invierno 2025	Reemplazo del Cable OF de 132 kV ET San Martin - ET Guaymallen	Levantar la restricción actual de 370 A del cable OF a 670 A. Esta alternativa surge por las dificultades para obtener permisos de rotura sobre la Av. Costanera, recientemente remodelada y la complejidad de la zona para tendidos subterráneos de gran envergadura. Permitirá abastecer demandas de las EETT Guaymallén y Las Heras (T3). Posibilitará la operación en anillo de todas las EETT metropolitanas. Aumentará la confiabilidad de abastecimiento de la zona de mayor densidad de consumo de Mendoza, al reemplazar el cableOF 132 kV antiguo, con altos tiempos de reparación y sin posibilidad de N-1.

Con la puesta en servicio del Parque Solar Los Molles, mejorará el control de los perfiles de tensión en el Sur de la provincia de Mendoza y reducirá el estado de carga del Autotransformador de Nihuil 2 y del Corredor Centro – Sur, en condición de alta demanda con la fuera de servicio del Sistema Hidroelectrico los Nihuiles.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.6 - Resultados Verano 2025/26 – Invierno 2026

La **Tabla N° 3.4**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2025/26 – Invierno 2026:

Tabla N° 3.4 *– Ampliaciones Verano 2025/26 – Invierno 2026*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Generador	Verano 2026	PS Aconcagua II 90 MW	El parque quedará eléctricamente vinculado al SADI a través del Parque de Interconexión Parque Industrial Petroquímica (PI PIP) operada por Distrocuyo S.A., mediante una línea aérea de transmisión en 132 kV. Para ello, se construirá una nueva estación transformadora denominada “Aconcagua 132/33 kV”. El punto de conexión del proyecto será en 33 KV de esta ET.
2	Generador	Verano 2026	PS Anchoris 180 MW	El parque quedará eléctricamente vinculado al SADI en la actual ET Anchoris 132 kV. El punto de conexión del proyecto se situará en el nivel de 33 kV de esta ET.
3	Generador	Verano 2026	PS San Rafael Verano I 200 MW	El parque quedará eléctricamente vinculado al SADI en la actual ET Agua del Toro 220 kV. El punto de conexión del proyecto se situará en el nivel de 33 kV de esta ET. Reemplazo de TTII y BOP (se asume misma capacidad térmica del conductor).
4	Generador	Verano 2026	PS El Quemado 200 MW	El parque quedará eléctricamente vinculado al SADI a través del seccionamiento de la LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan operada por Distrocuyo S.A. Para ello, se construirá una nueva estación transformadora denomina “El Quemado” ubicada aproximadamente a 70 km de la ET Cruz de Piedra. El punto de conexión del proyecto será en 33 kV de esta ET.
5	Generador	Verano 2026	PS Retamito 90 MW (PDI Nueva San Juan Sur)	El parque estará ubicado en la Provincia de San Juan en las proximidades de la ET Nueva San Juan Sur 132/33 kV. El punto de conexión será en el nivel de 33 kV de la ET Nueva San Juan Sur, la cual estará bajo la concesión de Energía San Juan.
6	Transener	Verano 2026	Nuevo Transformador ET Nueva San Juan Sur	Nuevo TR 2 NSJ sur 500/132 kV - 450 MVA. Evita sobrecargas de los transformadores existentes. Mejora la confiabilidad del abastecimiento del area.
7	Transener	Verano 2026	ET Rodeo 500/132 kV y LAT NSJ - ROD	Nueva ET Rodeo 500/132 kV - 600 MVA con reactor de barra en 500 kV de 80 MVAr. Pase a 500 kV de futura LEAT 5NSJROD1 de 150 km (E/S, actualmente operando en 132 kV). Aumento la capacidad de transmision necesaria para ingreso de generacion renovable en CUY. En conjunto con las futuras LEAT 500 kV Rodeo-Chaparro y Chaparro-La Rioja Sur conformaran el nuevo vinculo CUY-NOA.
8	Distrocuyo	Verano 2026	Nuevo Transformador ET Cañada Honda	Segundo TR 132/33/13,2 kV 30 MVA ET Cañada Honda, gemelo al existente
9	ENSJ	Verano 2026	LAT DT 132 kV Solar de Ullum - Albardon/Chimbas	16 km LAT DT 132 kV 435/55 mm2 AlAl/Ac Solar Ullum - Albardón Chimbas.
10	Generador	Verano 2026	PS Malargue 20 MW	El PS Malargüe, de 20 MW de potencia, se localizará en el departamento Malargüe de la Provincia de Mendoza, vinculándose a la red de EDEMSA en barras de 33 kV de E.T. Malargüe, mediante una línea de media tensión de 33 kV y 750 m de longitud, y un nuevo campo de línea de 33 kV en la E.T.
11	Distrocuyo	Verano 2026	ET Silarsa	Interruptor 132 kV, cambio de TR por otro de 30 MVA, barra, SSAA y nvo tren de celdas 13.2 kV. Transformar la extensión de la barra Luján de Cuyo en ET Silarsa. Abastecer el posible aumento de demanda.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

En este período se prevé el ingreso de 6 proyectos de generación renovable fotovoltaico, estos proyectos funcionarán como puntos de regulación y control de tensión, abastecerán las demandas de cada una de sus áreas de generación y además disminuirán el aporte de alguna fuente de generación lejana. De esta manera se tendrán nodos con tensión constante y controlable mejorando así la prestación de servicio de la red SIC-SADI.

Por parte de Distrocuyo se propone repotenciar la ET Cañada Honda con un nuevo transformador de potencia gemelo de 30 MVA, con lo que se evitaría la transferencia de carga hacia otras EETT, se reduciría el estado de carga del transformador actual, permitiría afrontar contingencias como la pérdida de éste e incluso brindaría la posibilidad de realizar mantenimientos sin poner demanda fuera de servicio.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.7 - Resultados Verano 2026/27 – Invierno 2027

La **Tabla N° 3.5**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2026/27 – Invierno 2027:

Tabla N° 3.5 *– Ampliaciones Verano 2026/27 – Invierno 2027*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Generador	Verano 2027	CT Lujan de Cuyo II 114 MW	Se analiza la posibilidad de instalar 114 MW de generacion termica en las inmediaciones de la ET Silarsa de 132 kV, ubicada en las cercanias de la ciudad de las Compuertas, Mendoza.
2	Transener	Verano 2027	ET Chaparro	Nueva ET 500/220 kV - 1x450 MVA y LAT 500 kV hacia ET Rodeo. Alimentacion del proyecto minero Josemaria.

Para este periodo, se analiza la posibilidad de instalar una planta de generación térmica en las inmediaciones de la Estación Transformadora Silarsa. Esta estación se encuentra ubicada en las cercanías de la ciudad de Las Compuertas, en la provincia de Mendoza. Este proyecto tiene como objetivo fortalecer la infraestructura energética de la región, asegurando un suministro eléctrico más confiable y eficiente para los habitantes y las industrias locales. La ubicación estratégica de la planta permitirá una mejor distribución de la energía generada, beneficiando a una amplia área geográfica.

Uno de los proyectos de ampliación del sistema de transporte en Alta Tensión es la incorporación de la ET Chaparro 500/220 kV. Surge con la necesidad de abastecer el proyecto minero Josemaria.

Esta estación transformadora aumentará la capacidad de transmisión necesaria para la incorporación de generación renovable en la región de Cuyo. En conjunto con las futuras LEAT 500 kV Rodeo-Chaparro y Chaparro-La Rioja Sur conformarán el nuevo vinculo CUY-NOA.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.8 - Resultados Verano 2027/28 – Invierno 2028

La **Tabla N° 3.6**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2027/28 – Invierno 2028:

Tabla N° 3.6 *– Ampliaciones Verano 2027/28 – Invierno 2028*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Distrocuyo	Verano 2028	ET 220/132 kV MZA Norte	Nueva ET 220/132/13.2 kV con 2 ATR 150/150/55 MVA Mendoza Norte + apertura y vinculación con LAT 220 kV CDP - Sn Juan (34.5 Km desde CDP) + Reemplazo de TTII y OOPP LAT 220 kV CDP - San Juan (se asume misma capacidad térmica del conductor) + 17 km LAT DT 132 kV 300/50 mm 2 MZA Norte - Las Heras .
2	EDEMSA	Verano 2028	Nuevo Transformador 13,2/13,2 kV (1:1) de 15 MVA	Incorporacion de un nuevo transformador 13,2/13,2 kV de 15 MVA en la ET CDP, de iguales caracteristicas que el existente. Ademas, incorporar un nuevo campo de salida de linea de la barra de 13,2 kV. Dicho transformador, será utilizado para controlar niveles de tension. La ampliación de la E.T. Cruz de Piedra permitirá atender el crecimiento de la demanda del área y aportar mayor seguridad de suministro ante la eventual indisponibilidad del único transformador existente.

Con el ingreso del proyecto ET 220/132 kV Mendoza Norte vinculado en 132 kV con la ET Las Heras mediante una doble terna, esta ampliación ayuda significativamente al abastecimiento de la demanda del Anillo Centro mejorando la confiabilidad del suministro y los perfiles de tensión. Además, se logrará una distribución de potencia más eficiente, reduciendo el estado de carga del Corredor CDP- GMZA en los niveles de 132 kV y 220 kV, y en los Autotransformadores de la ET Cruz de Piedra.

El ingreso de la ET Mendoza Norte, mejorará la capacidad en el transporte del Anillo Centro de Mendoza ante contingencias en el mismo o en el corredor Cruz de Piedra – Gran Mendoza, reduciendo la actuación de los automatismos estabilizantes de la región y disminuyendo la probabilidad de situaciones de energía no suministrada. Ademas, facilita la coordinación y programación de mantenimientos en los equipos de transporte de la zona.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.9 - Resultados Verano 2028/29 – Invierno 2029

La **Tabla N° 3.7**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2028/29 – Invierno 2029:

Tabla N° 3.7 *– Ampliaciones Verano 2028/29 – Invierno 2029*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Distrocuyo	Verano 2029	ET 220 kV Capiz	Nueva ET 220/132/13.2 kV ATR 150/150/55 MVA Capiz + apertura y vinculación de LAT 220 kV A. del Toro - CDP (a 103 km de ADT) + apertura y vinculación de LAT 220 kV Reyunos - Gran MZA (a 108 km de REY) + Readecuación a doble barra Cápiz 132 kV + Reemplazo TTII LAT 132 kV Capiz - Anchoris (se asume misma capacidad térmica del conductor).
2	Transener	Verano 2029	Corredor CUY-GBA	Nuevas EETT Charlone (CCH) (500/132 kV2x300 MVA) y Baigorrita (BAI) (500/132 kV 1x450 MVA) LEAT RDI-CCH (490 km), LEAT CCH-BAI (223 km) y LEAT BAI-PLO (181 km). Compensación serie en LEAT RDI-CCH (35% cada extremo) y en ambos extremos de la línea CCH-PLO (70% distribuido según ubicación prevista de ET Baigorrita)
3	Transener	Verano 2029	Línea Chaparro (CHP) - La Rioja Sur.	La LEAT 5CHP-LA1 (335 km) es parte del proyecto minero Josemaría y conformará el futuro corredor CUY-NOA, permitiendo incrementar la capacidad de transmisión para futuros ingresos de generación en CUY y NOA, y mejora la seguridad de suministro de dichas regiones (La Rioja y San Juan dejan de ser radiales).

Uno de los proyectos más destacados en Mendoza es la ET 220/132 kV Capiz, la cual logrará mejorar la confiabilidad del corredor 132 kV Sur – Centro (Pedro Vargas – Cápiz – Anchoris) y los perfiles de tensión en horarios de máxima demanda y poca generación y también, ante condiciones N-1. Además, reducirá el estado de carga de la doble terna 132 kV CDP – GMZA, de tal manera que, mejorará la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico en la Zona Este y el Valle de Uco.

Este proyecto, hace posible que en el futuro ingrese la Nueva ET Tunuyán de 132/66/13.2 kV con un transformador 60/60/50 MVA, que tendrá vinculaciones con las EETT Cápiz y Tupungato logrando mejorar la confiabilidad del suministro y los perfiles de tensión de los usuarios de la zona que actualmente es alimentada de forma radial y tiene problemas de regulación de tensión. De esta manera, se producirá el cierre del anillo en 132 kV, conformado por las EETT PIP-LDC-CDP-ANCH-CPZ-TUN-TUP.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.10 - Resultados Verano 2029/30 – Invierno 2030

La **Tabla N° 3.8**, a continuación, presenta un detalle de las ampliaciones que ingresan en el SIC para el período Verano 2029/30 – Invierno 2030:

Tabla N° 3.8 *– Ampliaciones Verano 2029/30 – Invierno 2030*

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Distrocuyo	Verano 2030	3er ATR 220/132 kV ET Cruz de Piedra	Incorporacion de tercer ATR 220/132 kV en la ET Cruz de Piedra.
2	Distrocuyo	Verano 2030	LAT DT 132 kV Reyunos - Pedro Vargas	Incorporacion de 2 ATR 150/150/55 MVA en la ET Reyunos y LAT DT 132 kV REY - PVG. Se asume que tendra una longitud aproximada de 20 km, con un conductor de 300/50 mm 2.
3	Distrocuyo	Verano 2030	ET 132 kV Tunuyan	Nueva ET 132/66/13.2 kV 60/60/50 MVA Tunuyán + 12 Km LAT 132 kV 300/50 mm2 Tunuyán - Capiz. La barra de 66 kV de la nva ET es la barra de 66 kV de la existente ET Tunuyán que pasa a operar con barras acopladas. Las LLMMTT 66 kV Tunuyán - Capiz.

Con la incorporación de un tercer autotransformador en la ET Cruz de Piedra de 150/150/55 MVA - 220/138/13,8 kV con parámetros eléctricos similares a los existentes, se logrará una estación transformadora más robusta y confiable, que mejorará la calidad del servicio y garantizará una mayor estabilidad en el área centro de Mendoza y alrededores, incluso ante la indisponibilidad de generación en la zona y frente a estados de demanda elevados en Mendoza, no se presentarán estados de carga mayores a la capacidad nominal de operación de los autotransformadores. Además, se obtiene una mayor versatilidad operativa, permitiendo facilitar la coordinación y programación de mantenimientos en los equipamientos de transformación, lo que permitirá sobrellevar contingencias, sin restricciones a la demanda y generación forzada. Esta misma cualidad permitirá sobrellevar contingencias que, con los dos autotransformadores actuales, provocarían una situación de energía no suministrada (ENS).

El ingreso del vínculo entre la ET Los Reyunos y la ET Pedro Vargas mediante una doble línea de transmisión en 132 kV con una longitud de aproximadamente 20 km, y la incorporación de dos autotransformadores de 150/150/55 MW - 220/138/13,8 kV con parámetros eléctricos similares a los de la ET Cruz de Piedra. Esta solución permitirá regular los perfiles de tensión de las barras en 132 kV de las EETT del Sur de Mendoza, mejorando la calidad del servicio y la prestación del mismo. Además, ante la pérdida de líneas de transmisión o equipamientos de transformación, garantizará un sistema robusto, eliminado la probabilidad de energía no suministrada ante cualquier situación de falla en el área Sur de la provincia de Mendoza. En resumen, el proyecto aumenta la flexibilidad y robustez en el sistema, evitando la necesidad de accionar el automatismo estabilizante de la región, especialmente frente a la falla más crítica (perdida de la LAT 220 kV ADT-NH2 o ATR NH2).

La ET Tunuyán en 132 kV permite acompañar el crecimiento del departamento Tunuyán y mejorar la calidad de servicio y producto. Ademas, soluciona los problemas de abastecimiento en el centro del departamento, de esta manera, mejora la calidad y confiabilidad.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.11 - Resultados Verano 2030/31 – Invierno 2031

Para el período comprendido entre el Verano 2030/31 – Invierno 2031, se prevé el ingreso de proyectos en el SIC, que se detallan en la **Tabla N° 3.9**.

Tabla N° 3.9 – Ampliaciones Verano 2030/31 – Invierno 2031

N°	Responsable	Ingreso	Proyecto	Descripción
1	Distrocuyo	Verano 2031	LAT 132 kV GMZA - LC35	Se incorporaria la LAT 132 kV, seccion de conductor de 300/50 mm2, con una longitud 20 km para el vinculo GMZA - LC35 + Normalización Conexión en T sobre LAT 132 kV Anchoriz -B. R. Tunuyán (donde se vincula LC35), construyendo en esepunto un Nuevo Parque de Interconexión (PI).
2	Distrocuyo	Verano 2031	Cierre de Anillo LAT 132 kV CPZ - TUN - TUP	Se produce un nuevo cierre de anillo en 132 kV, formado por las EETT PIP – LDC – CDP – ANCH – CPZ – TUN – TUP, este anillo mejora la confiabilidad del sistema ante alguna contingencia que se produzca.
3	Generador	Verano 2031	PS Ullum X 100 MW	Se incorporaria el PS Ullum X de 100 MW en el nivel de tension de 132 kV en la provincia de San Juan.
4	Distrocuyo	Verano 2031	ET 132 kV PI San Rafael	Nva ET 132/66/13.2 kV 30 MVA PI San Rafael + apertura y vinculación de LAT 132 kV Nihuil 4 - San Rafael con 10 km LAT DT 132 kV 300/50 mm2
5	Distrocuyo	Verano 2031	Cierre Anillo G MZA -LGSM -Montecaseros - GMZA	Apertura 1 terna LAT 132 kV G MZA - Montecaseros en inmediaciones de ET Miguez + Vinculación con ET Libertador Gral. San Martín con 2.7 km LAT DT 132 kV 300/50 mm2 + reemplazo TTII y OOPP LAT 132 kV G MZA - Montecaseros, Cierra Anillo G MZA - LGSM - Montecaseros - GMZA.
6	Distrocuyo	Verano 2031	LAT 132 kV PI San Rafael – Gral. Alvear	66 km LAT 132 kV 300/50 mm2 PI Rafael - Gral. Alvear, cierra Anillo 132 kV PI San Rafael - Nihuil 4 - Nihuil 3 - Gral Alvear - PI San Rafael.

Una de las tantas ampliaciones previstas por Distrocuyo para este año, es la posible vinculación entre las ET Gran Mendoza con ET LC35 de YPF mediante la LAT 132 kV, por lo que se obtienen importantes beneficios ante la F/S o la probabilidad de “cero tensión” en la LAT 132 kV que conecta la ET Anchoris con ET LC35.

Se establece un nuevo cierre de anillo en 132 kV, formado por las estaciones transformadoras (EETT) PIP, LDC, CDP, ANCH, CPZ, TUN y TUP. Este anillo mejorará la confiabilidad del sistema ante cualquier contingencia o durante operaciones en condición N-1 de los componentes que lo conforman. Además, reduce la carga de los transformadores en esta área y mejora la regulación de los perfiles de tensión.

En la zona Sur de Mendoza se estima el ingreso de la ET PI San Rafael en 132 kV, a futuro incluyendo la nueva LAT 132 kV PI San Rafael - Gral. Alvear que produce el cierre del anillo en 132 kV formado por las EETT G.ALV - NH3 – NH4 Y PI.SRF, la LAT 132 kV al vincular la ET G.ALV con la ET PI.SRF mejora la confiabilidad y calidad del suministro ante contingencias N-1 para las EETT LC35 (de YPF) y Gral. Alvear.

El ingreso de la ET 132/66/13.2 kV PI San Rafael con un transformador de 30 MVA, contempla la apertura de la LAT 132 kV Nihuil IV – San Rafael (NH4 – SRF) en el punto donde cambia el conductor de aéreo a subterráneo, desde donde se construyen 10 km LAT DT 132 kV para apertura y vinculación con la nueva ET.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

En este período se prevé el cierre del anillo GMZA-LGSM-Montecaseros-GMZA mediante la LAT 132 kV con esta nueva terna mejora el control de la tensión y la confiabilidad ante una contingencia N-1 dentro del anillo asegurando la calidad del suministro a los consumidores de la zona.

También se estima el ingreso de la LAT de 132 kV entre el Parque Industrial San Rafael y General Alvear. Esta nueva línea mejorará la calidad y confiabilidad del suministro energético en la zona de General Alvear (EDESTESA).

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.1.12 - Lista de Escenarios y Flujos de Carga Publicados

En la **Tabla N° 3.10** se listan los escenarios publicados en la presente Guía de Referencia, para los 8 años del horizonte de análisis como lo indica el PT N° 12 de CAMMESA. con sus respectivos archivos de flujo de carga para el simulador PSSE en su Versión 34:

Tabla N° 3.10 – Escenarios y Flujos de Carga Publicados

N°	Año	Período	Banda Horaria	Archivo de Flujo
1	1	Verano 2023/24	Pico	GRF_PV_2023-2024.sav
2	1	Verano 2023/24	Resto	GRF_RV_2023-2024.sav
3	1	Verano 2023/24	Valle	GRF_VV_2023-2024.sav
4	1	Verano 2023/24	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2023-2024.sav
5	1	Invierno 2024	Pico	GRF_PI_2024.sav
6	1	Invierno 2024	Valle	GRF_VI_2024.sav
7	2	Verano 2024/25	Pico	GRF_PV_2024-2025.sav
8	2	Verano 2024/25	Resto	GRF_RV_2024-2025.sav
9	2	Verano 2024/25	Valle	GRF_VV_2024-2025.sav
10	2	Verano 2024/25	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2024-2025.sav
11	2	Invierno 2025	Pico	GRF_PI_2025.sav
12	2	Invierno 2025	Valle	GRF_VI_2025.sav
13	3	Verano 2025/26	Pico	GRF_PV_2025-2026.sav
14	3	Verano 2025/26	Resto	GRF_RV_2025-2026.sav
15	3	Verano 2025/26	Valle	GRF_VV_2025-2026.sav
16	3	Verano 2025/26	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2025-2026.sav
17	3	Invierno 2025	Pico	GRF_PI_2025.sav
18	3	Invierno 2025	Valle	GRF_VI_2025.sav
19	4	Verano 2026/27	Pico	GRF_PV_2026-2027.sav
20	4	Verano 2026/27	Resto	GRF_RV_2026-2027.sav
21	4	Verano 2026/27	Valle	GRF_VV_2026-2027.sav
22	4	Verano 2026/27	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2026-2027.sav
23	4	Invierno 2026	Pico	GRF_PI_2026.sav
24	4	Invierno 2026	Valle	GRF_VI_2026.sav
25	5	Verano 2027/28	Pico	GRF_PV_2027-2028.sav
26	5	Verano 2027/28	Resto	GRF_RV_2027-2028.sav
27	5	Verano 2027/28	Valle	GRF_VV_2027-2028.sav
28	5	Verano 2027/28	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2027-2028.sav
29	5	Invierno 2027	Pico	GRF_PI_2027.sav
30	5	Invierno 2027	Valle	GRF_VI_2027.sav
31	6	Verano 2028/29	Pico	GRF_PV_2028-2029.sav
32	6	Verano 2028/29	Resto	GRF_RV_2028-2029.sav
33	6	Verano 2028/29	Valle	GRF_VV_2028-2029.sav
34	6	Verano 2028/29	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2028-2029.sav
35	6	Invierno 2028	Pico	GRF_PI_2028.sav
36	6	Invierno 2028	Valle	GRF_VI_2028.sav
37	7	Verano 2029/30	Pico	GRF_PV_2029-2030.sav
38	7	Verano 2029/30	Resto	GRF_RV_2029-2030.sav
39	7	Verano 2029/30	Valle	GRF_VV_2029-2030.sav
40	7	Verano 2029/30	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2029-2030.sav
41	7	Invierno 2029	Pico	GRF_PI_2029.sav
42	7	Invierno 2029	Valle	GRF_VI_2029.sav
43	8	Verano 2030/31	Pico	GRF_PV_2030-2031.sav
44	8	Verano 2030/31	Resto	GRF_RV_2030-2031.sav
45	8	Verano 2030/31	Valle	GRF_VV_2030-2031.sav
46	8	Verano 2030/31	Valle Verano Diurno	GRF_VVD_2030-2031.sav
47	8	Invierno 2031	Pico	GRF_PI_2030.sav
48	8	Invierno 2031	Valle	GRF_VI_2030.sav

3.1.13 - Unifilares de los Flujos de Carga

Los Unifilares de Flujo de Carga correspondientes se encuentran: “Anexo 3”.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 3.2 - Estudios de Cortocircuito

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 3.11 *– Niveles de Cortocircuito Red Distrocuyo*

Barra	ET	kV	MVA CC Admisible				MVA CC 2024			MVA CC 2025			MVA CC 2026			MVA CC 2027			MVA CC 2028			MVA CC 2029			MVA CC 2030			MVA CC 2031		
			Barra	Malla PAT	Equipos Potencia	Nota	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F
7100	Agua del Toro	220	12000	5000	3500	(1)	2854,5	3130,7	2935,8	2870,6	3137,7	2948,3	3052,7	4218,2	3490,5	3032,4	4187,2	3466,5	3067,9	4227,0	3504,0	3136,9	4303,2	3576,4	3184,7	4360,3	3628,6	3237,1	4409,9	3681,2
7106	Los Reyunos	220	12000	5000	5000	(2)	3288,8	4292,3	3654,3	3327,4	4309,0	3685,6	3337,8	4251,7	3676,4	3318,4	4223,5	3654,0	3351,0	4254,4	3686,0	3411,0	4310,7	3745,3	3894,4	5267,1	4404,8	3913,0	5227,8	4403,1
7102	Cruz de Piedra	220	5000	8200	5700	(3)	2850,7	3047,0	2933,5	3991,5	4195,1	4072,1	4122,0	4296,2	4192,4	4157,6	4301,6	4214,6	4400,8	4552,9	4458,4	4473,6	4671,9	4553,5	4820,1	5296,5	5027,1	4966,3	5398,6	5152,5
7110	San Juan	220	5000	5000	12000	(4)	1689,2	2178,4	1906,0	1709,8	2196,0	1926,1	1784,3	2253,1	1994,6	1778,7	2246,6	1988,9	1828,7	2251,7	2021,2	1830,9	2256,7	2024,7	1842,6	2267,9	2036,3	1925,9	2336,9	2114,0
7252	San Rafael	132	5000	5000	4500	(5)	1085,9	1476,1	1243,0	1103,7	1457,3	1248,4	1066,3	1409,8	1207,5	1065,5	1405,8	1205,6	1072,7	1435,3	1221,1	1105,6	1438,3	1243,4	1687,8	1872,3	1764,4	1655,9	1899,7	1759,9
7238	Pedro Vargas	132	5000	5000	5000	(6)	1137,7	1401,6	1245,5	1158,4	1398,2	1257,2	1121,5	1342,6	1213,3	1120,6	1338,7	1211,2	1127,3	1351,4	1220,4	1176,1	1377,2	1259,6	2246,6	2281,3	2242,8	2258,3	2216,2	2217,6
7204	Cápiz	132	2500	2500	5000	(7)	774,7	789,3	782,1	780,9	790,6	786,1	850,0	1096,9	958,0	852,4	1096,4	959,5	853,4	1097,2	960,4	1836,3	2419,5	2082,9	1881,1	2590,7	2174,2	2291,6	2939,4	2568,9
7200	Anchoris	132	5000	5000	5000	(8)	1406,7	1623,4	1504,3	1435,7	1640,9	1529,1	1674,6	2613,3	2037,3	1687,4	2624,5	2050,7	1685,9	2620,1	2048,2	1933,8	2822,8	2291,2	1958,3	2865,9	2322,4	2607,2	3388,1	2940,9
7256	Bajo Rio Tunuyán	132	5000	5000	5000	(9)	519,2	585,3	551,5	532,7	591,5	562,3	537,5	572,3	555,9	539,2	573,2	557,4	539,1	570,1	555,8	561,8	581,7	573,4	571,1	590,9	582,6	823,6	709,0	763,9
7208	Cruz de Piedra A	132	5000	7200	5700	(10)	4672,3	5527,6	5022,5	4951,1	6077,4	5417,8	5088,1	6102,4	5515,3	5234,8	6159,9	5628,9	5160,8	6192,7	5600,1	5155,1	6225,4	5610,4	5341,7	6761,5	5937,0	5497,8	6904,3	6088,8
72082	Cruz de Piedra B	132	5000	7200	5700		4672,3	5527,6	5022,5	4951,1	6077,4	5417,8	5088,1	6102,4	5515,3	5234,8	6159,9	5628,9	5160,8	6192,7	5600,1	5155,1	6225,4	5610,4	5341,7	6761,5	5937,0	5497,8	6904,3	6088,8
7224	Luján de Cuyo A	132	5500	8700	7000	(11)	5072,1	8468,3	6241,1	5088,7	8230,8	6204,8	5196,6	8388,4	6336,9	5569,3	8949,8	6785,5	5806,0	9140,1	7020,6	5805,7	9133,7	7018,8	5870,3	9224,2	7093,8	6088,4	9445,6	7321,6
72242	Luján de Cuyo B	132	5500	8700	7000		5072,1	8468,3	6241,1	5088,7	8230,8	6204,8	5196,6	8388,4	6336,9	5569,3	8949,8	6785,5	5806,0	9140,1	7020,6	5805,7	9133,7	7018,8	5870,3	9224,2	7093,8	6088,4	9445,6	7321,6
7245	Cacheuta	132	7200	5000	5000	(12)	2326,6	2619,4	2452,1	2331,1	2620,3	2457,3	2309,6	2568,2	2423,2	2361,1	2591,7	2463,2	2389,0	2597,7	2481,6	2387,3	2594,8	2479,4	2401,5	2608,0	2493,2	2448,3	2639,7	2533,3
7202	Cañada Honda	132	5000	5000	5000	(13)	789,8	796,6	799,3	789,0	804,2	802,2	770,9	701,6	739,6	767,4	696,1	735,1	764,6	691,4	731,3	765,7	692,8	732,5	770,6	696,9	737,1	795,5	714,0	757,8
7244	San Juan	132	5700	5000	5000	(14)	3026,0	5303,9	3871,3	3017,6	5299,3	3863,7	3383,9	5737,3	4277,5	3371,6	5722,0	4264,7	3468,8	5781,4	4356,8	3455,6	5778,9	4346,2	3482,0	5813,1	4376,6	3854,0	6212,4	4776,3
7226	Montecaseros	132	5000	5000	5000	(15)	2094,6	1616,3	1822,6	2093,4	1626,8	1829,3	2054,1	1567,2	1777,3	2057,2	1557,0	1772,4	2053,1	1561,4	1773,5	2046,0	1465,9	1708,1	2070,8	1478,8	1725,4	2282,3	2047,6	2157,4
7261	PI PIP A	132	7200	7385	9145	(16)	4588,5	6022,6	5133,6	4607,9	5955,0	5133,6	4710,6	6258,2	5315,8	4999,3	6491,3	5590,5	5210,8	6605,1	5768,1	5210,0	6597,9	5765,1	5262,6	6651,6	5818,6	5501,1	6820,0	6030,8
7275	PI PIP B	132	7200	7385	9145	(17)	4588,5	6022,6	5133,6	4607,9	5955,0	5133,6	4710,6	6258,2	5315,8	4999,3	6491,3	5590,5	5210,8	6605,1	5768,1	5210,0	6597,9	5765,1	5262,6	6651,6	5818,6	5501,1	6820,0	6030,8
7546	San Rafael	66	2200	2200	2200	(18)	464,1	788,7	582,7	463,8	777,4	579,6	444,5	747,6	556,2	443,4	744,8	554,6	448,0	758,3	561,9	453,3	757,5	565,9	544,4	863,0	666,3	522,8	826,4	639,4
7548	San Rafael	13,2	500	500	500	(19)	94,2	133,3	110,5	105,0	141,8	120,8	99,9	131,7	113,7	100,3	132,1	114,1	99,5	130,8	113,1	100,9	132,5	114,7	102,2	134,2	116,2	108,8	139,6	122,4
7590	Pedro Vargas	66	2200	2200	2200	(20)	541,8	833,6	652,7	544,6	831,7	654,3	519,9	791,5	624,1	519,2	789,3	622,9	521,3	792,9	625,6	534,1	805,7	638,8	681,2	975,8	798,4	669,3	950,2	781,8
7505	Pedro Vargas	13,2	500	500	500	(21)	199,4	0,0	0,0	198,9	0,0	0,0	188,7	0,0	0,0	188,2	0,0	0,0	188,7	0,0	0,0	191,6	0,0	0,0	211,3	0,0	0,0	205,9	0,0	0,0
7538	Cápiz	66	1500	1260	1600	(22)	333,7	628,7	435,8	334,9	629,5	437,1	332,7	632,3	435,9	333,2	631,5	436,3	333,5	631,8	436,5	425,1	757,6	544,4	435,2	781,4	558,9	466,8	825,6	596,1
7842	Cápiz	13,2	365	250	570	(23)	254,1	20,4	37,7	254,7	20,3	37,6	249,4	18,9	35,2	249,3	18,8	35,0	249,5	18,8	35,0	297,7	19,1	35,9	306,0	19,8	37,3	324,3	20,5	38,5
7534	Anchoris	66	2500	2500	1600	(24)	715,7	1042,7	848,1	724,2	1050,4	856,7	746,2	1174,5	912,1	750,7	1178,4	916,8	749,6	1175,0	914,9	795,4	1215,3	961,1	804,3	1232,2	972,7	909,5	1336,4	1081,8
7355	Anchoris	13,2	500	500	500	(25)	256,1	20,5	38,0	257,6	20,6	38,1	248,8	19,1	35,5	249,4	19,1	35,5	248,5	19,0	35,3	254,1	19,1	35,6	257,8	19,5	36,2	273,4	20,1	37,4
7351	Bajo Rio Tunuyán	66	2500	2500	1150	(26)	358,1	534,6	429,3	369,4	544,7	440,9	365,5	523,3	431,0	366,2	524,8	432,2	366,6	521,2	431,1	377,2	532,2	442,3	383,6	540,2	449,4	497,1	629,0	556,0
7598	Bajo Rio Tunuyán	13,2	250	500	250	(27)	185,6	35,9	60,3	188,1	36,5	61,4	180,8	33,6	56,8	180,6	34,0	57,3	180,9	33,1	56,0	183,3	34,0	57,5	186,5	34,3	58,1	215,0	34,6	59,6
7500	Cruz de Piedra	66	2500	2800	2500	(28)	1562,0	2686,7	1971,7	1589,9	2738,0	2008,4	1550,6	2654,0	1955,0	1562,3	2659,6	1966,3	1256,1	2302,5	1624,2	1250,4	2298,8	1618,4	1268,6	2335,9	1642,9	1292,7	2368,2	1671,3
7508	Cruz de Piedra A	13,2	713	500	713	(29)	776,1	0,0	0,0	785,9	0,0	0,0	759,7	0,0	0,0	760,6	0,0	0,0	675,3	0,0	0,0	674,1	0,0	0,0	681,7	0,0	0,0	690,6	0,0	0,0
7830	Cruz de Piedra B	13,2	713	500	310	(30)	155,4	221,3	182,6	157,0	223,7	184,5	151,3	215,3	177,7	150,7	213,9	176,8	229,7	335,9	272,8	229,8	336,4	273,0	231,6	338,7	275,1	233,6	340,9	277,2
7564	Luján de Cuyo Yac.	33	914	1250	915	(31)	476,6	671,3	556,7	477,6	672,3	557,8	465,3	653,6	543,0	468,3	655,9	546,0	469,0	655,6	546,4	468,2	654,4	545,4	471,0	658,3	548,7	476,7	665,4	555,0
7391	Lujan de Cuyo	13,2	570	500	570	(32)	399,8	12,5	24,1	400,6	12,5	24,2	390,0	12,1	23,5	392,1	12,1	23,5	392,4	12,1	23,4	391,8	12,1	23,4	394,1	12,1	23,5	398,7	12,2	23,7
7532	Cañada Honda	33	1000	1250	915	(33)	297,7	574,4	392,6	297,0	577,6	392,6	342,7	640,8	446,9	341,6	636,1	444,8	339,6	631,9	442,2	340,3	633,2	443,0	342,3	636,8	445,7	350,9	651,6	456,5
7533	Cañada Honda	13,2	500	500	450	(34)	135,3	20,3	35,4	137,0	20,7	36,0	236,0	19,9	36,7	234,2	19,5	36,1	232,7	19,3	35,8	233,2	19,4	35,8	234,5	19,5	36,0	240,0	19,9	36,8
7502	San Juan	33	1500	2000	1370	(35)	1018,7	2026,9	1358,7	1015,3	2019,3	1354,0	1022,8	1994,4	1354,7	1021,7	1984,6	1351,6	1022,0	1975,7	1349,6	1024,4	1981,9	1353,3	1029,8	1990,8	1360,0	1077,6	2067,3	1419,0
7620	San Juan	13,2	550	500	550	(36)	532,3	13,0	25,4	530,2	12,9	25,3	517,9	12,2	23,9	515,7	19,6	37,7	512,4	19,3	37,2	514,3	19,4	37,4	516,5	19,4	37,5	534,6	19,9	38,5
7809	San Juan Banco Cap 1	13,2	1000	500	1000	(37)	1001,7	0,0	0,0	999,2	0,0	0,0	1004,8	0,0	0,0	992,8	0,0	0,0	1000,8	0,0	0,0	1003,1	0,0	0,0	1008,0	0,0	0,0	1049,7	0,0	0,0
7806	San Juan Banco Cap 2	13,2	1000	500	1000	(38)	965,2	0,0	0,0	961,9	0,0	0,0	966,0	0,0	0,0	954,1	0,0	0,0	961,1	0,0	0,0	963,4	0,0	0,0	968,0	0,0	0,0	1008,3	0,0	0,0
7582	Montecaseros	66,0	2500	2500	2500	(39)	1021,3	1360,0	1165,8	1024,9	1369,1	1171,6	993,4	1317,2	1132,3	990,6	1308,0	1127,2	989,6	1312,4	1128,1	984,5	1212,3	1086,5	994,6	1222,1	1096,6	1155,8	1600,7	1341,8
7578	Montecaseros	13,2	570	500	570	(40)	284,5	20,7	38,6	286,6	20,9	38,9	275,1	20,0	37,2	272,9	19,7	36,8	274,2	19,9	37,1	271,1	19,6	36,6	273,1	19,7	36,8	291,3	20,2	37,8
7467	Los Reyunos 1	13,2	377	300	377	(41)	12,1	8,8	10,2	12,1	8,8	10,2	11,8	8,5	9,9	11,7	8,4	9,8	11,7	8,5	9,8	11,4	8,3	9,6	11,7	8,4	9,8	11,7	8,4	9,8
7468	Los Reyunos 2	13,2	377	300	377		12,1	8,8	10,2	12,1	8,8	10,2	11,8	8,5	9,9	11,7	8,4	9,8	11,7	8,5	9,8	11,4	8,3	9,6	11,7	8,4	9,8	11,7	8,4	9,8
7570	Silarsa	13,2				(42)	140,4	0,0	0,0	140,7	0,0	0,0	265,1	0,0	0,0	266,7	0,0	0,0	266,6	0,0	0,0	266,1	0,0	0,0	267,7	0,0	0,0	270,6	0,0	0,0

(1): 3500 MVA límite equipamiento de campos (T.I. tercero)

(2): 5000 MVA límite equipamiento de campos.

(3): 5700 MVA límite equipamiento de campos.

(4): 12000 MVA límite capacidad interruptiva de cortocircuito de interruptores de potencia, seccionadores y T.I.

(5): 4500 MVA límite seccionadores de campos.

(6): 5000 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento.

(7): 5000 MVA límite admisible seccionadores y T.I. de campos.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

(8): 5000 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento.

(9): 5000 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento.

(10): Los limites seran definidos conforme a las modifiaciones a realizar por la obra DT CDP-GMZ 220 kV, luego de sus respectivos ensayos y verificaciones.

(11): 7000 MVA límite capacidad interruptiva de cortocircuito de interruptores de potencia de Distrocuyo S.A. 8700 MVA límite máximo de malla de PAT, se debe verificar por sector.

(12):5000 MVA límite equipamiento de campos (T.I.)

(13): 5000 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento.

(14): 5700 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos; 5000 MVA límite malla de puesta a tierra y equipamiento de campo (seccionadores y T.I.).

(15): 5000 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento.

(16): 7200 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos; 7385 MVA límite malla de puesta a tierra; 9145 límite interruptores híbridos de potencia.

(17): 7200 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos; 7385 MVA límite malla de puesta a tierra; 9145 límite interruptores híbridos de potencia.

(18): límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y malla de puesta a tierra, para mayor detalle consultar a la empresa distribuidora EDEMSA.

(19): límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y malla de puesta a tierra, para mayor detalle consultar a la empresa distribuidora EDEMSA.

(20): límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y malla de puesta a tierra, para mayor detalle consultar a la empresa distribuidora EDEMSA.

(21): límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y malla de puesta a tierra, para mayor detalle consultar a la empresa distribuidora EDEMSA.

(22): 1600 MVA límite equipamiento de campos (T.I.)

(23): 570 MVA límite capacidad interruptiva de cortocircuito de interruptores de potencia.

(24): 1600 MVA límite equipamiento de campos (T.I.)

(25): 500 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(26): 1150 MVA límite equipamiento de campos (T.I.).

(27): 250 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(28): 2500 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos, malla de puesta a tierra y equipamiento (seccionadores).

(29): 713 MVA límite equipamiento.

(30): 310 MVA límite equipamiento (T.I.); 400 MVA limite capacidad interruptiva de cortocircuito de interruptores de potencia.

(31): 915 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(32): 570 MVA límite cortocircuito celdas MT 13,2 kV TR5 y TR6.

(33): 915 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y equipamiento.

(34): 450 MVA límite admisible de barras por esfuerzos electromecánicos y equipamiento.

(35): 1370 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(36): 550 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(37): 1000 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(38): 1000 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(39): 2500 MVA límite equipamiento de campos (Interruptores).

(40): 570 MVA límite cortocircuito celdas MT.

(41): 377 MVA límite cortocircuito celdas MT.

Observaciones: la capacidad admisible indicada ante cortocircuitos para un determinado nivel de tensión de una E.T. corresponde al equipamiento más comprometido y limitante de la E.T. Se observa en la Tabla N° 3.11, que algunos valores de cortocircuito superan la capacidad de los elementos limitantes, por lo que se advierte que para aquellas ampliaciones de inyección de generación y capacidad de transporte que puedan poner en compromiso a la E.T. ante estudios de cortocircuito, será necesario solicitar información detallada y establecer parámetros de evaluación con el consentimiento de Distrocuyo.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 3.3 - Estudios de Límites y Restricciones de Transporte

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

A continuación, una síntesis de los límites que resultan aplicables para el invierno 2024, los valores obtenidos son útiles para la operación del sistema, pero los valores son orientativos, no determinantes, y los escenarios evaluados para la obtención de dichos límites son de ocurrencia poco frecuente.

Los límites valuados son:

LIMITES DE LAS LÍNEAS CONSECIONADAS A DISTROCUYO S.A.										
DENOMINACIÓN	TENS [KV]	CIRCUITOS [N°]	SECC. [mm2]	LONG. [km]	LIM. TERM. DEL COND. [A]	LIMITE NOMINAL		Límite condición extraordinaria (N-1) Máximo Dado por la menor prestación [A]		
						(AMP)	[MVA]	< 25°	≥ 25°	Limitante
REY - GMZA	220	1	435/55	188,3	810	800,0	304,8	800	800	OP
ADT - CDP	220	1	435/55	177,9	810	800,0	304,8	800	800	OP
ADT - REY	220	1	435/55	43	810	500,0	190,5	500	500	TI
NH2 - ADT	220	1	435/55	53,5	810	400,0	152,4	400	400	TI
CDP - SJ	220	1	435/55	171,6	810	630,0	240,1	630	630	OP
REY - DIAM	220	1	600	7	1350	1000,0	381,1	1200	1200	TI
NSJ - SJ	132	2	435/55	4,5	765	765,0	174,9	765*	765*	Conductor
CDP - CHO	132	1	120/20	126,1	369	250,0	57,2	270	270	TI
CHO - SJ	132	1	120/20	54,1	369	250,0	57,2	270	270	Conductor
LDC - CDP	132	2	300/50	18,1	670	670,0	153,2	740	670	Conductor
CDP - GMZA	132	2	300/50	22	670	670,0	153,2	740	670	Conductor
GMZA - MTC	132	2	300/50	19,1	670	400,0	91,5	400	400	OP
NH1 - PVG	132	1	300/50	46,5	670	500,0	114,3	500	500	TI
PVG - PIQ (SRF-PVG)	132	1	120/20	7,7	369	365,0	83,5	410	365	Conductor
SRF - PIQ (SRF-PVG)	132	1	1000	7,9	487	487,0	111,3	487	487	Conductor
PVG - CPZ	132	1	300/50	122,1	670	500,0	114,3	500	500	TI
CPZ - ANCH	132	1	300/50	42	670	500,0	114,3	500	500	TI
ANCH - LC35	132	1	300/50	19,2	670	500,0	114,3	500	500	TI
BRT - LC35	132	1	300/50	33,7	670	250,0	57,2	250	250	TI
CDP - ANCH	132	1	300/50	33,5	670	670,0	153,2	740	670	Conductor
LDC - PIPIP (B)	132	1	435/55	2,67	765	765,0	174,9	765	765	Conductor
CACH - PIPIP (A)	132	1	435/55	12,48	765	630,0	144,0	630	630	OP
PI PIP A - PIQ A(PI PIP)	132	1	435/56	1,15	765	630,0	144,0	630	630	OP
PI PIP B - PIQ B(PI PIP)	132	1	435/57	1,15	765	765,0	174,9	765	765	Conductor
PIPIP - PIP (A)	132	1	1000	0,12	960	900,0	205,8	900	900	Barra PIP A
PIPIP - PIP (B)	132	1	1000	0,12	960	530,0	121,2	530	530	Barra PIP B
LDC - SIL	132	1	300/50	1,11	650	650,0	148,6	720	650	Conductor
NH4 - PIQ (SRF-NH4)	132	1	300/50	31,63	670	630,0	144,0	630	630	OP
SRF - PIQ (SRF-NH4)	132	1	1000	2,5	487	558,0	127,6	558	558	CAS**
SIL - PIP	132	1	300/50	0,225	650	650,0	148,6	720	650	Conductor
(*): Límite térmico del conductor a 20°C.										
(**): Límita el tramo serie de Cable Armado Subterráneo (CAS)										

En las siguientes secciones se presentan los resultados de los estudios eléctricos de capacidad de transporte del SIC, basados en simulaciones computacionales con PSS/E.

Los escenarios empleados para el periodo estacional en las simulaciones son los siguientes:

- Escenario de mínima demanda: SIC Pico Invierno 2024 (800 MW de demanda)
- Escenario de alta demanda: SIC Pico Invierno 2024 (1500 MW de demanda).

Cabe remarcar que, para esta epoca del 2024 ya se prevé la puesta en servicio de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA, por lo cual, se la incluye en estos escenarios de estudio.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.1 - LAT DT 132 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza

El vínculo Cruz de Piedra – Gran Mendoza, donde la conexión se realiza a través de una doble terna con una extensión aproximada de 22 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 670 A / 153.1 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C). A continuación, se listan los escenarios considerados:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base. Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-2 LAT DT 132 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Sin CC Siemens en CT LDC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 340 MW en la CT LDC, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV CDP - GMZA	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 340 MW en la CT LDC, con la F/S programada de una terna de este vínculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV CDP - GMZA	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 340 MW en la CT LDC, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 Sin CC Siemens CT LDC	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 50 MW en la CT LDC, con la F/S programada o indisponibilidad del CC Siemens de la CT LDC, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base. Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-2 LAT DT 132 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Sin CC Siemens en CT LDC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	No se observan	Con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. No se observan sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024	Sobrecarga LAT 132 kV CDP - GMZA	Con una generación combinada de 410 MW proveniente de las CT Luján de Cuyo, CH Cacheuta y CH Condarco, y teniendo en cuenta la F/S de una terna de la LAT DT 132 KV CDP – GMZA, se prevé que los niveles de carga de la

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
N-1 LAT DT 132 kV CDP - GMZA		terna que está en servicio de este vínculo excedan su capacidad nominal durante períodos de alta demanda, los cuales rondan los 1050 MW en la provincia de Mendoza. Esta situación podría agravarse en la mencionada LAT si alguna de estas centrales no está disponible o su generación se encuentra limitada, lo que podría resultar en sobrecargas en el vínculo incluso para demandas más bajas. En particular, al considerar el escenario base de demanda, se estima que se necesitan como mínimo 460 MW de generación de estas centrales para NO superar los niveles de carga nominales en dicha terna.
PI Máxima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV CDP - GMZA	Sobrecargas ATR1 y ATR2 CDP - GMZA	Con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. Se produce la sobrecarga en los ATR 220/138/13.8 kV de la ET Cruz de Piedra y también el ATR 500/220/13,8 kV de la ET Gran Mendoza por encima de su capacidad nominal de operación, frente a la F/S programada de la LAT DT 132 kV CDP – GMZA. Se logra eliminar la sobrecargar en los ATR 220/138/13.8 kV de la ET CDP y en el ATR 500/220/13,8 kV de la ET Gran Mendoza, con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta, CH Condarco y CT Anchoris de 590 MW. Con demandas menores a 800 MW en Mendoza y manteniendo los valores de generación en 410 MW en la CT LCD, CH Cacheuta, CH Condarco y CT Anchoris , se logra eliminar la sobrecargar en los ATR 220/138/13.8 kV de la ET CDP y en el ATR 500/220/13,8 kV de la ET Gran Mendoza.
PI Máxima Demanda 2024 Sin CC Siemens CT LDC	Colapso de tensión en el sistema	Con una generación conjunta de las CT Lujan de cuyo, CH Cacheuta y CH Condarco de 120 MW. En caso de ***NO contar con el ciclo combinado***, en este escenario se puede observar el colapso de tensión en el sistema, con una demanda en Mendoza de 1050 MW. Por lo tanto, al presentarse estas condiciones extremas en la red, se presentará la condición de energía no suministrada en el Anillo Centro. Además, esta condición podría ser más severa con la indisponibilidad o reducción en la generación de estas centrales. Con demandas menores a 750 MW en Mendoza y sin el CC combinado de la CT LDC, no se presentan estados de sobrecarga en el sistema y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de operación.

3.3.2 - LAT DT 220 kV Cruz de Piedra – Gran Mendoza

El vínculo Cruz de Piedra – Gran Mendoza, donde la conexión se realiza a través de una doble terna con una extensión aproximada de 22 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 765 A / 291.5 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C). A continuación, se listan los escenarios considerados:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base. Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-2 LAT DT 220 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Sin CC Siemens en CT LDC.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT DT 220 kV CDP – GMZA	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, con la F/S programada de un de terna, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-2 LAT DT 220 kV CDP – GMZA	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 40 MW en la CT LDC, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 Sin CC Siemens CT LDC	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, con la F/S programada o indisponibilidad del CC Siemens de la CT LDC, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base. Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-2 LAT DT 220 kV CDP – GMZA.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Sin CC Siemens en CT LDC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	No se observan	Con generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. No se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT DT 220 kV CDP - GMZA	No se observan	Con generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. Frente a la F/S programada de una terna de este vínculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-2 LAT DT 220 kV CDP - GMZA	Sobrecarga LAT DT 132 kV CDP - GMZA	En este escenario de generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. Frente la F/S programada de la LAT DT 220 kV CDP – GMZA, se observan estados de carga por encima de su capacidad nominal de operación en la LAT DT 132 kV CDP – GMZA. Por lo tanto, se necesita como mínimo 450 MW de generación de estas centrales para no superar los niveles de carga nominal en dicho vinculo.
PI Máxima Demanda 2024	Colapso de tensión en el SIC	Con una generación conjunta de las CT Lujan de cuyo, CH Cacheuta y CH Condarco de 120 MW. En caso de ***NO contar con el ciclo combinado***, en este escenario se puede observar el colapso de tensión en el sistema, con una demanda en Mendoza de 1050 MW. Por lo tanto, al presentarse estas

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
Sin CC Siemens CT LDC		condiciones extremas en la red, se presentará la condición de energía no suministrada en el Anillo Centro. Además, esta condición podría ser más severa con la indisponibilidad o reducción en la generación de estas centrales. Con demandas menores a 750 MW en Mendoza y sin el CC combinado de la CT LDC, no se presentan estados de sobrecarga en el sistema y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de operación.

3.3.3 - LAT DT 132 kV Lujan de Cuyo – Cruz de Pïedra

El vínculo Lujan de Cuyo – Cruz de Piedra, donde la conexión se realiza a través de una doble terna con una extensión aproximada de 18 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 670 A / 153.1 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C). Se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 KV LDC - CDP.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-2 LAT 132 KV LDC - CDP.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Sin CC Siemens CT LDC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 340 MW en la CT LDC, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV LCD - CDP	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, con la F/S programada de una terna de este vínculo, no se observan estados de sobrecarga y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento. Sin embargo, frente a un aumento del despacho de las CT LDC, CH Cacheuta y CH Condarco superior a los 450 MW, tendríamos estados de carga por encima de la capacidad nominal de operación en la terna que está en servicio de este vínculo.
PI Mínima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV LCD - CDP	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW de la CT LDC, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento. Pero con un aumento de la generación conjunta de la CT LDC, CH Cacheuta y CH Condarco superior a los 340 MW, se presentarán estados de carga por encima de la capacidad nominal de operación en la LAT 132 kV BSMER – LHA.
PI Mínima Demanda 2024 Sin CC Siemens CT LDC	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 50 MW en la CT LDC, con F/S programada del CC Siemens de la CT LDC, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 KV LDC - CDP.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-2 LAT 132 KV LDC - CDP.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Sin CC Siemens CT LDC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	No se observan	Con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. No se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV LDC – CDP	Sobrecarga LAT 132 kV CDP - VN	Con una generación total combinada de 410 MW proveniente de las CT Luján de Cuyo, CH Cacheuta y CH Condarco, durante períodos de alta demanda, los cuales rondan los 1050 MW en la provincia de Mendoza y teniendo en cuenta la fuera de servicio de una de las ternas de la LAT de 132 KV LDC - CDP, se observan estados de carga por encima de su capacidad nominal en el vínculo CDP – VN. Dicha situación se soluciona elevando los niveles de generación de dichas centrales a 450 MW.
PI Máxima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV LDC – CDP	Sobrecarga Vínculos de 132 kV del Anillo Centro	Con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. Frente a la F/S programada de la LAT DT 132 kV LDC – CDP, se observan sobrecargas en los vínculos de 132 kV del anillo centro. Aumentando el despacho en las CT LDC, CH Cacheuta y CH Condarco a 500 MW, se soluciona dichas sobrecargas.
PI Máxima Demanda 2024 Sin CC Siemens CT LDC	Colapso de tensión en el SIC	Con una generación conjunta de las CT Lujan de cuyo, CH Cacheuta y CH Condarco de 120 MW. En caso de ***NO contar con el ciclo combinado***, en este escenario se puede observar el colapso de tensión en el SIC, con una demanda en Mendoza de 1050 MW. Por lo tanto, al presentarse estas condiciones extremas en la red, se presentará la condición de energía no suministrada en el Anillo Centro. Además, esta condición podría ser más severa con la indisponibilidad o reducción en la generación de estas centrales. Con demanda menores a 750 MW en Mendoza y sin el CC combinado de la CT LDC, no se presentan estados de sobrecarga en el sistema y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de operación.

3.3.4 - LAT 132 kV Lujan de Cuyo – PI PIP “B”

El vínculo Lujan de Cuyo – PI PIP “B” de una longitud aproximada de 2.6 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 765 A / 179.9 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C). Se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 KV LDC – PI PIP “B”.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV LDC – PI PIP "B"	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y una generación de 330 MW en la CT LDC, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento. Sin embargo, con un aumento de la demanda superior a 800 MW en Mendoza y con la generación mencionada, se presentan estados de carga por encima de su capacidad nominal en la LAT 132 kV LDC – PIP A.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 KV LDC – PI PIP "B".

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	No se observan	Con una generación conjunta de la CT LCD, CH Cacheuta y CH Condarco de 410 MW en condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. No se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV LDC – PI PIP "B"	Sobrecarga LAT 132 kV LDC – PIP "A"	Con una demanda de 1050 MW en Mendoza y una generación conjunta de las CH Cacheuta, CH Condarco y CT LDC de 410 MW, y con la F/S programa de la LAT 132 kV LDC – PI PIP "B" se observan valores de sobrecarga en la LAT 132 kV LDC – PIP "A". Además, para demandas menores también, puede presentarse estados de carga por encima de su capacidad nominal de operación en este vínculo. Con un aumento en la generación de 60 MW de la CH Cacheuta, la LAT 132 kV LDC – PIP "A" no registrarán sobrecargas en condiciones de alta demanda.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.5 - LAT 132 kV Gran Mendoza - Montecaseros

El vínculo Gran Mendoza – Montecaseros, donde la conexión se realiza a través de una doble terna con una extensión aproximada de 19 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 400 A / 91.5 MW (limite por TI). A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 KV GMZA - MTC.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-2 LAT 132 KV GMZA - MTC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV GMZA - MTC	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y frente a la F/S programada de una terna de este vínculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV GMZA - MTC	No se observan	Con mínima demanda en Mendoza de 550 MW y ante la F/S programada de dicho vinculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base, Estado N.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 KV GMZA - MTC.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-2 LAT 132 KV GMZA - MTC.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	No se observan	En condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW. No se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV GMZA – MTC	No se observan	En condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW y ante la F/S programada de una terna de este vínculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV GMZA – MTC	No se observan	En condiciones de alta demanda en Mendoza de 1050 MW y frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan estados de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.6 - LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan

El vínculo Cruz de Piedra – San Juan tiene una longitud aproximada de 171 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 630 A / 240.1 MW (limite por Bobinas de Onda Portadora).

Por exigencias operativas, estas son las condiciones que deben cumplirse para efectuar el mantenimiento programado de la LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan o de la LEAT 500 kV Gran Mendoza – Nueva San Juan:

1. Condición en la que San Juan exporte energía hacia el SADI:

    - La potencia activa que exporta San Juan hacia el SADI deberá ser menor o igual a +40 MW.

    - El interruptor de la salida Cañada Honda – Cruz de Piedra en la ET Cañada Honda deberá estar cerrado. Es importante destacar que la ET Cañada Honda estará suministrada desde las estaciones transformadoras Cruz de Piedra y ET San Juan.

    - Se medirá la potencia activa antes de la desconexión del vínculo que estará en mantenimiento, en las salidas:

        - San Juan – Cruz de Piedra 220 kV de la ET San Juan.

        - Nueva San Juan – Gran Mendoza 500 kV de la ET Nueva San Juan.

        - San Juan – Cañada Honda 132 kV de la ET San Juan.

    - Se medirá la potencia activa después de la desconexión de la LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan en las salidas:

        - Nueva San Juan – Gran Mendoza 500 kV de la ET Nueva San Juan.

        - San Juan – Cañada Honda 132 kV de la ET San Juan.

    - Se medirá la potencia activa después de la desconexión de la LEAT 500 kV Gran Mendoza – Nueva San Juan en las salidas:

        - San Juan – Cruz de Piedra 220 kV de la ET San Juan.

        - San Juan – Cañada Honda 132 kV de la ET San Juan.

2. Condición en la que San Juan importa energía desde el SADI:

    - La potencia activa que importa San Juan desde el SADI deberá ser mayor o igual a -40 MW.

    - El interruptor de la salida Cañada Honda – Cruz de Piedra de la ET Cañada Honda deberá estar cerrado. Cabe aclarar que la ET Cañada Honda estará suministrada mediante la ET Cruz de Piedra y la ET San Juan.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

- Se medirá la potencia activa antes de la desconexión del vínculo que estará en mantenimiento, en las salidas:
    - Cruz de Piedra – San Juan 220 kV de la ET Cruz de Piedra.
    - Gran Mendoza – Nueva San Juan 500 kV de la ET Gran Mendoza.
    - Cruz de Piedra – Cañada Honda 132 kV de la ET Cruz de Piedra.
- Se medirá la potencia activa después de la desconexión de la LAT 220 kV Cruz de Piedra – San Juan en las salidas:
    - Gran Mendoza – Nueva San Juan 500 kV de la ET Gran Mendoza.
    - Cruz de Piedra – Cañada Honda 132 kV de la ET Cruz de Piedra.
- Se medirá la potencia activa después de la desconexión de la LEAT 500 kV Gran Mendoza – Nueva San Juan en las salidas:
    - San Juan – Cruz de Piedra 220 kV de la ET San Juan.
    - San Juan – Cañada Honda 132 kV de la ET San Juan.

3.3.7 - LAT DT 220 kV Nueva San Juan – San Juan

El vínculo Nueva San Juan – San Juan, donde la conexión se realiza a través de una doble terna con una extensión aproximada de 4.5 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 765 A / 174.9 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C).

Se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV NSJ - SJ.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-2 LAT DT 132 kV NSJ - SJ.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV NSJ – SJ.	No se observan	Con una generación de 470 MW y una demanda de 250 MW en la provincia de San Juan y teniendo la fuera de servicio programada de una terna del vínculo en 132 kV NSJ – SJ, no se presentan estados de carga por encima de su capacidad nominal operación en elementos de transporte y los perfiles se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Mínima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV NSJ – SJ.	No se observan	Con una generación solar de 470 MW en la provincia de San Juan y una mínima demanda de 250 MW, y teniendo la fuera de servicio programada de la LAT DT 132 kV NSJ – SJ. Bajo estas condiciones no se presentan estados de carga por encima de su capacidad nominal de operación en los elementos de transporte y los perfiles se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV NSJ – SJ.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-2 LAT DT 132 kV NSJ - SJ.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT DT 132 kV NSJ – SJ	No se observan	Con una generación solar de 490 MW y una demanda de 450 MW en la provincia de San Juan y teniendo la fuera de servicio programada de la LAT 132 KV NSJ – SJ. Bajo estas condiciones no se presentan estados de carga por encima de su capacidad nominal, ni valores de subtensión, por lo cual los perfiles se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.
PI Máxima Demanda 2024 N-2 LAT DT 132 kV NSJ – SJ	Sobrecarga en la red interna de San Juan	Con una generación solar de 490 MW y una demanda de 450 MW en la provincia de San Juan y teniendo la F/S programada de la LAT DT 132 KV NSJ – SJ. Bajo estas condiciones se presentan estados de carga por encima de su capacidad nominal en líneas de transmisión en la red de 132 kV de la Provincia de San Juan. Estas sobrecargas pueden presentarse para demandas menores en el SIC. Para eliminar la sobrecarga, se debe reducir la generación fotovoltaica en dicha provincia.

3.3.8 - LAT 220 kV Reyunos – Gran Mendoza

El vínculo Reyunos – Gran Mendoza, de aproximadamente 188 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación de 800 A / 304.8 MW (limite por Bobinas de Onda Portadora). A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 KV REY - GMZA.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV REY - GMZA	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 KV REY - GMZA.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV REY - GMZA	No se observan	Con la generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles de 90 MW y una demanda en Mendoza de 1050 MW. Con la F/S programada de dicha LAT, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.9 - LAT 220 kV Agua del Toro – Cruz de Piedra

El vínculo Agua del Toro – Cruz de Piedra, de aproximadamente 177 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación de 800 A / 304.8 MW (limite por OP).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 KV ADT - CDP.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV ADT - CDP.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 KV ADT - CDP.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV ADT - CDP	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

3.3.10 - LAT 220 kV Agua del Toro – Reyunos

El vínculo Agua del Toro – Reyunos, de aproximadamente 43 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación de 500 A / 190.5 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 KV ADT - REY.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 14 N-1 LAT 220 kV ADT - REY.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 KV ADT - REY.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV ADT - REY	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico Los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga, los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento en los elementos de transporte.

3.3.11 - LAT 220 kV Nihuill 2 – Agua del Toro

El vínculo Nihuil 2 – Agua del Toro, de aproximadamente 53 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación de 400 A / 152.4 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 kV NH2 - ADT.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV NH2 - ADT.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, frente a la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 KV NH2 - ADT.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV NH2 - ADT	Sobrecarga LAT 132 kV CDP - ANH	Con condiciones de alta demanda, los cuales rondan los 1050 MW en la provincia de Mendoza y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles. Frente a la F/S programada de la LAT 220 KV NH2 - ADT, se observan estados de carga por encima de su capacidad nominal en el vínculo CDP – ANC. Para eliminar la sobrecarga, se debe elevar el despacho en la CT Anchoris 10 MW o el despacho del Sistema Hidro Eléctrico los Nihuiles en 30 MW.

3.3.12 - LAT 220 kV Reyunos – Diamante

El vínculo Reyunos – Diamante, de aproximadamente 7 km en 220 kV, con una capacidad nominal de operación de 1000 A / 381.1 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 220 kV REY - DIAM.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV REY - DIAM.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 220 kV REY - DIAM.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 220 kV REY - DIAM	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

3.3.13 - LAT 132 kV Nihuil 1 – Pedro Vargas

El vínculo Nihuil 1 – Pedro Vargas, de aproximadamente 46 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación de 500 A / 114.3 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV NH1 - PVG.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV NH1 - PVG.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV NH1 - PVG.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV NH1 - PVG	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

3.3.14 - LAT 132 kV Pedro Vargas – San Rafael

El vínculo Pedro Vargas – San Rafael, con un tramo de LAT en 132 kV de aproximadamente 7.9 km, con una capacidad nominal de operación de 487 A / 111.3 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C) y el tramo restante con un conductor subterráneo de 7.7 km con una capacidad nominal de operación de 365 A / 83.5 MW (límite del conductor subterráneo).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - SRF.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV PVG - SRF.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - SRF.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV PVG - SRF	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

3.3.15 - LAT 132 Pedro Vargas – Capiz

El vínculo Pedro Vargas - Capiz, de aproximadamente 122 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación de 500 A / 114.3 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base N s/ generación del Sur.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	Sobretensión EETT del Sur de Mendoza	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y ausencia de generación en el Sur de Mendoza, se presentan perfiles de tensión fuera de los límites de operación. Por lo tanto, es necesario que se encuentre disponible el Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles para el control de tensión.
PI Mínima Demanda 2024	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.		elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base N s/ generación del Sur.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	Subtensión EETT del Sur de Mendoza	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y ausencia de generación en el Sur de Mendoza, se presentan perfiles de tensión fuera de los límites de operación. Por lo tanto, es necesario que se encuentre disponible el Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles para el control de tensión.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

3.3.16 - LAT 132 kV Capiz – Anchoris

El vínculo Pedro Vargas - Capiz, de aproximadamente 122 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación de 500 A / 114.3 MW (limite por TI).

A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, Caso Base N s/ generación del Sur.
- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 Base	Sobretensión EETT del Sur de Mendoza	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y ausencia de generación en el Sur de Mendoza, se presentan perfiles de tensión fuera de los límites de operación. Por lo tanto, es necesario que se encuentre disponible el Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles para el control de tensión.
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, Caso Base N s/ generación del Sur.
- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 Base	Subtensión EETT del Sur de Mendoza	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y ausencia de generación en el Sur de Mendoza, se presentan perfiles de tensión fuera de los límites de operación. Por lo tanto, es necesario que se encuentre disponible el Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles para el control de tensión.
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV PVG - CPZ	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

3.3.17 - LAT 132 kV Cruz de Piedra – Anchoris

El vínculo Cruz de Piedra - Anchoris, de aproximadamente 33 km en 132 kV, con una capacidad nominal de operación por terna de 670 A / 153.2 MW (limite por conductor para temperaturas mayores a 25°C). A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV CDP - ANCH.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV CDP - ANCH.	Sobretensiones en las EETT de la Zona SUR	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles. Frente a la F/S programada de dicha LAT, provoca el colapso de tensión en las EETT de zona Sur. Este vínculo solo podrá estar fuera de servicio cuando se den las condiciones de generación y demanda, y transferir la demanda de la ET Bajo Rio Tunuyán en la red de 66 kV.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV CDP - ANCH.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV CDP – ANCH	Colapso de tensiones en las EETT de la Zona SUR	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico los Nihuiles. Frente a la F/S programada de dicha LAT, provoca el colapso de tensión en las EETT de zona Sur, esto demuestra que este vínculo no puede estar fuera de servicio en condiciones de alta demanda, como en este caso. Este vínculo solo podrá estar fuera de servicio cuando se den las condiciones de generación y demanda, y transferir la demanda de la ET Bajo Rio Tunuyán en la red de 66 kV.

3.3.18 - LAT 132 kV San Rafael – Nihuil 4

El vínculo San Rafael – Nihuil 4, con un tramo de LAT en 132 kV de aproximadamente 31 km, con una capacidad nominal de operación por terna de 630 A / 144 MW (limite por Bobinas de Onda Portadora)

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

y el tramo restante con un conductor subterráneo de 2.5 km con una capacidad nominal de operación de 558 A / 127.6 MW (límite del conductor subterráneo). A continuación, se estudian los siguientes escenarios:

- Escenario Invierno 2024, Mínima Demanda, N-1 LAT 132 kV SRF – NH4.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Mínima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV SRF – NH4	No se observan	En este escenario de mínima demanda en Mendoza de 550 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico Los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

- Escenario Invierno 2024, Máxima Demanda, N-1 LAT 132 kV SRF – NH4.

Escenario	Violación	Observaciones
PI Máxima Demanda 2024 N-1 LAT 132 kV SRF – NH4	No se observan	En este escenario de máxima demanda en Mendoza de 1050 MW y 90 MW de generación del Sistema Hidroeléctrico Los Nihuiles, con la F/S programada de dicho vinculo, no se observan valores de sobrecarga en los elementos de transporte y los perfiles de tensión se encuentran dentro de los rangos normales de funcionamiento.

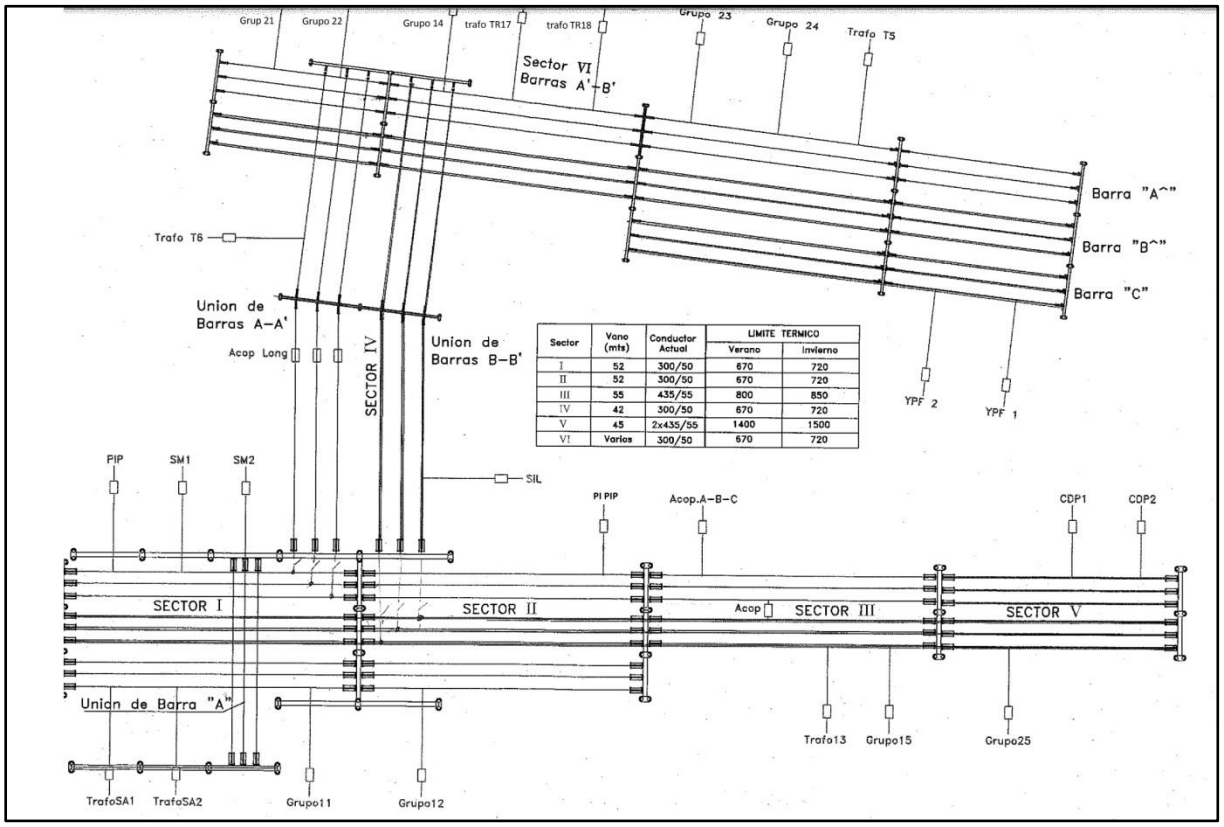
3.3.19 - Límite Térmico y Límite de Cortocircuito ET Luján de Cuyo

Se mantiene la limitación en barras de 132 kV de ET LDC; el juego de barras de 132 kV en la ET LDC presenta la siguiente configuración:

- Barra C afectada a la Isla YPF (TG 23 o 24), salida 1 o 2 a ET SE 100, conectada a la barra A.
- Barra A' respaldo de la Isla YPF (Transformador T5 o T6, T17 o T18 y TG 23 o 24).
- Barra B en el tramo I y II van las salidas a ET PIP, PI PIP y Transformador Silarsa, tramo III y V se encuentran las salidas a ET Cruz de Piedra, la TG25, la TV11 y la TV12
- Barra A en el tramo I y II las salidas a ET San Martin 1 y 2 y la conexión a la barra A'.

En la **Figura N° 3.1**, a continuación, el sector de barras I y II de 132 kV, zona donde se conectan los campos de las Salidas 132 kV Nº 1 y 2 San Martín y Salidas 132 kV P.I.P. y Fábrica Silarsa, son de una sección 300/50 mm2 con una capacidad máxima de 850 A.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com



Sector	Vano (mts)	Conductor Actual	LIMITE TERMICO	
			Verano	Invierno
I	52	300/50	670	720
II	52	300/50	670	720
III	55	435/55	800	850
IV	42	300/50	670	720
V	45	2x435/55	1400	1500
VI	Varios	300/50	670	720

Figura N° 3.1 *– Esquema de Barras ET LDC*

Ante el aumento de demanda que han sufrido las salidas de 132 kV PIP y Silarsa - PIP (se habilitaron las EETT Boulogne, Cerro de la Gloria, V. Hipódromo y LAT 132 kV PIP – Boulogne, sobre el anillo Oeste y Tupungato radialmente desde ET PIP) se acentúa una problemática dada por la congestión de los tramos I y II de las barras A y B.

Por todo lo expuesto, surgen las siguientes conclusiones:

1. No se pueden realizar más ampliaciones ni aumentos de demanda y generación que dependan directa o indirectamente de este sector de barras comprometidas, sin realizar antes los estudios que garanticen técnicamente su correcta operación.

2. Los niveles de potencia de cortocircuito en barras de Luján de Cuyo actualmente se encuentran al límite de sus valores de diseño, tal cual se demostró en la **Sección 3.2 - Estudios de Cortocircuito**.

3. Dejar expresamente declarado que si por razones de índole operativa la configuración de barras de la ET LDC es en una sola, se observa que el máximo posible a abastecer a través de los sectores de barra I y II es de 195 MVA que corresponde a la suma de las salidas PIP, San Martín N°1 y N°2, como límite tenemos que la suma de estas no puede superar los 850 A contando con el aporte de potencia de las TV 11 y/o 12. De no contar con esta generación debemos sumar también la salida a Silarsa con lo cual se suma otra demanda al sector de barras comprometido.

Si tenemos en cuenta que esta situación corresponde a un estado N del sistema, resulta obvio la fragilidad de la ET LDC ya que, para evacuar la potencia ahí concentrada, de acuerdo con el escenario

impuesto por la demanda la pérdida de cualquiera de sus vínculos dará lugar a la actuación del mecanismo DAG con importante pérdida de generación lo cual podría además derivar en oscilaciones que ponen en riesgo la estabilidad del Sistema Eléctrico Regional.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Anexo 4 - Información del Sistema Empleada para los Estudios

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 4.1 - Pronóstico de Demandas

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.1.1 - Históricos Energía y Potencia

Teniendo en cuenta los datos aportados por AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA y los registrados a partir del año 1995 por DISTROCUYO S.A. se elaboraron la **Tabla N° 4.1** y la **Tabla N° 4.2** y la **Figura N° 4.1** y la **Figura N° 4.2**, donde se puede observar la evolución de la Energía y la Potencia Máximas y Mínimas registradas en la Región Cuyo.

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.1 *– Energía Eléctrica Registrada en GWh*

ENERGIA GWh																								
Mes/Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ene	439	464	425	489	550	578	633	633	621	611	661	689	740	756	857	881	661	850	830	788	834	769	857	844
Feb	422	549	417	449	487	508	556	567	552	586	614	600	666	682	643	712	617	694	740	711	691	620	672	783
Mar	409	408	403	467	519	530	574	588	561	597	643	633	681	666	623	754	776	660	700	665	746	674	710	780
Abr	386	376	375	410	453	489	507	518	526	523	551	588	578	597	585	647	778	589	621	606	534	592	614	603
May	397	411	374	427	462	506	524	554	547	520	565	596	599	606	650	678	761	650	630	632	588	628	676	622
Jun	402	421	398	427	460	493	515	539	565	539	571	612	609	626	695	717	687	692	703	661	643	692	740	710
Jul	425	432	393	439	491	509	518	547	564	557	603	640	644	690	703	749	618	718	736	707	704	702	739	712
Ago	422	429	403	459	486	514	542	561	561	542	602	624	644	665	668	708	668	692	686	685	661	672	702	664
Sept	411	411	393	444	488	495	532	523	542	540	562	584	583	638	642	642	693	647	613	638	602	612	641	649
Oct	421	378	415	482	508	518	570	546	555	563	575	589	623	672	691	661	680	659	630	641	636	655	641	640
Nov	409	391	435	490	508	551	574	565	587	597	602	632	670	690	743	617	633	709	647	688	649	672	729	700
Dic	448	431	421	526	580	601	634	623	603	627	692	724	757	828	800	776	626	817	727	779	752	764	847	789
Total	4991	5101	4852	5509	5992	6292	6679	6764	6784	6802	7241	7511	7794	8116	8300	8542	8199	8378	8263	8201	8040	8052	8569	8498

Tabla N° 4.2 *– Potencia Máxima y Mínima Registrada en MW*

POTENCIA EN MW																								
Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Max	803	840	801	924	1002	1053	1081	1085	1127	1176	1295	1288	1346	1434	1588	1529	1536	1661	1693	1620	1597	1587	1771	1621
Min	530	554	504	581	645	702	721	743	770	797	740	690	633	731	714	597	480	501	553	573	538	585	611	576

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

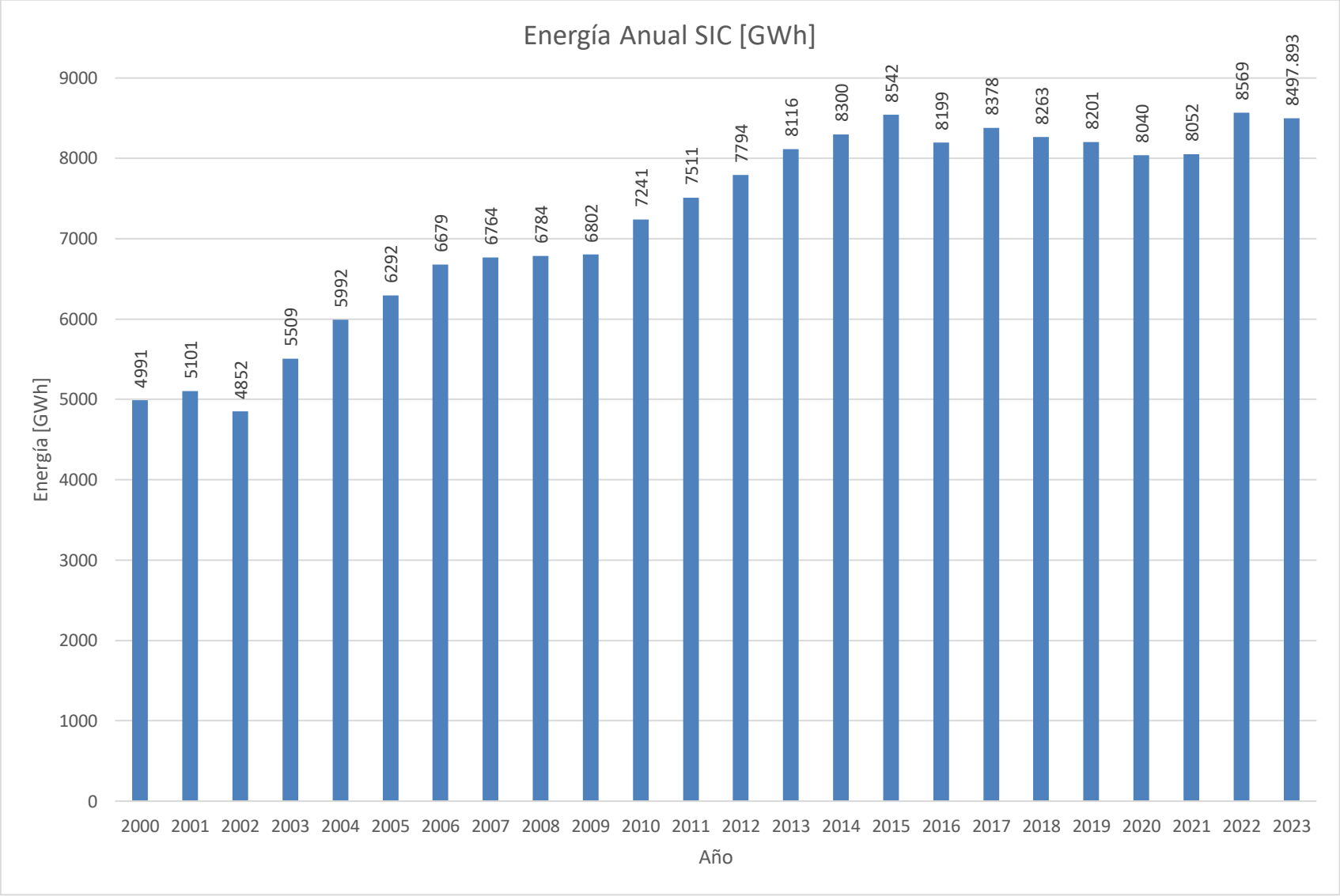


Figura N° 4.1 *– Energía Registrada en MWh*

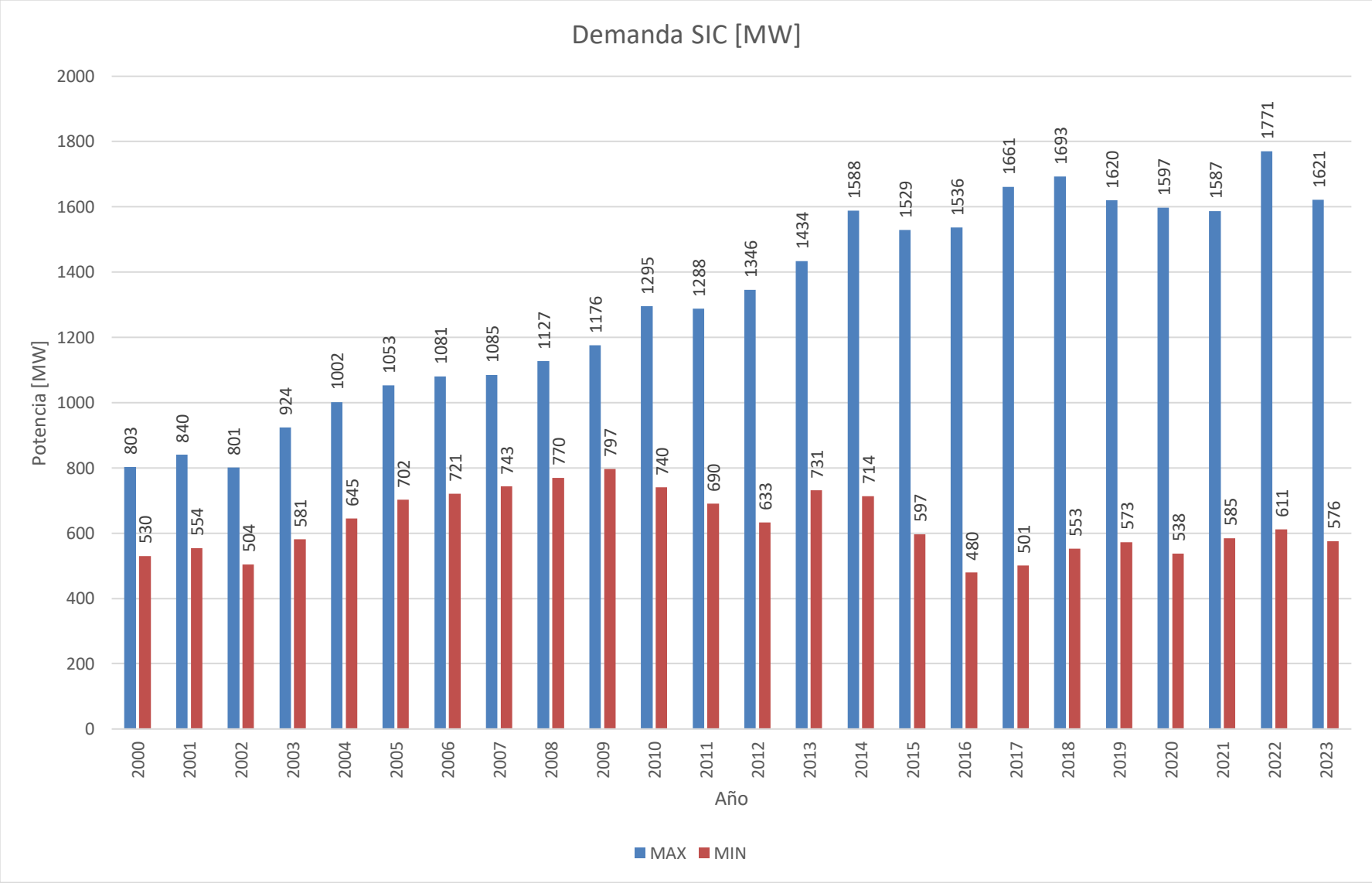


Figura N° 4.2 *– Potencia Máxima y Mínima en MW*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.1.2 - Pronósticos Crecimiento de Energía y Demanda

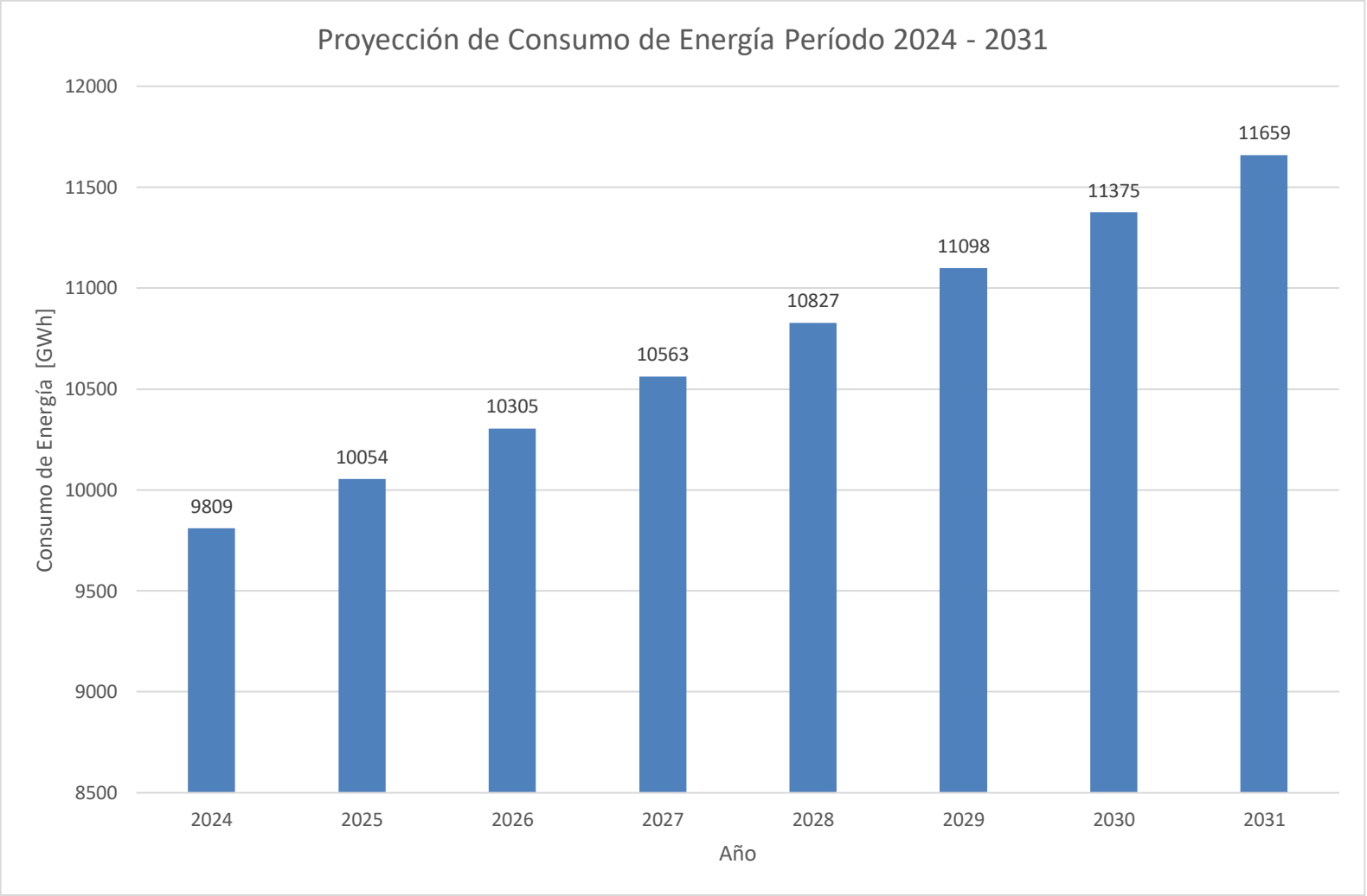


Figura N° 4.3 *– Energía Prevista Interanual*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

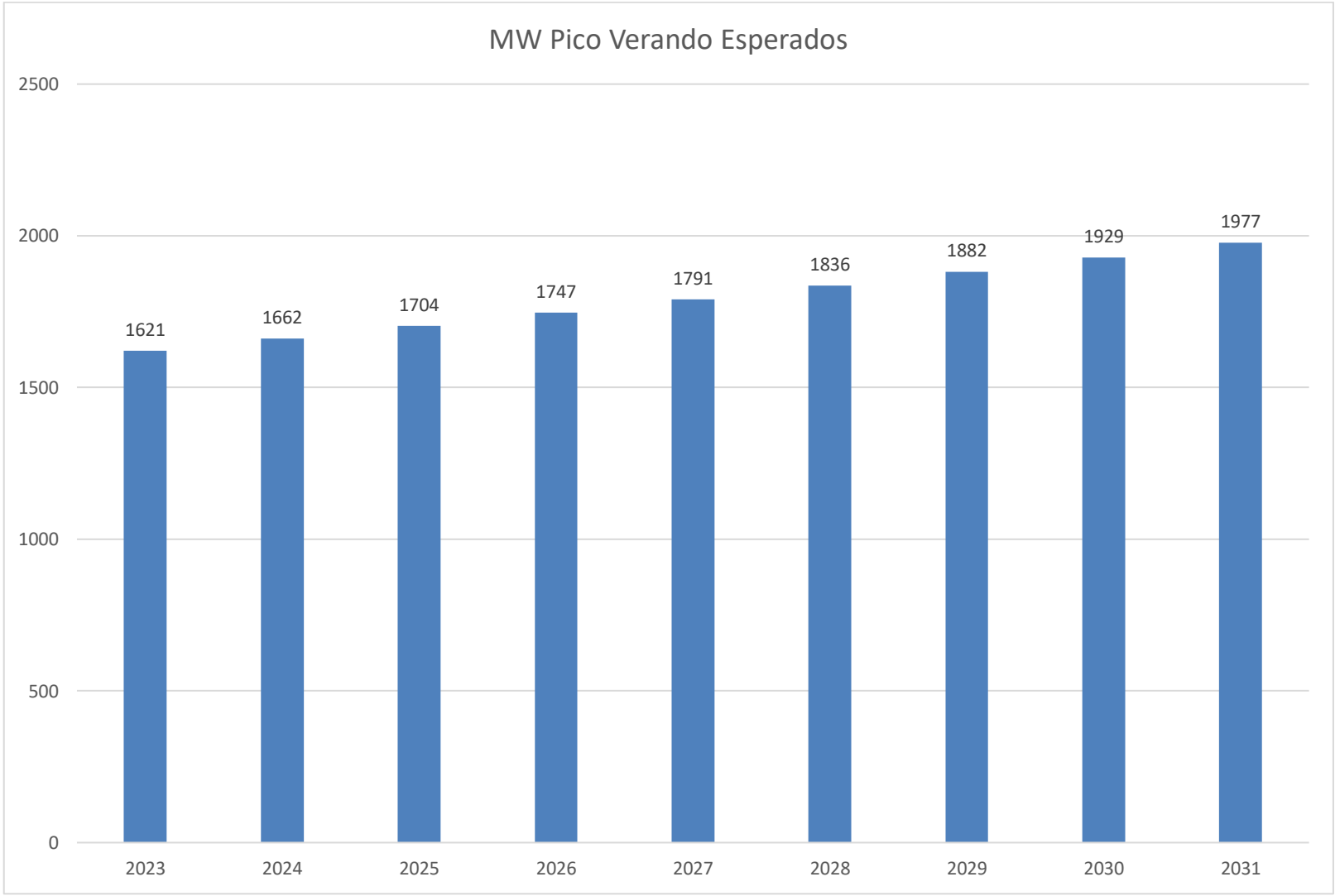


Figura N° 4.4 *– Potencia Prevista Interanual*

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 4.2 - Características Técnicas Equipamiento del Sistema Alta Tensión

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.2.1 - Líneas

Tabla N° 4.3 *– Características Generales Líneas de Transmisión Distrocuyo*

LN ID	ET Origen	ET Destino	Terna Nº	kV	Ramal -1 Nº	Propietario	Puesta E/S	Km	Conductores				Hilo Guardia		R Terreno [Ohm/m]	Torres			P Nat. [MW]	Z Caract. [Ohm/Km]	Const. Atenuac. [Neper/Km]	Const. Fase [rad/Km]	Vel. Prop. [Km/s]
									Secc. mm²	Tipo	Material	Nº x fase	Secc. mm²	Material		Material	Compartida						
																	Si/No	km					
583	Los Reyunos	Gran Mendoza	1	220		DISTRO	sep-85	188,3	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	500	Metálicas	No	- -	120	402	0,00009	0,00107	294338
586	Agua del Toro	Cruz de Piedra	1	220		DISTRO	ene-72	177,9	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	760	Ho. Arm. - Met.	No	- -	123	392	0,0001	0,00107	294171
584	Agua del Toro	Los Reyunos	1	220		DISTRO	sep-83	43	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	590	Metálicas	No	- -	120	402	0,00009	0,00107	294366
585	Nihuil II	Agua del Toro	1	220		DISTRO	ene-72	53,5	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	490	Ho. Arm. - Met.	No	- -	123	392	0,0001	0,00107	294171
589	Cruz de Piedra	San Juan	1	220		DISTRO	nov-79	171,6	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	70	Ho. Arm. - Met.	No	- -	123	392	0,0001	0,00107	294171
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	220		DISTRO	inv-2024	22	435/55		Al-Ac	1	180	Ac Gal	185	Metálicas	No	- -	129,4	374,03	0,00009	0,00108	291892
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	220		DISTRO	inv-2024	22	435/55		Al-Ac	1	180	Ac Gal	185	Metálicas	No	- -	129,4	374,03	0,00009	0,00108	291892
	Los Reyunos	Río Diamante	1	220		LICCSA	sep-11	7	600		Al-Ac	2					No	- -	171	283	0,000084	0,00107	293954
	Nueva San Juan	San juan	1	132		DISTRO	nov-16	4,5	435/55		Al-Ac	1	140	Ac Gal	70	Metálicas	No	- -	45,7	378	0,000089	0,00107	293260
	Nueva San Juan	San juan	2	132		DISTRO	nov-16	4,5	435/55		Al-Ac	1	140	Ac Gal	70	Metálicas	No	- -	45,7	378	0,000089	0,00107	293260
596	Cruz de Piedra	Cañada Honda	1	132		DISTRO	feb-60	126,1	120/20		Al-Ac	1	50	Ac Gal	70	Metálicas	No	- -	39	441	0,0003	0,0011	284634
597	Cañada Honda	San Juan	1	132		DISTRO	feb-60	54,1	120/20		Al-Ac	1	50	Ac Gal	70	Metálicas	No	- -	39	441	0,0003	0,0011	284634
598	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	1	132		DISTRO	jul-71	18,1	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	389	Metálicas	No	- -	48	359	0,00015	0,00108	292117
599	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	2	132		DISTRO	jul-71	18,1	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	389	Metálicas	No	- -	48	359	0,00015	0,00108	292117
590	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	132		DISTRO	ene-82	22	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	739	Ho. Arm.	No	- -	50	350	0,00015	0,00108	291678
591	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	132		DISTRO	ene-82	22	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	739	Ho. Arm.	No	- -	50	350	0,00015	0,00108	291678
615	Gran Mendoza	Montecaseros	1	132		DISTRO	ene-82	19,1	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	739	Ho. Arm.	No	- -	50	350	0,00015	0,00108	291678
616	Gran Mendoza	Montecaseros	2	132		DISTRO	ene-82	19,1	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	739	Ho. Arm.	No	- -	50	350	0,00015	0,00108	291678
624	Nihuil I	Pedro Vargas	1	132		DISTRO	dic-58	46,5	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	450	Metálicas	No	- -	44	393	0,00014	0,00107	292691
623	Pedro Vargas	PIQ.PVG-SRF	1	132		DISTRO	dic-58	7,7	120/20		Al-Ac	1	50	Ac Gal	365	Ho. Arm. - Met.	No	- -	41	430	0,00032	0,00111	282732
*	San Rafael	PIQ.PVG-SRF	1	132		DISTRO	dic-20	7,9	1000		Al-Al	1			365				356	48,96	0,00042	0,00333	94433
625	Pedro Vargas	Capiz	1	132		DISTRO	sep-60	122,1	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	345	Ho. Arm. - Met.	No	- -	44	393	0,00014	0,00107	292691
622	Capiz	Anchoris	1	132		DISTRO	sep-60	42	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	345	Ho. Arm. - Met.	No	- -	44	393	0,00014	0,00107	292691
621	Anchoris	LC35	1	132		DISTRO	oct-76	19,2	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	345	Ho. Arm. - Met.	No	- -	47	369	0,00015	0,00108	292240
620	BR Tunuyán	LC35	1	132		DISTRO	nov-76	33,7	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	182	Metálicas	No	- -	47	369	0,00015	0,00108	292240
603	Cruz de Piedra	Anchoris	1	132		DISTRO	1960	33,5	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	624	Ho. Arm. - Met.	No	- -	44	393	0,00014	0,00107	292691
	Luján de Cuyo	PIQ B (PI PIP)	1	132		DISTRO	2002	1,52	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	900	Ho. Arm. - Met.	No	- -	47,1	369,85	0,000117	0,001102	286633
	Cacheuta	PIQ A (PI PIP)	1	132		DISTRO	2002	12,48	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal		Ho. Arm. - Met.	No	- -	47,1	368,85	0,000117	0,001102	286633
	PI PIP A	PIQ A (PI PIP)	1	132		DISTRO	ago-18	1,15	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	900	Ho. Arm.	No	- -	49,67	350,74	0,000195	0,001087	293712
	PI PIP B	PIQ B (PI PIP)	1	132		DISTRO	ago-18	1,15	435/55		Al-Ac	1	70	Ac Gal	900	Ho. Arm.	No	- -	49,67	350,74	0,000195	0,001087	293712
*	PI PIP A	PIP A	1	132		DISTRO	ago-18	0,12	1000										385	45,31	0,000526	0,002921	109356
*	PI PIP B	PIP B	1	132		DISTRO	ago-18	0,12	1000										385	45,31	0,000526	0,002921	109356
	Luján de Cuyo	Silarsa	1	132		DISTRO		1,11	300/50		Al-Ac	1							47	368,96	0,000145	0,001076	294630
	Nihuil 4	PIQ.NH4-SRF	1	132		DISTRO	dic-18	31,63	300/50		Al-Ac	1	50	Ac Gal	1910	Ho. Arm. - Met.	No	- -	47	372,78	0,000129	0,001087	290924
*	San Rafael	PIQ.NH4-SRF	1	132		DISTRO	dic-18	2,5	1000		Al-Al	1			365				355	49,05	0,000417	0,003170	99715,9
	Silarsa	PIP	1	132		DISTRO		0,225	300/50		Al-Ac	1							47	368,96	0,000145	0,001076	294630

* Cable Armado Subterráneo

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.4 *– Parámetros Eléctricos Líneas de Transmisión Distrocuyo*

LN ID	ET Origen	ET Destino	Terna Nº	kV	Km	Línea						Reactores de línea					
												Origen			Destino		
						R (1) [Ohm/Km]	X [Ohm/Km]	B [µs/Km]	R0 (1) [Ohm/Km]	X0 [Ohm/Km]	B0 [µS/Km]	Sn [MVA]	Reactor Neutro [Ohm]	Interr. Si/No	Sn [MVA]	Reactor Neutro [Ohm]	Interr. Si/No
583	Los Reyunos	Gran Mendoza	1	220	188,3	0,0746	0,4243	2,6645	0,3258	1,1972	1,9898						
586	Agua del Toro	Cruz de Piedra	1	220	177,9	0,0746	0,4141	2,7322	0,3259	1,1917	1,8899						
584	Agua del Toro	Los Reyunos	1	220	43	0,0746	0,4243	2,6640	0,3258	1,1972	1,9898						
585	Nihuil II	Agua del Toro	1	220	53,5	0,0746	0,4141	2,7322	0,3259	1,1971	1,8899						
589	Cruz de Piedra	San Juan	1	220	171,6	0,0746	0,4141	2,7322	0,3168	1,2032	1,8899						
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	220	22	0,0676	0,3983	2,8877	0,2900	1,3325	1,7406						
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	220	22	0,0676	0,3983	2,8877	0,2900	1,3325	1,7406						
	Los Reyunos	Río Diamante	1	220	7	0,0475	0,3005	3,8010	0,2040	0,9231	2,1280						
	Nueva San Juan	San Juan	1	132	4,5	0,0675	0,4049	2,8338	0,2309	1,0922	1,7548						
	Nueva San Juan	San Juan	2	132	4,5	0,0675	0,4049	2,8338	0,2309	1,0922	1,7548						
596	Cruz de Piedra	Cañada Honda	1	132	126,1	0,2533	0,4360	2,5913	0,4882	1,2995	1,7888						
597	Cañada Honda	San Juan	1	132	54,1	0,2533	0,4360	2,5913	0,4882	1,2995	1,7888						
598	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	1	132	18,1	0,1062	0,3754	3,0217	0,2932	1,0788	2,2329						
599	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	2	132	18,1	0,1062	0,3754	3,0217	0,2932	1,0788	2,2329						
590	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	132	22	0,1062	0,3660	3,1056	0,2949	1,0985	1,1371						
591	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	132	22	0,1062	0,3660	3,1056	0,2949	1,0985	1,1371						
615	Gran Mendoza	Montecaseros	1	132	19,1	0,1062	0,3660	3,1056	0,2949	1,2949	1,1371						
616	Gran Mendoza	Montecaseros	2	132	19,1	0,1062	0,3660	3,1056	0,2949	1,2949	1,1371						
624	Nihuil I	Pedro Vargas	1	132	46,5	0,1109	0,4105	2,7571	0,3369	1,2698	2,0201						
623	Pedro Vargas	PIQ.PVG-SRF	1	132	7,7	0,2656	0,4201	2,6925	0,4670	1,3662	1,6743						
*	San Rafael	PIQ.PVG-SRF	1	132	7,9	0,0410	0,1590	68,4867	0,2050	0,0710	68,4867						
625	Pedro Vargas	Capiz	1	132	122,1	0,1109	0,4105	2,7571	0,3420	1,2669	1,9683						
622	Capiz	Anchoris	1	132	42	0,1109	0,4105	2,7571	0,3420	1,2669	1,9683						
621	Anchoris	LC35	1	132	19,2	0,1063	0,3862	2,9377	0,3040	1,3493	1,7774						
620	BR Tunuyán	LC35	1	132	33,7	0,1063	0,3862	2,9377	0,3040	1,3493	1,7774						
603	Cruz de Piedra	Anchoris	1	132	33,5	0,1109	0,4105	2,7571	0,3420	1,2669	1,9683						
	Luján de Cuyo	PIQ.B (PI PIP)	1	132	1,52	0,0864	0,4008	2,9972	0,4063	1,4005	1,6954						
	Cacheuta	PIQ.A (PI PIP)	1	132	12,48	0,0864	0,4008	2,9972	0,4063	1,4005	1,6954						
	PI PIP A	PIQ.A (PI PIP)	1	132	1,15	0,1351	0,3632	3,1500	0,3512	1,3485	1,8800						
	PI PIP B	PIQ.B (PI PIP)	1	132	1,15	0,1351	0,3632	3,1500	0,3512	1,3485	1,8800						
*	PI PIP A	PIP A	1	132	0,12	0,0469	0,1260	65,5000	0,4690	0,3780	65,5000						
*	PI PIP B	PIP B	1	132	0,12	0,0469	0,1260	65,5000	0,4690	0,3780	65,5000						
	Luján de Cuyo	Silarsa	1	132	1,11	0,1063	0,3863	2,9432	0,3127	1,3575	1,4469						
	Nihuil 4	PIQ.NH4-SRF	1	132	31,63	0,0959	0,3965	2,9410	0,3101	1,1015	1,7316						
*	San Rafael	PIQ.NH4-SRF	1	132	2,5	0,0406	0,1519	65,3451	0,2546	0,2445	72,5394						
	Silarsa	PIP	1	132	0,225	0,1063	0,3863	2,9432	0,3127	1,3575	1,4469						

* Cable Armado Subterráneo

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.5 *– Elementos Limitantes Líneas de Transmisión Distrocuyo Período Noviembre – Abril*

LN ID	ET Origen	ET Destino	Terna Nº	kV	Periodo Estacional Noviembre - Abril (Temperaturas Mayores a 25°C)													
					Conductor		TI Origen		TI Destino		OP Origen		OP Destino		Otro		Límite Aplicado	
					Nominal [A]	Sobrec.[2] [%]	Nominal [A]	Sobrec.[2] [%]	Nominal [A]	Sobrec.[2] [%]	Nominal [A]	Sobrec.[2] [%]	Nominal [A]	Sobrec.[2] [%]	Nominal [A]	Detalle	A	Motivo
583	Los Reyunos	Gran Mendoza	1	220	810	0	1200	0	1000	32	800	0	800	0			800	OP
586	Agua del Toro	Cruz de Piedra	1	220	810	0	800	20	800	20	800	0	800	0			800	TI/OP
584	Agua del Toro	Los Reyunos	1	220	810	0	800	20	500	0	630	0	630	0			500	TI
585	Nihuil II	Agua del Toro	1	220	810	0	400	0	600	0	630	0	630	0			400	TI
589	Cruz de Piedra	San Juan	1	220	810	0	800	20	800	20	630	0	630	0			630	OP
	Nueva San Juan	San Juan	1	132	765	0	800	20	800	20	-	-	-	-			765	Cond.
	Nueva San Juan	San Juan	2	132	765	0	800	20	800	20	-	-	-	-			765	Cond.
589	Cruz de Piedra	Cañada Honda	1	132	369	0	500	0	250	20	400	0	400	0	270	Flecha Adm	250	TI
596	Cañada Honda	San Juan	1	132	369	0	250	20	500	0	400	0	400	0	270	Flecha Adm	250	TI
598	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	1	132	670	0	800	20	800	20	800	0	800	0			670	Cond.
599	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	2	132	670	0	800	20	800	20	800	0	800	0			670	Cond.
590	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	132	670	0	800	10	800	32	800	0	800	0			670	Cond.
591	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	132	670	0	800	10	800	32	800	0	800	0			670	Cond.
615	Gran Mendoza	Montecaseros	1	132	670	0	600	32	800	20	400	0	400	0			400	OP
616	Gran Mendoza	Montecaseros	2	132	670	0	600	32	800	20	400	0	400	0			400	OP
624	Nihuil I	Pedro Vargas	1	132	670	0	500	0	500	0	630	0	630	0			500	TI
623	Pedro Vargas	PIQ.PVG-SRF	1	132	365	0	500	0	-	-	630	0	-	-			365	Cond.
*	San Rafael	PIQ.PVG-SRF	1	132	487	0	500	0	-	-	630	0	-	-			487	Cond.
625	Pedro Vargas	Capiz	1	132	670	0	500	0	500	0	630	0	630	0			500	TI
622	Capiz	Anchoris	1	132	670	0	800	20	500	0	630	0	630	0			500	TI
621	Anchoris	LC35	1	132	670	0	500	0	-	-	630	0	-	-			500	TI
620	BR Tunuyán	LC35	1	132	670	0	250	0	-	-	630	0	-	-			250	TI
603	Cruz de Piedra	Anchoris	1	132	670	0	800	20	800	20	800	0	800	0			670	Cond.
	Luján de Cuyo	PIQ B (PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	-	-	-	-			765	Cond.
	Cacheuta	PIQ A (PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	800	0	-	-	630	OP Tramo	630	OP
	PI PIP A	PIQ A(PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	630	0	-	-			630	OP
	PI PIP B	PIQ B(PI PIP)	2	132	765	0	800	20	-	-	-	-	-	-			765	Cond.
*	PI PIP A	PIP A	1	132	960	0	1600	20	-	-	-	-	-	-	900	Barra A PIP	900	Barra A PIP
*	PI PIP B	PIP B	1	132	960	0	1600	20	-	-	-	-	-	-	530	Barra B PIP	530	Barra B PIP
	Luján de Cuyo	Silarsa	1	132	670	0	800	20	-	-	-	-	-	-			670	Cond.
	Nihuil 4	PIQ.NH4-SRF	1	132	670	0	800	20	-	-	630	0	-	-			630	OP
*	San Rafael	PIQ.NH4-SRF	1	132	558	0	800	20	-	-	630	0	-	-			558	CAS*
	Silarsa	PIP	1	132	650	0	-	-	800	20	-	-	-	-			650	Cond.

*Cable Armado Subterráneo

(2) Sobrecarga Admisible

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.6 *– Elementos Limitantes Líneas de Transmisión Distrocuyo Período Mayo – Octubre*

LN ID	ET Origen	ET Destino	Terna Nº	kV	Periodo Estacional Mayo - Octubre (Temperaturas Menores a 25°C)													
					Conductor		TI Origen		TI Destino		OP Origen		OP Destino		Otro		Límite Aplicado	
					Nominal [A]	Sobrec.(2) [%]	Nominal [A]	Sobrec.(2) [%]	Nominal [A]	Sobrec.(2) [%]	Nominal [A]	Sobrec.(2) [%]	Nominal [A]	Sobrec.(2) [%]	Nominal [A]	Detalle	A	Motivo
583	Los Reyunos	Gran Mendoza	1	220	900	0	1200	0	1000	32	800	0	800	0			800	OP
586	Agua del Toro	Cruz de Piedra	1	220	900	0	800	20	800	20	800	0	800	0			800	OP
584	Agua del Toro	Los Reyunos	1	220	900	0	800	20	500	0	630	0	630	0			500	TI
585	Nihuil II	Agua del Toro	1	220	900	0	400	0	600	0	630	0	630	0			400	TI
589	Cruz de Piedra	San Juan	1	220	900	0	800	20	800	20	630	0	630	0			630	OP
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	220	765	0	800	20	1000	20	-	-	-	-			765	Cond.
	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	220	765	0	800	20	1000	20	-	-	-	-			765	Cond.
	Los Reyunos	Diamante	1	220	1350	0	1000	20	1000	32	-	-	-	-			1000	TI
	Nueva San Juan	San Juan	1	132	765	0	800	20	800	20	-	-	-	-			765	Cond.
	Nueva San Juan	San Juan	2	132	765	0	800	20	800	20	-	-	-	-			765	Cond.
589	Cruz de Piedra	Cañada Honda	1	132	410	0	400	0	250	20	400	0	400	0	270	Flecha Adm	250	TI
596	Cañada Honda	San Juan	1	132	410	0	250	20	500	0	400	0	400	0	270	Flecha Adm	250	TI
598	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	1	132	740	0	800	20	800	20	800	0	800	0			740	Cond.
599	Lujan de Cuyo	Cruz de Piedra	2	132	740	0	800	20	800	20	800	0	800	0			740	Cond.
590	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	1	132	740	0	800	10	800	32	800	0	800	0			740	Cond.
591	Cruz de Piedra	Gran Mendoza	2	132	740	0	800	10	800	32	800	0	800	0			740	Cond.
615	Gran Mendoza	Montecaseros	1	132	740	0	600	32	800	20	400	0	400	0			400	OP
616	Gran Mendoza	Montecaseros	2	132	740	0	600	32	800	20	400	0	400	0			400	OP
624	Nihuil I	Pedro Vargas	1	132	740	0	500	0	500	0	630	0	630	0			500	TI
623	Pedro Vargas	PIQ.PVG-SRF	1	132	410	0	500	0	-	-	630	0	-	-	400	Seccionador	400	Seccionador
*	San Rafael	PIQ.PVG-SRF	1	132	487	0	500	0	-	-	630	0	-	-			487	Cond.
625	Pedro Vargas	Capiz	1	132	740	0	500	0	500	0	630	0	630	0			500	TI
622	Capiz	Anchoris	1	132	740	0	800	20	500	0	630	0	630	0			500	TI
621	Anchoris	LC35	1	132	740	0	500	0	-	-	630	0	-	-			500	TI
620	BR Tunuyán	LC35	1	132	740	0	250	0	-	-	630	0	-	-			250	TI
603	Cruz de Piedra	Anchoris	1	132	740	0	800	20	800	20	800	0	800	0			740	Cond.
	Luján de Cuyo	PIQ B (PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	-	-	-	-			765	Cond.
	Cacheuta	PIQ A (PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	800	0	-	-	630	OP Tramo	630	OP
	PI PIP A	PIQ A(PI PIP)	1	132	765	0	800	20	-	-	630	0	-	-			630	OP
	PI PIP B	PIQ B(PI PIP)	2	132	765	0	800	20	-	-	-	-	-	-			765	Cond.
*	PI PIP A	PIP A	1	132	960	0	1600	20	-	-	-	-	-	-	900	Barra A PIP	900	Barra A PIP
*	PI PIP B	PIP B	1	132	960	0	1600	20	-	-	-	-	-	-	530	Barra B PIP	530	Barra B PIP
	Luján de Cuyo	Silarsa	1	132	720	0	800	20	-	-	-	-	-	-			720	Cond.
	Nihuil 4	PIQ.NH4-SRF	1	132	670	0	800	20	-	-	630	0	-	-			630	OP
*	San Rafael	PIQ.NH4-SRF	1	132	558	0	800	20	-	-	630	0	-	-			558	Cond.
	Silarsa	PIP	1	132	720	0	-	-	800	20	-	-	-	-			720	Cond.

*Cable Armado Subterráneo

(2) Sobrecarga Admisible

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.2.2 - Transformadores

Tabla N° 4.7 *– Parámetros Eléctricos Transformadores Distrocuyo*

Nombre	TR ID	ET	Trafo		Ramal(*)	Sn [MVA]			kV Nominales			Grupo de Conexión	Nº Arr.	Tipo		Pérd. en vacio [kW]	Sat.(6) [pu]	X Directa(7)			X Homopolar		
			Marca	Nº	Nº	Arr. 1	Arr. 2	Arr. 3	Arr. 1(1)	Arr. 2(2)	Arr. 3(3)			(4)	(5)			X 1-2	X 1-3	X 2-3	X0 1-2	X0 1-3	X0 2-3
AT1		Anchoris	TADEO	145877		30	30	15	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			4,96	19,34	12,97	3,98		
AT2	787	Anchoris	TADEO	137279		30	30	15	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A	13,894		4,28	18,49	12,79	3,85	15,04	11,49
AT1	782	BR Tunuyán	MIRON	16388		30	30	20	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			4,24	19,17	13,60	3,05	15,43	11,40
AT2	783	BR Tunuyán	MIRON	32580		30	30	20	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd1	3		A			4,61	19,55	13,61	3,32	15,73	11,41
TR3	781	BR Tunuyán	CEGELEC	4400		10	10		66	13,2		Dy11	2		T			10,00			8,50		
TR1	2063	Cañada Honda	TADEO	80440		30	30	20	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd1	3		T	26,69		9,97	17,38	5,99	9,21	15,40	5,87
TR2	Provisorio	Cañada Honda	ARTRANS	15407		45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd1	3		T	27,2		10,21	17,87	5,71	9,37	15,12	5,18
TR1	2459	Cápiz	TADEO	13510		30	30	30	132	69	13,8	YNyN0d11	3		T			12,91	21,03	6,44	11,92	18,63	6,31
TR2	785	Cápiz	ARTRANS	12589		30	30	30	132	69	13,8	YNyN0d11	3		T	25,92		10,02	18,09	6,63	9,25	16,03	6,49
TR3	1542	Cápiz	TADEO	74323		20	20	10	132	69	13,8	YNy0/YNd11/YNd11	3		T			10,03	20,42	6,00	9,26	18,09	5,88
TR2	132	Cruz de Piedra	TADEO	19064		60	60	30	132	69	13,8	YNyN0d11	3		T	37,895		10,37	18,95	6,59	9,58	16,79	6,46
TR3	135	Cruz de Piedra	TADEO	19063		60	60	30	132	69	13,8	YNyN0d11	3		T	37,859		10,41	19,02	6,63	9,61	16,85	6,49
TR5	1053	Cruz de Piedra	TADEO	72330		60	60	50	132	69	13,8	YNy0/YNd11/YNd11	3		T	36,331		10,37	18,95	6,59	9,58	16,79	6,46
AT1	131	Cruz de Piedra	TTE	20783		150	150	50	220	138,1	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			7,23	34,34	25,06	5,21	27,63	21,00
AT2	134	Cruz de Piedra	SIAM	13865		150	150	50	220	138,1	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			7,54	34,32	24,43	5,43	27,62	20,48
TR4	1547	Cruz de Piedra	CEGELEC	5441		15	15		13,8	13,8		YNd11	2		T	9,27		9,38			8,08		
AT1	786	Montecaseros	TTE	25204		30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			4,28	19,01	13,55	3,08	15,30	11,36
AT2	787	Montecaseros	TADEO	25205		30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A	20,7		4,31	19,73	13,28	3,11	15,88	11,13
AT3	1050	Montecaseros	TADEO	87506		30	30	30	132	69	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A	17,412		4,37	18,49	12,17	3,15	14,88	10,20
TR5	551	Luján De Cuyo	TOSHIBA	A97052		40	10	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		T	31,757		10,92	17,81	6,12	10,09	15,78	5,99
TR6	552	Luján De Cuyo	TOSHIBA	A97053		40	10	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		T	31,757		10,41	16,45	7,03	9,61	14,57	6,89
TR19	550	Luján De Cuyo	SIAM	13913		15	15		132	13,8		YNd11	2		T			10,01			8,51		
TR17	548	Luján De Cuyo	TTE	30281		15	15		132	13,2		YNd11	2		T	13,432		13,24			11,25		
TR18	549	Luján De Cuyo	TTE	30282		15	15		132	13,2		YNd11	2		T	13,854		13,62			11,57		
AT3	1557	San Juan	SIAM	47656		150	150	55	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3	T.C.	A			13,83	19,22	9,29	9,96	15,47	7,79
TR4	397	San Juan	VASILE	18779		45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3	T.C.	T	34,01		10,34	18,71	6,84	9,55	16,57	6,70
TR1	3648	San Juan	TTE	50347		45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3	T.C.	T			10,02	16,76	5,55	9,25	14,85	5,44
TR2	396	San Juan	TTE	35231		30	30	20	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3	T.C.	T			10,23	18,21	6,19	9,45	16,13	6,06
TR3	399	San Juan	VASILE	80379		45	45	30	132	34,5	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	2	T.C	T	34,01		10,34	18,71	6,84	10,14	16,57	6,70
AT1	1047	San Juan	ZAPOROZH	155892		150	165	70	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3		A			13,00	21,21	9,86	9,37	17,07	8,26
AT2	394	San Juan	TTE	12097		150	165	70	220	138	13,8	YNy0/YNd11/Ynd11	3	T.C.	A			13,67	19,20	9,62	9,85	15,45	8,07
Itine.	2309	San Juan	TADEO	67654		30	30	30	132	66/33	13,2	YNyn0/YNd5/YNd5	3	T.C	T	23,287		10,37	18,49	6,65	9,58	16,38	6,51

(*) Solo en los casos que la E.T. Sea ficticia,definir con un N° el ramal a que pertenece. Utilizar el mismo N° para todos los equipos que formen parte del del ramal (lineas, cables, trafos, etc)

(1): Arrollamiento de Alta Tensión

(2): Arrollamiento de Media Tensión

(3): Arrollamiento de Baja Tensión

(4): Trifásico Acorazado (TA), Trifásico de Columnas (TC), Banco de Transformadores Monofásicos (B)

(5): Transformador (T), Autotransformador (AT)

(6): Tensión del Codo de Saturación en p.u. de la tensión nominal del Arrollamiento 1

(7): En % de los valores nominales del Arrollamiento 1

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.8 *– Datos y Regulación por Arrollamiento de Transformadores Distrocuyo*

Nombre	TR ID	ET	Arrollamiento 1								Arrollamiento 2								Arrollamiento 3							
			Topes							I Nom [A]	Topes							I Nom [A]	Topes							I Nom [A]
			Tipo[1]	Cant.[2]	Actual[3]	(4)	kV Nom[5]	Vmax[6] [kV]	Vmin[7] [kV]		Tipo[1]	Cant.[2]	Actual[3]	(4)	kV Nom[5]	Vmax[6] [kV]	Vmin[7] [kV]		Tipo[1]	Cant.[2]	Actual[3]	(4)	kV Nom[5]	Vmax[6] [kV]	Vmin[7] [kV]	
AT1		Anchoris	C	21			132	138,6	112,2	131,2					69			251,0					14			627,6
AT2	787	Anchoris	C	21			132	138,6	112,2	131,2					69			251,0					14			627,5
AT1	782	BR Tunuyán	C	31			132	145,2	105,6	131,4					69			251,3	V	5	3	3	14	14,6	13,2	837,7
AT2	783	BR Tunuyán	C	31			132	145,2	105,6	131,4					69			251,3	V	5	3	3	14	14,5	13,1	837,7
TR3	781	BR Tunuyán	C	17			66	73	59	87,6					14			418,9								
TR1	2063	Cañada Honda	C	17			132	154,37	124,97	131,2	V	5			35	36,2	32,8	334,7					14			836,7
TR2	Provisorio	Cañada Honda	C	21			132	138,6	112,2	131,2					34,5			502					13,8			837
TR1	2459	Cápiz	C	19			132	145,86	118,14	131,2					69			251,3					14			1256,6
TR2	785	Cápiz	C	23			132	145,2	118,8	131,2					69			251,0					14			1255,1
TR3	1542	Cápiz	C	19			132	145,86	118,14	87,5					69			167,3					14			418,3
TR2	132	Cruz de Piedra	V	21	2	2	132	145,2	118,8	262,7	V	5	3	3	69	72,5	65,6	502,6					14			2094,3
TR3	135	Cruz de Piedra	V	21	2	2	132	145,2	118,8	262,7	V	5	3	3	69	72,5	65,6	502,6					14			2094,3
TR5	1053	Cruz de Piedra	C	21			132	145,2	118,8	262,4	V	5			69	72,5	65,6	502,0					14			2092,0
AT1	131	Cruz de Piedra	C	21			220,748	236,284	191,896	393,4	V	5	3	3	138	145,7		627,8					14			2094,3
AT2	134	Cruz de Piedra	C	21			220,748	236,284	191,896	392,9					138			628,3	V	5			14	15		2094,3
TR4	1547	Cruz de Piedra	C	21			13,8	15,18	12,42	628,3					14			628,3								
AT1	786	Montecaseros	C	21			132	138,6	112,2	131,4					69			251,3					14			1256,6
AT2	787	Montecaseros	C	21			132	138,6	112,2	131,4					69			251,3					14			1256,6
AT3	1050	Montecaseros	C	21			132	138,6	112,2	131,4					69			251,3					14			1256,6
TR5	551	Luján de Cuyo	C	11			132	138,6	122,1	175,2	V	5	3	3	35	36,2	32,7	167,5					14			1256,6
TR6	552	Luján de Cuyo	C	11			132	138,6	122,1	175,2	V	5	3	3	35	36,2	32,7	167,5					14			1256,6
TR19	550	Luján de Cuyo	C	21			132	138,6	112,2	65,7					14			628,3								
TR17	548	Luján de Cuyo	C	15			132	138,6	112,2	65,7					14			628,3								
TR18	549	Luján de Cuyo	C	15			132	138,6	112,2	65,7					14			628,3								
AT3	1557	San Juan	C	16			220	254,2	197,2	394,1					138			691,1								
TR4	397	San Juan	C	21			132	162,09	131,22	131,4																
TR1	3648	San Juan	C	19			132	137,28	113,352	131,4																
TR2	396	San Juan	C	19			132	137,28	113,52	131,4	V	5	3	3	34,5	36.225	32,78	502,6								
TR3	399	San Juan	C	21			132	162,09	131,22	65,7					34,5			251,3								
AT1	1047	San Juan	C	16			220	254,2	197,2	394,0					138			693								
AT2	394	San Juan	C	16			220	254,2	197,2	393,4					138			627,6								

(1): En Vacío (V), en Carga (C)

(2): Cantidad total de topes (taps)

(3): Para Regulación en Vacío, indica tope actual de invierno

(4): Para Regulación en Vacío, indica tope actual en verano

(5): Tensión Nominal del Arrollamiento

(6): Tensión Máxima del Arrollamiento (tope máximo)

(7): Tensión Mínima del Arrollamiento (tope mínimo)

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.2.3 - Shunt

Tabla N° 4.9 *– Datos Generales Compensadores Shunt Distrocuyo*

ET[1]	Banco	Tipo[2]	kV Nom	Qind Nom / Paso [MVAr]	Qcap Nom / Paso [MVAr]	Z			Interr. Si/No	Aterrado Si/No	Operación		Fecha E/S	Propietario
						R [Ohm]	Xind [Ohm]	Xcap [Omh]			Man/Aut[3]	N° Lógica[4]		
San Juan	Bco 1	C	13.2	-	15	-	-	11.521	Si	No	A		sep-99	Distrocuyo
				-	15	-	-	11.521						
				-	10	-	-	17.285						
				-	5	-	-	34.575						
	Bco 2	C	13.2	-	15	-	-	11.521	Si	No	A			
				-	15	-	-	11.521						
				-	10	-	-	17.285						
				-	5	-	-	34.575						
Cañada Honda	Bco 1	C	13.2	-	2	-	-	86.400	Si	No	A			Energía San Juan Operado Distrocuyo
				-	2	-	-	86.400						
				-	2	-	-	86.400						
Anchoris	CC1	C	13.2	-	3	-	-	57.611	Si	No	A			Distrocuyo
				-	3	-	-	57.611						
				-	2	-	-	86.400						
	CC2	C	13.2	-	3	-	-	57.611	Si	No	A			
				-	2	-	-	86.400						
				-	2	-	-	86.400						
BR Tunuyán	Bco 1	C	13.2	-	2	-	-	86.400	Si	No	A			Distrocuyo
				-	2	-	-	86.400						
				-	3	-	-	57.611						
				-	2	-	-	86.400						
				-	3	-	-	57.611						
				-	3	-	-	57.611						
Cápiz	Bco 1	C	13.2	-	2	-	-	86.400	Si	No	A			Distrocuyo
				-	3	-	-	57.611						

(1): Solamente para equipos conectados en Sistema Cuyo nivel de Alta Tensión
(2): Bobina (B). Capacitor (C)
(3): Conexión y Desconexión Automática (A). Manual (M)
(4): Para operación Automática. identificar el Nº de Figura donde se presenta la lógica de funcionamiento

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.2.4 - Interruptores

Tabla N° 4.10 *– Especificaciones Generales Interruptores Distrocuyo*

ET	kV	Equipo a Maniobrar	Marca	Modelo	Tipo Accionamiento	I Nom [A]	P Ruptura [MVA]	Polos Unip/Trip	t apertura [ms]	Propietario
Anchoris	66	Autotrafo 1	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Anchoris	66	Autotrafo 2	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Anchoris	66	Línea Argentina 1	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Anchoris	66	Línea Argentina 2	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Anchoris	66	Línea Piedras Coloradas	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Anchoris	132	Autotrafo 2	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	1250	7200	TRIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Autotrafo 1	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	1250	7200	TRIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Línea BR Tunuyán	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	1250	7200	UNIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Paralelo Barras	SIEMENS	3AP1 FI 145	Resorte	3150	9000	UNIP	32	Distrocuyo
Anchoris	132	Línea C. de Piedra	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Línea Cápiz	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Methax	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	2000	7200	UNIP	60	Distrocuyo
Anchoris	132	Reserva Equip.	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	UNIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	66	Trafo T10	BROWN BOVERI	OTFKC 1500M	S/Dato	800	1600	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
BR Tunuyán	66	Autotrafo 1	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	66	Autotrafo 2	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	66	Línea Rivadavia	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	66	Línea Santa Rosa	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	132	Línea Anchoris	ABB	LTB 145D11	Electromecánico	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	132	Autotrafo 1	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	TRIP	60	Distrocuyo
BR Tunuyán	132	Autotrafo 2	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	TRIP	60	Distrocuyo
Cacheuta	132	Trafo T1	ALSTOM	GL312	S/Dato	3150	9200	S/DATO	S/Dato	Distrocuyo
Cacheuta	132	Trafo T2	ALSTOM	GL312	S/Dato	3150	9200	S/DATO	S/Dato	Distrocuyo
Cacheuta	132	Acoplamiento	ALSTOM	GL312	S/Dato	3150	9200	S/DATO	S/Dato	Distrocuyo
Cacheuta	132	Línea PI PIP	ALSTOM	GL312	S/Dato	3150	9200	S/DATO	S/Dato	Distrocuyo
Cañada Honda	132	Línea San Juan	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	1250	7200	UNIP	40	Distrocuyo
Cañada Honda	132	Línea Cruz de Piedra	ABB	LTB145D1/B	Electromecánico	1250	7200	UNIP	40	Distrocuyo
Cañada Honda	132	Trafo	ABB	LTB145D1/B	Electromecánico	1250	7200	TRIP	40	Distrocuyo
Cápiz	66	Línea San Carlos	ABB	LTB 72,5D1/B	Resorte	800	3600	UNIP	35	Distrocuyo
Cápiz	66	Línea Tunuyán	ABB	LTB 72,5D1/B	Resorte	800	3600	UNIP	35	Distrocuyo
Cápiz	66	Línea Zapata	ABB	LTB 72,5D1/B	Resorte	800	3600	UNIP	35	Distrocuyo
Cápiz	66	Trafo 1	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
Cápiz	66	Trafo 2	SIEMENS	3AP1FG3 72.5KVA	Resorte	2500	3600	TRIP	60	Distrocuyo
Cápiz	66	Trafo 3	MERLIN GERIN	SB6-72	S/Dato	1600	2800	S/DATO	S/Dato	Distrocuyo
Cápiz	132	Línea Anchoris	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cápiz	132	Línea P. Vargas	ABB	LTB 145D1/B	Electromecánico	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
Cápiz	132	Trafo 1	SIEMENS	3AP1 FG	Resorte	3150	9000	TRIP	60	Distrocuyo
Cápiz	132	Trafo 2	SIEMENS	3AP1 FG	Resorte	3150	9000	TRIP	60	Distrocuyo
Cápiz	132	Trafo 3	VATECH	SB6m 145	Resorte	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Acoplamiento	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Trafo T3	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Barriales	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Carrizal	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Trafo T2	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Trafo T5	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Rodeo 2	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Rodeo 1	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Godoy Cruz	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	66	Línea Agrelo	VATECH	SB6-72	Electromecánico	2000	2500	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Trafo T1	EMA	TR 170.12	S/Dato	1250	5000	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea Villa Nueva	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea G MZA 1	VATECH	SB6m 145	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea G MZA 2	VATECH	SB6m 145	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea Cañada Honda	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Acoplamiento	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Trafo T3	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea Anchoris	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Trafo T2	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Trafo T5	VATECH	SB6m 145	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Autotrafo 2	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Autotrafo 1	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea Luján 1	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	132	Línea Luján 2	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Acoplamiento	GE	GL314-245	Resorte	2000	12000	UNIP	50	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Autotrafo 1	GE	GL314-245	Resorte	2000	12000	UNIP	50	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Autotrafo 2	GE	GL314-245	Resorte	2000	12000	UNIP	50	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Línea a San Juan	SIEMENS	3AP1 FI 245	Resorte	3150	15000	UNIP	75	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Línea A. del Toro	SIEMENS	3AP1 FI 245	Resorte	3150	15000	UNIP	75	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Reserva Equip.	EMA	DLFK-245	S/Dato	2000	S/DATO	S/DATO	S/DATO	Distrocuyo
Cruz de Piedra	220	Reserva Equip.	BROWN BOVERI	DCVF 245	S/Dato	1250	S/DATO	S/DATO	S/DATO	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea PIP	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea San Martin 1	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea San Martin 2	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea Silarsa	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea PI PIP	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	TRIP	60	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Acoplamiento	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea C de Piedra 1	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Luján de Cuyo	132	Línea C de Piedra 2	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Paralelo Barras	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	UNIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Trafo T6	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	TRIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Trafo T17	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Trafo T18	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Trafo T5	MAGRINI GALILEO	SB6	SF6	1250	7000	TRIP	50	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Acoplamiento C	ABB	LTB 145D1/B	S/Dato	3150	9000	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea YPF 1	ABB	LTB 145D1/B	S/Dato	3150	9000	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Luján de Cuyo	132	Línea YPF 2	ABB	LTB 145D1/B	S/Dato	3150	9000	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
Montecaseros	66	Autotrafo 1	ABB	LTB 72,5D1/B	Resorte	800	3600	TRIP	45	Distrocuyo
Montecaseros	66	Autotrafo 2	ABB	LTB 72,5D1/B	Resorte	800	3600	TRIP	45	Distrocuyo
Montecaseros	66	Línea Junín	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Montecaseros	66	Línea Chimbas	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Montecaseros	66	Línea Margaritas	ASEA	HLC 72.5	Electromecánico	1600	2700	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Montecaseros	66	Autotrafo 3	ABB	EDF SK 1-1	Electromecánico	2500	3600	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
Montecaseros	132	Autotrafo 1	ABB	LTB 145D1/B	Resorte	1250	7200	TRIP	45	Distrocuyo
Montecaseros	132	Autotrafo 2	ABB	LTB 145D1/B	Resorte	1250	7200	TRIP	45	Distrocuyo
Montecaseros	132	Autotrafo 3	ABB	LTB 145D13/B	Hidráulico	3150	9000	TRIP	60	Distrocuyo
Montecaseros	132	Paralelo Barras	ABB	LTB 145D1/B	Resorte	1250	7200	UNIP	35	Distrocuyo
Montecaseros	132	Línea G MZA 1	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
Montecaseros	132	Línea G MZA 2	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
Montecaseros	132	Reserva Equip.	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	UNIP	60	Distrocuyo
Montecaseros	132	Reserva Equip.	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	UNIP	60	Distrocuyo
Pedro Vargas	132	Línea Cápiz	ABB	LBT145D13	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Pedro Vargas	132	Línea el Tigre	EMA	ELF145NCL	S/Dato	1250	5000	TRIP	S/DATO	HIDISA
Pedro Vargas	132	Línea Nihuil I	ABB	LBT145D13	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
Pedro Vargas	132	Autotrafo EMSE	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	TRIP	60	Distrocuyo
Pedro Vargas	132	Línea San Rafael	ABB	LBT145D13	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
PI Agua del Toro	220	Línea Nihuil II	SIEMENS	3AP1 FI 245	Electromecánico	3150	15000/40	UNIP	60	Distrocuyo
PI Agua del Toro	220	Línea C de Piedra	SIEMENS	3AP1 FI 245	Electromecánico	3150	15000/40	UNIP	60	Distrocuyo
PI Agua del Toro	220	Línea CH Agua del Toro 1	EMA	DLFK-245	S/Dato	2000	15000	S/DATO	S/Dato	HIDISA
PI Agua del Toro	220	Línea CH Agua del Toro 2	EMA	DLFK-245	S/Dato	2000	15000	S/DATO	S/Dato	HIDISA
PI Agua del Toro	220	Línea Los Reyunos	GE	GL314-245	Resorte	2000	12000	UNIP	50	Distrocuyo
PI Agua del Toro	220	Paralelo Barras	GE	GL314-245	Resorte	2000	12000	UNIP	50	Distrocuyo
PI Los Reyunos	220	Línea A. del Toro	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	15000	UNIP	60	Distrocuyo
PI Los Reyunos	220	Línea G MZA	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	15000	UNIP	60	Distrocuyo
PI Los Reyunos	220	Línea Diamante	AREVA	GL314	Neumático	3150	19000	UNIP	60	Distrocuyo
PI Los Reyunos	220	Acoplamiento	EMA	ELF245NC2A	Neumático	2000	15000	UNIP	60	Distrocuyo
PI Los Reyunos	220	CH Los Reyunos	EMA	ELF245NC2A	Neumático	2000	15000	UNIP	60	Distrocuyo
PI PIP	132	Línea Cacheuta	GE	HYPACT	Resorte	5000	9200	S/DATO	60	Distrocuyo
PI PIP	132	Acoplamiento	GE	HYPACT	Resorte	5000	9200	S/DATO	60	Distrocuyo
PI PIP	132	Línea Luján de Cuyo	GE	HYPACT	Resorte	5000	9200	S/DATO	60	Distrocuyo
PI PIP	132	Línea PIP 1	GE	HYPACT	Resorte	5000	9200	S/DATO	60	Distrocuyo
PI PIP	132	Línea PIP 2	GE	HYPACT	Resorte	5000	9200	S/DATO	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea EMA	ALSTOM	GL312PF3 145	Electromecánico	1250	7000	UNI/TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Trafo TTE TR1	ALSTOM	GL312PF1 145	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea Ullum	ALSTOM	GL312PF3 145	Electromecánico	1250	7000	UNI/TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Trafo Vasile TR3	ALSTOM	GL312PF1 145	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Cañada Honda	VATECH	SB6m 145	Electromecánico	1250	7200	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
San Juan	132	Trafo TTE TR2	ALSTOM	GL312PF1 145	Electromecánico	1250	7200	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Paralelo Barras	ALSTOM	GL312PF3 145	Electromecánico	1250	7000	UNI/TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea P. de Rieles	ABB	LBT145D13	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Autotrafo 1	MAGRINI GALILEO	SB6 145	Electromecánico	1250	5700/25	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Autotrafo 2	ABB	LBT145D11	Electromecánico	1250	7000	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Autotrafo 3	SIEMENS	3AP1 FG	Electromecánico	3150	9000/40	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Trafo Vasile TR4	ALSTOM	GL312PF1 145	Electromecánico	1250	7000	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea V. Krause	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea NSJ - SJN 2	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	132	Línea NSJ - SJN 1	SIEMENS	3AP1 FI	Resorte	3150	9000	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	220	Línea Gran Mendoza	ABB	LTB245E1	Electromecánico	2000	12000/31,5	UNIP	S/DATO	Distrocuyo
San Juan	220	Autotrafo 1	MAGRINI GALILEO	SB6 245	Electromecánico	2000	12000/31,5	TRIP	75	Distrocuyo
San Juan	220	Autotrafo 2	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	3150	15000/40	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	220	Línea Cruz de Piedra	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	3150	15000/40	UNIP	60	Distrocuyo
San Juan	220	Autotrafo 3	SIEMENS	3AP1 FI	Electromecánico	3150	15000/40	TRIP	60	Distrocuyo
San Juan	220	Paralelo Barras	ABB	LTB245E1	Electromecánico	2000	12000/31,5	TRIP	S/DATO	Distrocuyo
San Rafael	132	Línea P. Vargas	ABB	LTB 145D1/B	Resorte	1250	7200	UNIP	35	Distrocuyo
San Rafael	132	Trafo 2 EDEMSA	SIEMENS	3AP1FG3	Resorte	2500	7200	TRIP	60	Distrocuyo
San Rafael	132	Línea Nihuil 4	SIEMENS	3AP1 FI 145KV	Electromecánico	3150	9000	UNI/TRIP	60	Distrocuyo
San Rafael	132	Trafo 1 EDEMSA	ABB	LTB 145D1/B	Resorte	1250	7200	TRIP	45	Distrocuyo
San Rafael	132	Trafo 3 EDEMSA	EMA	TR 170.12	Hidráulico	1250	5000	TRIP	60	EDEMSA

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

4.2.5 - Reactor de Neutro

Tabla N° 4.11 *– Especificaciones Generales Reactor de Neutro Distrocuyo*

TABLA 1: Datos generales															
ET(1)	RN	N°	Tipo	Tensión Nominal [kV]	Frec. [Hz]	Pot. Nominal [kVA]	Intensidad [A]		Impedancia Homopolar a 75° C [Ω]	Intensidad de Fase Permanente[A]	Interr. Si/No	Aterrado. Si/No	Operación	Año E/S	Propietario
							Fase	Neutro							
San Juan	**RN 1**	26040	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3		Si	A	1976	Distrocuyo
	RN 2	26041	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3		Si	A	1976	
Cañada Honda	**RN 1**	26448	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	22.68	-	No	Si	A	2007	Energía San Juan Operado Distrocuyo
Anchoris	**RN 1**	26042	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3	No	Si	A	1976	Distrocuyo
	RN 2	26048	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3	No	Si	A	1976	
BR Tunuyán	**RN 1**	26043	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3		Si	A	1976	Distrocuyo
	RN 2	25217	ZIG-ZAG	13.2	50	19000	833	2500	9	83.3		Si	A	1973	
Cápiz	**RN 1**	26048	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3	Si	Si	A	1976	Distrocuyo
Montecaseros	**RN 1**	26043	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3	No	Si	A	1976	Distrocuyo
	RN 2	26045	ZIG-ZAG	13.2	50	7640	333	1000	23	33.3	No	Si	A	1976	
Lujan de Cuyo	**RN 1**	1506	ZIG-ZAG	13.8	50	7970	333.3	1000	21.63	33.3		Si	A	2019	Distrocuyo
Los Reyunos	**RN 1**	27843	ZIG-ZAG	13,2	50	7640	333	1000	23	-	No	Si	A	1983	Distrocuyo
Silarsa	**RN 1**	90061200	ZIG-ZAG	13,2	50	7640	333	1000	23	-	No	Si	A	1990	Distrocuyo

(1): Solamente para equipos conectados en SISTEMA Cuyo nivel de ALTA TENSION.
(2): Conexión y Desconexión Automática (A). Manual (M)

Sección 4.3 - Datos de Protecciones

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.12 *– Protecciones Distanciométricas*

LI_ID	E.T. Origen	Salida a E.T.	Terna N°	Tensión Nominal [kV]	Protección			Recierre			T protec.		Oscilosc.	Observaciones
					Principal	Respaldo	Falla Int.	Fases [Mono/Tri]	tipo	T muerto [Seg.]	Long. [Km]	T interr. [Seg.]	Tipo	
583	REYUNOS	Gran Mendoza	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	188	0.070	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
583	GRAN MENDOZA	Reyunos	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	No	Mono	Siemens	0.5	188	0.08		
586	AGUA DEL TORO	Cruz de Piedra	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	178.4	0.070	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
586	CRUZ DE PIEDRA	Agua del Toro	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	178.4	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
584	AGUA DEL TORO	Reyunos	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	42.6	0.070	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
584	REYUNOS	Agua del Toro	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	No	Mono	FUN.REL670	0.500	42.6	0.070	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
585	AGUA DEL TORO	Nihuil II	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	53	0.070	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
585	NIHUIL II	Agua del Toro	1	220							53			
589	CRUZ DE PIEDRA	San Juan	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	171	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
589	SAN JUAN	Cruz de Piedra	1	220	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	171	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
0	SAN JUAN	Gran Mendoza	1	500	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	181.3	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
0	GRAN MENDOZA	San Juan	1	500										
4661	CRUZ DE PIEDRA	Cañada Honda	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	126	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
4661	CAÑADA HONDA	Cruz de Piedra	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	126	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
4662	CAÑADA HONDA	San Juan	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	45	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
4662	SAN JUAN	Cañada Honda	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	45	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
598	CRUZ DE PIEDRA	Luján de Cuyo	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	18.1	0.150	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
598	LUJAN DE CUYO	Cruz de Piedra	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	18.1	0.150	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
599	CRUZ DE PIEDRA	Luján de Cuyo	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	18.1	0.150	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
599	LUJAN DE CUYO	Cruz de Piedra	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	18.1	0.150	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
590	CRUZ DE PIEDRA	Gran Mendoza	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	22	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
590	GRAN MENDOZA	Cruz de Piedra	1	132							22			
591	CRUZ DE PIEDRA	Gran Mendoza	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	22	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
591	GRAN MENDOZA	Cruz de Piedra	2	132							22			
615	MONTECASEROS	Gran Mendoza	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	No	Mono	FUN.REL670	0.500	19	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
615	GRAN MENDOZA	Montecaseros	1	132							19			
616	MONTECASEROS	Gran Mendoza	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	No	Mono	FUN.REL670	0.500	19	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
616	GRAN MENDOZA	Montecaseros	2	132							19			
624	PEDRO VARGAS	Nihuil I	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	46.5	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
624	NIHUIL I	Pedro Vargas	1	132							46.1			
623	PEDRO VARGAS	San Rafael	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	15.6	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
623	SAN RAFAEL	Pedro Vargas	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	15.6	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
625	PEDRO VARGAS	Cápiz	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	126.7	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
625	CAPIZ	Pedro Vargas	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	126.7	0.130	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
622	CAPIZ	Anchoris	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	38.3	0.130	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
622	ANCHORIS	Cápiz	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	38.3	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
0	ANCHORIS	B. Rio Tunuyán	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Trifásico	FUN.REL511	0.500	52.9	0.080	REVAL *	*INCLUIDO EN REL511
0	B. RIO TUNUYÁN	Anchoris	1	132							52.9			
603	CRUZ DE PIEDRA	Anchoris	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL511	0.500	32.5	0.120	REVAL*	*INCLUIDO EN REL511
603	ANCHORIS	Cruz de Piedra	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	32.5	0.080	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	LUJAN DE CUYO	Caheuta	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	14	0.1	COMTRADE**	**INCLUIDO EN MICOM P442
	LUJAN DE CUYO	SE100	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	1.1	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN SIEMENS 7SD522
	LUJAN DE CUYO	SE100	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	1.1	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN SIEMENS 7SD522
	CACHEUTA	PI PIP	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	13.63	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	PI PIP	Cacheuta	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.REL670	0.500	13.63	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	PI PIP	Luján de Cuyo	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.RED670	0.500	2.67	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN RED670
	PI PIP	PIP	1	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	0.12	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	PI PIP	PIP	2	132	Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	0.12	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	LUJAN DE CUYO	PI PIP	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.RED670	0.500	2.67	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN REL670
	LUJAN DE CUYO	Silarsa	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	1.11	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN RED670
	LUJAN DE CUYO	PIP	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	No	-	-	2.6	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN RED670
	SAN JUAN	NUEVA SAN JUAN	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.7SD522	0.500	4.5	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN SIEMENS 7SD522
	SAN JUAN	NUEVA SAN JUAN	2	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.7SD522	0.500	4.5	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN SIEMENS 7SD522
	NIHUIL IV	San Rafael	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.RED670	0.500	34.01	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN RED670
	SAN RAFAEL	Nihuil IV	1	132	Diff / Distancia	Fase y tierra Direc.	SI	Mono	FUN.RED670	0.500	34.01	0.08	COMTRADE**	**INCLUIDO EN RED670

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 4.13 *– Ajuste de Protecciones Distanciométricas*

E.T. Origen	Salida a E.T.	Terna N°	Tensión Nominal [kV]	Relé				Zona Arranque								Zona 1							Zona 1B - ext								Zona 2								Zona 3								Zona 4								Zona 5							
								X1FW	XOFW	X1RV	X0RV	RF	RFN	TF	TN	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T	X1	R1	X0	R0	RF	RFN	T
				Marca	Tipo	Caract.	Enlace	ohm*	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg	seg	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg								ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	ohm	seg
REYUNOS	Gran Mendoza	1	220	ABB	REL511	C	OP	71.7	162.3	1	1.4	57.4	71.7	3	3	38.5	6.8	100.1	20.8	30.8	38.5	0								54.6	9.4	130.7	26.8	54.6	43.7	0.4	59.8	10.2	135.2	27.4	47.8	59.8	1.8																		
GRAN MENDOZA	Reyunos	1	220																																																						
AGUA DEL TORO	Cruz de Piedra	1	220	ABB	REL670	C	OP	140	320	10	15	100	120	3	3	65.6	10.6	153.63	19.27	46	59	0								90.23	14.67	216.73	26.5	72.2	81.2	0.5	118.2	20.47	287.53	51.67	94	106.2	1.5																		
CRUZ DE PIEDRA	Agua del Toro	1	220	ABB	REL511	C	OP	52.8	122.4	5.3	12.2	36	48	2.5	2.5	26.3	4.3	63.1	7.7	18.4	23.6	0								32.8	5.4	81	12	23	30	1	44	6.9	102	12.4	30	40	1.5																		
AGUA DEL TORO	Reyunos	1	220	ABB	REL670	C	OP	226.65	548	5	10	209.15	251	3	3	15.43	2.7	43.33	11.8	23.15	30.85	0								96.15	16.9	254.15	56.15	96.15	115.43	1	174.25	19.23	456.65	98.45	174.25	209.15	1.5																		
REYUNOS	Agua del Toro	1	220	ABB	REL670	C	OP	100.04	247.9	9.11	25.71	80	80	-	-	15.49	2.77	43.71	11.89	40	40	0								21.87	3.92	61.7	16.79	45	45	0.5	34.63	6.2	97.7	26.59	50	50	1.5	45.56	8.16	128.55	34.98	60	60	2							
AGUA DEL TORO	Nihuil II	1	220	ABB	REL511	C	OP	17.4	31.6	0.6	0.6	26.1	34.7	3	3	8.6	1.4	20.6	2.5	12.9	17.2	0								12.3	1.9	22.3	2.8	18.4	24.5	1	13.4	2.1	24.3	3.5	20	26.7	1.5																		
NIHUIL II	Agua del Toro	1	220																																																			
CRUZ DE PIEDRA	San Juan	1	220	ABB	REL511	C	OP	36.9	78.1	0.7	1.6	25.8	37	4	4	17.4	3.5	43.5	13.3	12.2	17.4	0								25.6	4.9	57.8	17	17.9	25.6	0.4	28.3	5.3	60	17.4	19.8	28.3	1.5																		
SAN JUAN	Cruz de Piedra	1	220	ABB	REL511	C	OP																																															
SAN JUAN	Gran Mendoza	1	500	ABB	REL511	C	OP	60	221.8	40.2	70	37.5	51.8	4.5	4.5	17.7	3.1	60.4	14.7	21.3	26.6	0								26.6	2.3	80.5	19.5	31.9	37.5	0.4	29	3	101.4	23.9	30	37	1.8																		
GRAN MENDOZA	San Juan	1	500																																																			
CRUZ DE PIEDRA	Cañada Honda	1	132	ABB	REL670	C	OP	5.7	10.9	0.2	0.4	8.5	11.3	3	3	2.1	1.1	5.8	2.2	3.2	4.2	0								3.3	1.4	7.5	2.6	4.9	6.6	0.3	4.4	1.4	8.4	2.6	6.5	8.7	0.6																		
CAÑADA HONDA	Cruz de Piedra	1	132	ABB	REL511	C	OP	135	262.08	19.54	78.05	204	271	3.5	3.5	50.88	27.12	139.2	52.32	76.32	101.76	0								78.96	29.04	180	62.16	118.56	157.92	0.3	104	33.6	201.6	62.88	156.72	208.8	1.5																		
CAÑADA HONDA	San Juan	1	132	ABB	REL511	C	OP	5.1	15.2	0.5	1.5	3.9	4.7	3.5	3.5	2.6	1.5	7.8	2.9	2	2.4	0								3.5	2.1	10.3	3.9	2.7	3.2	1	4.3	2.5	12.7	4.8	3.3	3.9	3																		
SAN JUAN	Cañada Honda	1	132	ABB	REL511	C	OP	4.4	7	0.3	0.9	6.6	8.9	3	3	1	0.6	3	1.1	1.5	2	0								2.1	0.7	4.3	1.7	3.2	4.3	0.3	3.4	0.8	5.4	1.4	5.1	6.8	0.6																		
CRUZ DE PIEDRA	Luján de Cuyo	1	132	ABB	REL670	C	OP	5.1	6.7	0.3	0.3	5.1	7.1	3	3	0.8	0.2	2.8	0.8	1.2	1.6	0								1.1	0.3	3.9	1.1	1.6	1.9	0.5	4	0.6	5.1	2.4	4	5.9	1.5																		
LUJAN DE CUYO	Cruz de Piedra	1	132	ABB	REL511	C	OP	16.7	53.1	1.3	1.3	25	33.5	2.5	2.5	3.8	1.1	3.8	1.1	5.8	7.7	0								5.4	1.5	5.4	1.5	8.1	10.9	0.5	12.9	3.8	12.9	3.8	19.3	25.7	1																		
CRUZ DE PIEDRA	Luján de Cuyo	2	132	ABB	REL670	C	OP	5.1	6.7	0.3	0.3	5.1	7.1	3	3	0.8	0.2	2.8	0.8	1.2	1.6	0								1.1	0.3	3.9	1.1	1.6	1.9	0.5	4	0.6	5.1	2.4	4	5.9	1.5																		
LUJAN DE CUYO	Cruz de Piedra	2	132	ABB	REL511	C	OP	16.7	53.1	1.3	1.3	25	33.5	2.5	2.5	3.8	1.1	3.8	1.1	5.8	7.7	0								5.4	1.5	5.4	1.5	8.1	10.9	0.5	12.9	3.8	12.9	3.8	19.3	25.7	1																		
CRUZ DE PIEDRA	Gran Mendoza	1	132	ABB	REL511	C	OP	14.5	14.5	1.3	1.3	21.7	28.9	3	3	4.6	1.2	15.2	4.4	6.9	9.1	0								6.5	1.6	21.5	6.2	9.7	12.9	0.5	11.1	5.9	16.1	10.7	16.7	22.2	1																		
GRAN MENDOZA	Cruz de Piedra	1	132																																																	
CRUZ DE PIEDRA	Gran Mendoza	2	132	ABB	REL511	C	OP	14.5	14.5	1.3	1.3	21.7	28.9	3	3	4.6	1.2	15.2	4.4	6.9	9.1	0								6.5	1.6	21.5	6.2	9.7	12.9	0.5	11.1	5.9	16.1	10.7	16.7	22.2	1																		
GRAN MENDOZA	Cruz de Piedra	2	132																																																
MONTECASEROS	Gran Mendoza	1	132	ABB	REL670	C	OP	22.21	73.92	1.54	5.13	40	50	-	-	5.96	1.5	19.82	5.7	10	20	0								2.73	35.97	10.36	20	30	0.4	2.5	18.51	4.66	61.6	17.69	30	35	2.5	1.4	0.35	4.66	1.34	30	40	0.6							
GRAN MENDOZA	Montecaseros	1	132																																																		
MONTECASEROS	Gran Mendoza	2	132	ABB	REL670	C	OP	22.21	73.92	1.54	5.13	40	50	-	-	5.96	1.5	19.82	5.7	10	20	0								2.73	35.97	10.36	20	30	0.4	2.5	18.51	4.66	61.6	17.69	30	35	2.5	1.4	0.35	4.66	1.34	30	40	0.6							
GRAN MENDOZA	Montecaseros	2	132																																																	
PEDRO VARGAS	Nihuil I	1	132	ABB	REL670	C	OP	23.3	81.3	0.5	1.6	29.2	33.3	3.5	3.5	6.4	1.7	19.7	5.2	8.3	12.5	0								10	4.2	34.6	7.5	16.7	20.8	0.5	19.4	5.2	67.6	6.5	25	29.2	1																		
NIHUIL I	Pedro Vargas	1	132																																																	
PEDRO VARGAS	San Rafael	1	132	ABB	REL670	C	OP	36.27	100.89	11.2	29.4	70	80	-	-	2.89	1.55	7.66	2.6	25	30	0								4.15	2.01	10.13	4	45	35	0.3	11.14	4	27.17	10.85	45	35	0.5	20.27	6.58	52.5	19.4	50	40	1.3	1.12	0.57	2.94	1.06	35	35	0.8
SAN RAFAEL	Pedro Vargas	1	132	ABB	REL670	C	OP	59.8	181.08	15.55	39.09	70	70	-	-	3.96	1.82	9.25	3.94	25	25	0								7.45	3.57	18.23	7.29	35	35	0.5	21.41	10.73	54.99	20.57	45	45	1.5	1	0.26	1.49	1.26	5	5	0	7.71	1.88	21.63	6.71	45	45	0.8
PEDRO VARGAS	Cápiz	1	132	ABB	REL511	C	OP	34.6	88.9	0.8	0.8	29	43.5	2.5	2.5	19.9	4.8	51.2	15.1	19.9	29.9	0								25.5	6.1	65.4	19.3	25.5	38.2	0.5	28.8	6.9	74	21.9	28.8	43.2	1.5																		
CAPIZ	Pedro Vargas	1	132	ABB	REL670	C	OP	39.3	101.1	1.3	2	29	43.5	2.5	2.5	18.8	4.5	48.4	14.3	16.9	22.6	0								24.7	5.9	63.5	18.7	19.7	29.6	0.5	30.2	7.3	77.7	22.9	24.2	36.3	1.5																		
CAPIZ	Anchoris	1	132	ABB	REL670	C	OP	2.1	5.3	0.1	0.1	3.1	4.5	3	3	0.7	0.2	1.8	0.5	1	1.4	0								1	0.3	2.6	0.8	1.5	2	1	1.5	0.4	3.8	1.1	2.2	3	2																		
ANCHORIS	Cápiz	1	132	ABB	REL670	C	OP	25	89.2	0.5	1.8	25	29.2	3.5	3.5	5.3	1.3	13.7	4.1	8.3	12.5	0								13.1	5.3	47.3	10.1	16.7	20.8	0.5	19.2	8.2	64.7	16.1	20.8	25	1																		
ANCHORIS	B. Rio Tunuyán	1	132	ABB	REL670	C	OP	20.2	40.9	0.9	1.3	30.4	40.5	3	3	7.8	2	22.8	15.3	11.7	15.6	0								10.4	2.6	30.3	20.5	15.6	20.8	0.4	15.6	3.2	32	18	23.4	31.1	2																		
B. RIO TUNUYÁN	Anchoris	1	132																																																	
CRUZ DE PIEDRA	Anchoris	1	132	ABB	REL511	C	OP	4.2	11.7	0.2	0.2	6.2	8.3	3	3	1	0.2	2.5	1	1.4	1.9	0								1.9	0.5	5	1.5	2.9	3.9	0.5	3.2	0.8	9	4.9	4.8	6.4	2.5																		
ANCHORIS	Cruz de Piedra	1	132	ABB	REL511	C	OP	60	220	0.1	0.1	33.3	40	3.5	3.5	7.3	1.7	18.7	5.5	13.3	13.3	0								31.3	22.7	117.3	57.3	20	20	0.5	50	38.7	186.7	93.3	26.7	26.7	1																		
LUJAN DE CUYO	SE100	1	132	SIEMENS	7SD522	C	FO									5.9	0.9				5.9	0.1								6.4	3.6				16.8	0.2																		
LUJAN DE CUYO	SE100	2	132	SIEMENS	7SD522	C	FO									5.9	0.9				5.9	0.1								6.4	3.6				16.8	0.2																		
CACHEUTA	PI PIP	1	132	ABB	REL670	C	OP	19.4	67.3	1.1	3.7	70	80			4.4	0.9	14.9	4.2	40	45	0								7.2	1.4	26.5	7.8	45	55	0.8	11.9	2.8	56.1	21.5	50	65	1.5																		
PI PIP	Cacheuta	1	132	ABB	REL670	C	OP	11.2	39.1	2.1	8.4	60	60			4.4	0.9	15	4.3	40	40	0								8.8	1.9	30.1	8.5	50	50	0.6																								
PI PIP	Luján de Cuyo	1	132	ABB	REED670	C	FO	11.2	39.1	28.8	100.8	60	60			0.7	0.1	2.9	0.9	30	30	0								5.6	1.4	21.6	7	45	45	0.6	19.9	4	77.6	20.5	50	50	1.2																		
PI PIP	PIP	1	132	ABB	REL670	C	FO	51.7	206.6	2.1	8.4	60	60			0.4	0.1	1.5	0.4	25	25	0.5								2.1	0.5	8.4	2.2	35	35	0.7	41.8	17.8	172.2	75.1	40	40	1.8																		
PI PIP	PIP	2	132	ABB	REL670	C	FO	51.7	206.6	2.1	8.4	60	60			0.4	0.1	1.5	0.4	25	25	0.5								2.1	0.5	8.4	2.2	35	35	0.7	41.8	17.8	172.2	75.1	40	40	1.8																		
LUJAN DE CUYO	PI PIP	1	132	ABB	REL670	C	FO	24	83.7	2	6.9	60	60			0.7	0.1	2.9	0.9	30	30	0								2	0.5	8	2.5	45	45	0.8	13.8	3.4	55.8	17.4	50	50	1.5																		
LUJAN DE CUYO	Silarsa	1	132	ABB	RED670	C	OP	38.9	132.4	38.9	132.4	60	60			0.4	0.1	1.4	0.3	20	20	0								1.8	0.5	6.2	1.6	25	25	0.5	18	5.9	63.5	17.7	35	35	1.2	25	8.9	88.3	27.2	40	40	1.8							
LUJAN DE CUYO	PIP	1	132	ABB	RED670	C	FO	38.7	136	38.7	136	70	70			0.7	0.2	2.3	0.6	20	20	0								2	0.6	6.9	1.7	40	40	0.5	14.8	4.7	52	14.3	45	45	1.2	25.8	7.5	90.7	22.2	50	50	1.8							
SAN JUAN	NUEVA SAN JUAN	1	132	Siemens	7SD522	C	FO									1.4	38				38	0	3.6	50			50	0	2	38				38	0.6	2.9	38				38	0.8	4.5	38				38	1.2	4.4	38				38	1.6
SAN JUAN	NUEVA SAN JUAN	2	132	Siemens	7SD522	C	FO									1.4	38				38	0					50	0	2	38				38	0.6	2.9	38				38	0.8	4.5	38				38	1.2	4.4	38				38	1.6
NIHUIL IV	San Rafael	1	132	ABB	RED670	C	FO	36.3	113.5	4.8	16.3	70	70			10.3	2.5	28.5	8.9	40	40	0								14.4	4.7	48.7	19.2	50	50	0.5	22.9	8.8	87.3	16.6	60	60	1								4	1.1	13.6	3.5	30	40	0.8
SAN RAFAEL	Nihuil IV	1	132	ABB	RED670	C	FO	66.4	213.4	4.7	15.3	70	80			10.9	2.7	30.3	9.4	40	45	0								15.9	4.1	49.9	15.8	45	55	0.5	27.6	7.1	95.5	26.1	50	60	1.8	0.5	0.1	0.7	0.8	5	5	0	3.9	2.5	12.8	4.4	30	40	0.8

Sección 4.4 - Características Técnicas Generadores. Distribuidores y GUMAS

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Los Datos disponibles de los agentes se encuentran en la carpeta del Anexo 4, en las siguientes direcciones:

"\GR 2024-31\Anexo 4**Generadores"**

"\GR 2024-31\Anexo 4**Distribuidores"**

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Anexo 5 - Calidad de Servicio del Sistema de Transporte

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Sección 5.1 - Datos de Indisponibilidad de Líneas y Equipos

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

De acuerdo con lo establecido en la Normativa. en las Tablas a continuación, se presenta la información que define los parámetros de Calidad de Servicio del Sistema de la Red Eléctrica por Distribución Troncal del área Cuyo.

Tabla N° 5.1 *– Detalle Salida de Líneas por Nivel de Tensión – Año 2023*

kV	km Totales	Forzadas No Autorizadas		Forzadas Autorizada		Programadas		Tasa Anual Salida Forzada [Sal / 100 Km]	MW de Corte	ENS [MWh]
		Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]			
132	671,39	13	46,14	0	0	76	1427,65	1,94		0.00
220	641,22	5	8,56	0	0	28	210,68	0,78		0.00
Total	**1312,61**	**18**	**54,7**	**0**	**0**	**104**	**1638,33**	**2,72**		**0.00**

Tabla N° 5.2 *– Causas de Salidas Forzadas de Líneas – Año 2023*

Causa	Salidas	Energía no Suministrada			Potencia Cortada	
		% Particip.	MWh	% Particip.	MW	% Particip.
Falla interna en el equipo de potencia	5	33,33	390	0	219,4	0
Tormenta eléctrica	5	33,33	0	0	0	0
Incendio de campos	2	13,33	0	0	0	0
Animales. plantaciones y otros objetos *	0	0,00	0	0	0	0
Error humano/maniobra	0	0,00	0	0	0	0
Meteoro (tornado. inundación. terremoto. zonda)	0	0,00	0	0	0	0
Atentado	0	0,00	0	0	0	0
Actuación incorrecta de sistema de protecciones y comunicaciones	0	0,00	0	0	0	0
Falla en barras	0	0,00	0	0	0	0
Actuación de protección en zona de respaldo remoto	0	0,00	0	0	0	0
Protecciones de sobretensión. sub y sobrefrecuencia	0	0,00	0	0	0	0
Sobrecarga	0	0,00	0	0	0	0
Oscilaciones de potencia	0	0,00	0	0	0	0
Actuación correcta de automatismos del SADI	0	0,00	0	0	0	0
Actuación incorrecta de automatismos del SADI	0	0,00	0	0	0	0
Desconocidas	0	0,00	0	0	0	0
Conductor Caído	1	6,67	153	0	42,2	0
Otras **	2	13,33	0	0	0	0
Total	**15**	**100,00**	**0**	**0**	**0**	**0**

* Contempla descarga por nidos
** Descarga entre aros. estructuras. cuello muerto. cadena de aisladores rota

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

***Tabla N° 5.3** – Indisponibilidad de Líneas de Transmisión – Año 2023*

ID Línea	Línea	Forzadas		Programadas	
		t [hr]	Salidas	t [hr]	Salidas
1	ANCHORIS - BAJO RIO TUNUYAN	5,95	1	39,08	5
2	ANCHORIS - CRUZ DE PIEDRA	0,25	3	90,87	9
3	CAPIZ - ANCHORIS	0	0	0	0
4	CRUZ DE PIEDRA - GRAN MENDOZA 1	6,4	1	45,02	4
5	CRUZ DE PIEDRA - GRAN MENDOZA 2	4,15	2	59,54	6
6	CRUZ DE PIEDRA - LUJAN DE CUYO 1	1,75	1	33,78	1
7	CRUZ DE PIEDRA - LUJAN DE CUYO 2	1,75	1	31,62	1
9	GRAN MENDOZA - MONTECASEROS 1	0	0	13,68	3
10	GRAN MENDOZA - MONTECASEROS 2	0	0	8,1	2
11	NIHUIL I - PEDRO VARGAS	0	0	9,7	2
12	PEDRO VARGAS - CAPIZ	0,12	1	16,42	2
13	PEDRO VARGAS - SAN RAFAEL	0	0	13,08	1
14	AGUA DEL TORO - CRUZ DE PIEDRA	4,61	4	100,25	15
15	CRUZ DE PIEDRA - SAN JUAN (220 kV)	3,95	1	55,72	6
16	LOS REYUNOS - AGUA DEL TORO	0	0	17,25	2
17	LOS REYUNOS - GRAN MENDOZA	0	0	7,7	1
18	NIHUIL II - AGUA DEL TORO	0	0	15,9	2
8-B	CRUZ DE PIEDRA - CANADA HONDA	0	0	158,66	16
8-A	CANADA HONDA - SAN JUAN	1,82	1	78,32	12
20	DIAMANTE - LOS REYUNOS	0	0	13,86	2
21	LUJAN DE CUYO - PI PIP	23,95	2	0	0
22	CACHEUTA - PI PIP	0	0	766,82	2
23	NIHUIL 4 - SAN RAFAEL	0	0	16,29	2
24	NUEVA SAN JUAN - SAN JUAN 132 1	0	0	23,33	4
25	NUEVA SAN JUAN - SAN JUAN 132 2	0	0	23,35	4

Tabla N° 5.4 *– Tipificación de Fallas – Año 2023*

kV	Cantidad de Fallas					Totales
	Permanentes			Transitorias		
	Monofásica	Bifásica	Trifásica	Monofásica con RE	Trifásica con RE (*)	
220	4	0	0	15	0	19
132	3	0	0	42	0	45

RE: Recierre Exitoso
(*) Si existe

Tabla N° 5.5 *– Indisponibilidad de Puntos de Transformadores – Año 2023*

ID Trafo	ET	Transformador	Forzadas No Autorizadas		Forzadas Autorizadas		Programadas	
			Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]
1	ANCHORIS	ANCH 132/66/13. ATR1						
2	ANCHORIS	ANCH 132/66/13. ATR2						
3	BAJO R. TUNUYAN	TUNUY 132/66/13. ATR1					1	8.42
4	BAJO R. TUNUYAN	TUNUY 132/66/13. ATR2						
5	BAJO R. TUNUYAN	TUNUY 66/13.2 TR1						
34	CAÑADA HONDA	CAÑADA HONDA TRAFO 1	1	2.48			4	22.48
6	CAPIZ	CAPIZ 132/66/13. TR1					1	6.47
	CAPIZ	CAPIZ 132/66/13. TR3					2	12.03
7	CAPIZ	CAPIZ 132/66/13. TR2					1	6.87
10	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 13.2/13.2 TR aislación	2	4.38			1	9.87
11	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 132/66/13. TR3					2	17.45
12	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 132/66/13. TR2					4	25.43
33	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 132/66. TR 5					2	10.33
8	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 220/132 ATR1					5	29.97
9	CRUZ DE PIEDRA	CZPIE 220/132 ATR2					4	71.72
15	LUJAN DE CUYO	LCUYO 132/13.2 TR17						
16	LUJAN DE CUYO	LCUYO 132/13.2 TR18						
13	LUJAN DE CUYO	LCUYO 132/33/13. TR5	2	6.52			1	4.9
14	LUJAN DE CUYO	LCUYO 132/33/13. TR6						
17	LUJAN DE CUYO	LCUYO SILARSA/TR TR						
18	MONTECASEROS	MCASMZA 132/66/13.ATR1					2	13.07
19	MONTECASEROS	MCASMZA 132/66/13.ATR2					2	13.52
39	MONTECASEROS	MCASMZA 132/66/13. ATR3						
38	SAN JUAN	SAN JUAN 132/33/13. TR2					1	10.02
23	SAN JUAN	SJUAN 132/33/13.N TR5						
22	SAN JUAN	SJUAN 132/33/13. TR1					1	10.22
24	SAN JUAN	SJUAN 132/33/13. TR3 SW					1	9.43
25	SAN JUAN	SJUAN 132/33 TR4					1	8.95
20	SAN JUAN	SJUAN 220/132 ATR1					1	9.35
27	SAN JUAN	SJUAN 220/132 ATR2					1	10.05
Totales			**5**	**13.38**	**0**	**0**	**38**	**310.55**

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 5.6 *– Indisponibilidad de Campos de Potencia – Año 2023*

ID Campo	ET	Campo	Forzadas No Autorizadas		Forzadas Autorizadas		Programadas	
			Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]	Salidas	t [hr]
4	Anchoris	C.D ANCHORIS 1 (EDEMSA) 13.2 KV						
5	Anchoris	C.D ANCHORIS 2 (EDEMSA) 13.2 KV						
2	Anchoris	ARGENTINA 2 66 KV					1	3,7
3	Anchoris	PIEDRAS COLORADAS 66 KV					1	3,45
1	Anchoris	ARGENTINA 1 66 KV					1	2
8	Bajo Rio Tunuyan	COOP. ALTO VERDE 13.2 KV						
10	Bajo Rio Tunuyan	COOP. POP. RIVADAVIA 13.2 KV						
9	Bajo Rio Tunuyan	COOP. SUB RIO TUNUYAN 13.2 KV						
6	Bajo Rio Tunuyan	SANTA ROSA 66 KV					1	3,45
7	Bajo Rio Tunuyan	RIVADAVIA 66 KV					2	9,2
16	Capiz	CAPIZ 13.2					1	4,4
83	Capiz	ROSARIO 13.2 KV					1	4,4
14	Capiz	LOS MANANTIALES 13.2 Kv					1	4,4
15	Capiz	CHACON 13.2 kV					1	4,4
13	Capiz	SAN CARLOS 66 KV						
11	Capiz	ZAPATA 66 KV					3	25
12	Capiz	TUNUYAN 66 KV					1	3,3
17	Cruz de Piedra	VILLA NUEVA					4	14,52
24	Cruz de Piedra	RUSELL 13.2 kV					1	9,32
25	Cruz de Piedra	CESPEDES 13.2 KV					1	9,32
26	Cruz de Piedra	BARRANCAS 13.2 KV					1	9,32
27	Cruz de Piedra	VIDELA ARANDA 13.2 kV					1	9,32
28	Cruz de Piedra	TRES ESQUINAS 13.2 KV					1	9,32
29	Cruz de Piedra	GRUPOS TG 13.2 KV					1	9,32
81	Cruz de Piedra	RONCHI					1	9,32
82	Cruz de Piedra	PATAGONIA					1	9,32
19	Cruz de Piedra	LC 35 (EX-Y.P.F.)					1	3,55
20	Cruz de Piedra	ROD. DEL MEDIO 1 66 KV					1	4,35
21	Cruz de Piedra	ROD. DEL MEDIO 2 66 KV					1	4,75
22	Cruz de Piedra	GODOY CRUZ 66 KV					1	4,22
23	Cruz de Piedra	AGRELO 66 KV					1	2,5
18	Cruz de Piedra	BARRIALES 66 KV					1	8
31	Lujan de Cuyo	SAN MARTIN 2 132 KV					1	9
32	Lujan de Cuyo	PARQ. INDUSTRIAL 132 KV						
30	Lujan de Cuyo	SAN MARTIN 1 132 KV					1	4,3
75	Lujan de Cuyo	YPF DEST. 4 TRAFO T18 13.2 kv						
72	Lujan de Cuyo	YPF DEST. 1 TRAFO T5 13.2 kv						
74	Lujan de Cuyo	YPF DEST. 3 TRAFO T17 13.2 kv						
73	Lujan de Cuyo	YPF DEST. 2 TRAFO T6 13.2 kv						
71	Lujan de Cuyo	YPF POZO 2 TRAFO T6 33 kv						
70	Lujan de Cuyo	YPF POZO 1 TRAFO T5 33 kv						
	Lujan de Cuyo	YPF1 - 132 kV					1	3,55
	Lujan de Cuyo	YPF2 - 132 kV						
	PI PIP	Salida Barra A PIP Edemsa 132 kv					3	13
	PI PIP	Salida Barra B PIP Edemsa 132 kv					2	9,48
37	Montecaseros	COOP. 1 13.2 KV					1	6,4
38	Montecaseros	COOP. 2 13.2 KV					1	6,02
36	Montecaseros	LAS MARGARITAS 66 kv					2	10,25
34	Montecaseros	CHIMBAS 66 kv					2	8,5
35	Montecaseros	JUNIN 66 KV					3	18
39	Pedro Vargas	ATR 1 (EDEMSA) 132 KV					1	7,53
43	San juan	ULLUM 132 KV					2	11,58
42	San juan	VILLA KRAUSE (EX CAUCETE) 132 KV					1	10
44	San juan	PUNTA RIELES 132 kv					2	12,21
45	San juan	MSB MINERAL (EX E.M.A. 132 KV)					1	3,75
64	San juan	I. DE LA ROSA 13.2 KV					1	4,08

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

61	San juan	DR. ORTEGA 13.2 KV					1	4,1
59	San juan	ZONDA 13.2 KV					1	3,55
60	San juan	CERECETO 13.2 KV					1	5
62	San juan	HIP. IRIGOYEN 13.2 KV					2	8,54
63	San juan	REP. DEL LIBANO 13.2 KV					2	7,23
65	San juan	MARIANO MORENO 13.2 KV					2	11,52
58	San juan	FAB. CEMENTO 33 KV						
57	San juan	SCOOP 33 KV					1	3,5
56	San juan	SARMIENTO 3 33 KV					2	14,95
55	San juan	SARMIENTO 2 33 KV					2	18,88
54	San juan	SARMIENTO 1 33 KV					1	4
47	San juan	POCITO 1 33 KV					1	3
46	San juan	VILLA KRAUSE 33 KV	1	1			2	16,77
53	San juan	CENTRO 3 33 KV					1	3,5
52	San juan	CENTRO 2 33 KV					2	15,03
50	San juan	RAWSON 2 33 KV					2	15,03
49	San juan	RAWSON 1 33 KV					1	6,89
48	San juan	POCITO 2 33 KV					2	12,05
51	San juan	ZONDA 33 KV					1	3,96
40	San Rafael	TR 1 (EDEMSA) 132 KV					1	8,62
41	San Rafael	TR 2 (EDEMSA) 132 KV					1	5,7
TOTAL			**1**	**1**	**0**	**0**	**86**	**493,62**

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

Tabla N° 5.7 *– Niveles de Tensión fuera de Banda Admisible - Año 2023*

kV	ET	Tiempo Total fuera de Banda		Comentarios
		[hr]	[%]	
132	BR Tunuyán	**396,9**	**4.52**	(*)
132	Cápiz	**11.7**	**0.13**	(*)
132	Anchoris	**0.6**	**0.007**	(*)
132	Reyunos	**0.0**	**0.00**	(*)
132	P. Vargas	**0.0**	**0.0**	(*)
132	Cruz de Piedra 132	**0.0**	**0.00**	(*)
220	Cruz de Piedra 220	**5.5**	**0.062**	(*)
220	San Juan 220	**0.6**	**0.007**	(**)
132	San Rafael	**1.8**	**0.02**	(*)
132	Cañada Honda	**15.4**	**0.17**	(*)

(*) Bajo fp de la demanda y falta capacidad de transmisión Valle de Uco
(**) Alta demanda en la Provincia de San Juan

Distrocuyo
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Tel/Fax: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com

GUÍA DE DISEÑO

ESTACIONES TRANSFORMADORAS Y

PARQUES DE INTECONEXION

DISTROCUYO SA

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ
3	18/09/2023	ACTUALIZACION GENERAL. BAHIAS GIS	A.O.	E.G.	J.S.
2	23/07/2020	ADECUACION FORMATO	A.O.	A.O.	O.P.
1	14/05/2018	ACTUALIZACIÓN DE GUÍA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE	A.O – E.G – A.P – CH	J.S.	J.S.

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 13
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL 13
3. DEFINICIONES GENERALES 15
3.1. SISTEMA ELÉCTRICO 15
3.2. ACCESO A LA EETT 16
3.3. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DISEÑO 16
3.3.1. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD 16
3.3.2. DISTANCIAS MÍNIMAS DE DISEÑO 17
3.4. DISTANCIAS DE FUGA 18
3.5. GENERALIDADES DE EQUIPOS 19
3.5.1. DESMONTAJE 19
3.5.2. INTERCAMBIABILIDAD 19
3.5.3. SEGURIDAD 20
3.5.4. FACILIDADES PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 20
3.5.5. DISPOSITIVOS INDICADORES 20
3.5.6. CIRCUITOS AUXILIARES 20
3.5.7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL 21
3.5.8. CINCADO 23
3.5.9. CADMIADO 23
3.5.10. VERIFICACIONES Y ENSAYOS 23
3.5.11. ENSAYOS DE PARTES CINCADAS Y CADMIADAS 24
3.5.12. AUSENCIA DE BIFENILOS POLICLORADOS (PCB) 24
3.5.13. REPUESTOS 24
3.5.14. HERRAMIENTAS ESPECIALES 24
3.6. CAMINOS 25
3.7. CANALES Y CAÑEROS. DIMENSIONES ESTÁNDAR 25

3.8. ILUMINACIÓN Y TOMAS 26
3.9. CONDICIONES AMBIENTALES 28
4. BARRAS DE LA SUBESTACIÓN 29
4.1. BARRAS RÍGIDAS 29
4.2. BARRAS FLEXIBLES 30
4.2.1. SEPARACIONES MÍNIMAS 30
4.2.2. ESTADOS CLIMÁTICOS 30
4.2.3. FLECHAS Y TENSIONES 30
4.2.4. VERIFICACIÓN AL CC 30
4.2.5. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 31
4.3. AISLADORES Y MORSETERÍA 31
4.3.1. AISLADORES 32
4.3.2. AISLADORES SOPORTE 32
4.4. MORSETERÍA 32
5. VINCULOS ENTRE EQUIPOS DE ALTA TENSION 32
6. PAT 33
7. CAS MT Y AT 35
7.1. GENERALIDADES 35
7.2. CÁLCULO Y VERIFICACIÓN 35
7.3. CRUCES BAJO PAVIMENTO 36
7.4. PAT DE PANTALLAS 36
7.5. CANALES Y PROTECCIÓN MECÁNICA PARA CABLES 37
7.6. CONJUNTOS TERMINALES 37
8. CELDAS 38
8.1. CONSIDERACIONES GENERALES 38
8.1.1. DIMENSIONES DEL RECINTO 38
8.1.2. CONDICIONES DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO 38

8.2. MONTAJE 38
8.2.1. MONTAJE EN SITIO DE LA INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN 38
8.2.2. TRANSPORTE DE LAS CELDAS 39
8.2.3. SOPORTES DE CELDAS 39
8.2.4. TAPAS 40
8.2.5. MONTAJE DE LOS PANELES 40
8.2.6. TENDIDO DE CONDUCTORES DE POTENCIA 41
8.2.7. TENDIDO DE CONDUCTORES DE CONTROL 42
8.2.8. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN 42
8.2.9. TRABAJOS FINALES DEL MONTAJE 42
9. ESTACIONES BLINDADAS EN SF6 (GIS) 43
9.1. ALCANCE 43
9.2. DESEMPEÑO Y NORMAS 43
9.3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 44
9.3.1. TOPOLOGIA Y ESQUEMA UNIFILAR 44
9.3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DATOS NOMINALES 46
9.3.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 46
9.3.4. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD 48
9.3.5. ENVOLVENTES METÁLICAS 50
9.3.6. COMPARTIMIENTOS DE GAS 51
9.3.7. TERMINALES DE CABLES 52
9.3.8. TABLERO DE CONTROL LOCAL 53
9.3.9. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN 53
9.3.10. REPUESTOS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS 54
9.3.11. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE 54
9.3.12. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA POR EL PROVEEDOR 55
9.4. INTERRUPTORES 55

9.4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 55
9.4.2. CARACTERÍSTICAS NOMINALES ADICIONALES 55
9.4.3. ACCIONAMIENTO 56
9.4.4. COMANDO Y PROTECCIÓN 56
9.4.5. MANTENIMIENTO 57
9.4.6. ACCESORIOS Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS 57
9.4.7. REPUESTOS Y HERRAMIENTAS 58
9.5. SECCIONADORES Y SECCIONADORES DE TIERRA 58
9.5.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 58
9.5.2. CARACTERÍSTICAS NOMINALES ADICIONALES 58
9.5.3. FUNCIONAMIENTO 59
9.5.4. INTERBLOQUEOS Y PROTECCIONES 59
9.5.5. ACCESORIOS Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS 61
9.5.6. REPUESTOS 61
9.6. TRANSFORMADORES DE TENSION INDUCTIVOS 61
9.6.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 61
9.6.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS 62
9.6.3. REPUESTOS 62
9.7. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 62
9.7.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 62
9.7.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS 62
9.7.3. REPUESTOS 62
9.7.4. ENSAYOS 62
9.7.4.1. GENERALIDADES 62
9.7.4.2. ENSAYOS DE RUTINA 63
9.7.4.3. ENSAYOS DESPUÉS DEL MONTAJE EN EL SITIO 63
9.7.4.4. ENSAYOS DE TIPO 63

9.8. CAPACITACIÓN 64
9.8.1. GENERALIDADES 64
9.8.2. IDIOMA 64
9.8.3. INSTRUCTORES 64
9.8.4. ALCANCE DEL CURSO 64
9.8.5. MATERIAL 65
9.8.6. PROGRAMACIÓN 65
9.8.7. DESARROLLO DEL CURSO 65
10. CABLES PILOTOS 67
10.1. GENERALIDADES 67
10.2. INSTALACIÓN 68
10.2.1. TEMPERATURA DE INSTALACIÓN 68
10.2.2. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA CUBIERTA DEL CABLE 68
10.2.3. ESFUERZO DE TRACCIÓN SOBRE LOS CABLES 68
10.2.4. RADIO DE CURVATURA, CÁLCULO PARA EL TENDIDO DE LOS CABLES 69
10.2.5. ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN 69
11. CARTELERIA 70
11.1. ALCANCE 70
11.2. CRITERIOS DE DISEÑO 70
11.2.1. CARTELES DE IDENTIFICACIÓN DE SALIDAS 70
11.2.2. CARTELES DE IDENTIFICACIÓN DE NÚMERO DE CAMPO 70
11.2.3. CARTELES DE IDENTIFICACIÓN DE FASES 71
11.2.4. CARTELES DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PLAYA 71
12. CAJAS Y TABLEROS MK EN PLAYA 71
13. INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FÁBRICA Y AUTORIZACIÓN DE DESPACHO A OBRA 71
13.1. INSPECCIONES 71
13.2. ENSAYOS DE TIPO 72

13.3. ENSAYOS DE RUTINA 72
13.4. ENSAYOS DE RECEPCIÓN 72
13.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA O PROVEEDOR 73
13.6. AUTORIZACIÓN DE DESPACHO A OBRA 73
14. EMBALAJES, MANIPULEO TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 73
14.1. EMBALAJES 73
14.1.1. GENERALIDADES 73
14.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PROTECCIÓN EXTERNA 73
14.1.3. AMORTIGUACIÓN 74
14.1.4. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 74
14.1.5. CARRETES 74
14.1.6. ENROLLADO 75
14.1.7. IDENTIFICACIÓN 75
14.2. MANIPULEO 76
14.3. TRANSPORTE 76
14.4. ALMACENAMIENTO 76
15. MONTAJE, ENSAYOS EN EL SITIO Y ENERGIZACIÓN 77
15.1. MONTAJE 77
15.2. ENSAYOS DE EQUIPOS EN EL SITIO 77
15.3. ENSAYOS DE SISTEMAS 78
15.4. ENERGIZACIÓN 78
16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 78
16.1. IDIOMA 78
16.2. NORMAS DE REFERENCIA 78
16.3. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN LA OFERTA 78
16.4. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA 79
16.4.1. PRESENTACIÓN, REVISIÓN Y VISADO 79

16.4.1.1. RÓTULO Y CODIFICACIÓN 79
16.4.1.2. ELENCO DE DOCUMENTACIÓN 79
16.4.1.3. FORMA DE PRESENTACIÓN 80
16.4.1.4. REVISIÓN 80
16.4.1.5. PLAZOS 81
16.4.1.6. DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL 81
16.4.1.7. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 81
16.4.2. INGENIERÍA DE DETALLE 81
16.4.2.1. PAUTAS GENERALES 81
16.4.2.2. CONTENIDO 82
16.4.2.3. LISTA MÍNIMA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR 82
16.4.2.4. MANUALES DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 82
16.4.2.5. DOCUMENTACIÓN CONFORME A FABRICACIÓN 82
16.4.2.6. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA 83
16.4.2.6.1. DOCUMENTOS TIPO A 83
16.4.2.6.2. DOCUMENTOS TIPO B 83
17. ENTORNO FISICO 84
17.1. EMPLAZAMIENTO DE LA ESTACIÓN O PLAYA 84
17.1.1. GEOLOGÍA 84
17.1.2. TOPOGRAFÍA 85
17.1.3. DIMENSIONES DEL PREDIO 86
17.1.4. ACCESO A LAS INSTALACIONES 87
17.2. DATOS CARACTERÍSTICOS DEL EMPLAZAMIENTO 87
18. OBRAS CIVILES 87
18.1. RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO 87
18.2. REPLANTEO 89
18.3. TERRAPLÉN DE PLAYA. 89

18.3.1. SECUENCIA DE PASOS CONSTRUCTIVOS 90
18.4. LIMPIEZA Y PERFILADO FINAL 91
18.5. ESTUDIO DE SUELOS 91
18.5.1. SONDEOS 91
18.5.2. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO 92
18.5.3. MEDICIONES DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA 93
18.5.4. INFORME FINAL 93
18.6. DRENAJES 94
18.6.1. CRITERIO DE DISEÑO 94
18.6.2. SISTEMA DE DRENAJE DE BATEAS DE TRANSFORMADORES Y REACTORES DE NEUTRO 94
18.6.2.1. GENERALIDADES 94
18.6.2.2. CONTROL DE EFLUENTES. SISTEMA DE CONTENCIÓN DE ACEITES 94
18.7. ESTRUCTURAS 94
18.7.1. CONSIDERACIONES PARTICULARES DE DISEÑO. 95
18.7.1.1. PÓRTICOS PRETENSADOS DE HORMIGÓN ARMADO 95
18.7.1.2. POSTECILLOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA SOPORTE DE EQUIPOS 95
18.7.1.3. PÓRTICOS METÁLICOS 96
18.7.1.4. SOPORTES METÁLICOS PARA EQUIPOS 96
18.7.1.5. TORRES DE COMUNICACIONES 96
18.7.2. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO. 96
18.7.2.1. EJES DE REFERENCIA: 97
18.7.2.2. CARGAS: 97
18.7.2.3. ESTADOS DE CARGA: 97
18.7.2.4. COMBINACIONES DE CARGA: 99
18.7.2.5. CRITERIOS PARTICULARES DE CÁLCULO. 100
18.8. FUNDACIONES 101
18.8.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 101

18.8.1.1. FACTORES DE CARGA 102
18.8.1.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA 102
18.8.1.3. FACTORES DE RESISTENCIA PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES (Φ): 108
18.8.1.4. ASENTAMIENTOS: 109
18.8.2. BASES DE TRANSFORMADORES Y REACTORES 110
18.8.3. FUNDACIONES DE SUBESTACIONES GIS 110
18.8.4. ANCLAJES 110
18.9. CAMINOS Y PLAYA DE ESTACIONAMIENTO 111
18.9.1. PAQUETE ESTRUCTURAL 111
18.9.1.1. GENERALIDADES 111
18.9.1.2. APERTURA DE CAJA Y PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE 112
18.9.1.3. SUB-BASE DE SUELO 112
18.9.1.4. BASE GRANULAR 113
18.9.1.5. LOSAS DE RODAMIENTO 114
18.10. CANALES 116
18.11. CERCO PERIMETRAL 117
18.11.1. CERCO PERIMETRAL DE BANCOS DE CAPACITORES 118
18.12. MUROS PARALLAMAS 119
19. EDIFICIOS 119
19.1. ENTORNO FISICO 119
19.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO 119
a) Características topográficas del lugar 120
b) Características geológicas del terreno 120
19.1.2. DATOS CARACTERÍSTICOS DEL EMPLAZAMIENTO 121
19.2. EDIFICIOS 121
19.2.1. TIPOS DE EDIFICIOS Y SALAS 121
a) Edificio principal de control 121

b) Edificios de playa 122
c) Edificios auxiliares 123
19.2.2. UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN 123
19.3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 123
19.3.1. ARQUITECTURA 123
19.3.2. DIMENSIONES GENERALES 125
19.3.3. CANALES INTERIORES Y ACOMETIDAS 125
19.3.4. INSTALACIÓN DE TIERRA 126
19.4. DISEÑO ESTRUCTURAL 126
19.4.1. REGLAMENTOS A UTILIZAR 126
19.4.2. CARGAS Y SOBRECARGAS ESPECÍFICAS 127
19.4.3. CLASIFICACIÓN DE LOS EDIFICIOS 128
19.4.4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS 128
19.5. EQUIPAMIENTO DE LOS EDIFICIOS 128
19.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 128
19.5.2. ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN 129
19.5.3. INSTALACIONES SANITARIAS 130
19.5.4. CARPINTERÍAS 131
19.5.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO 131
a) Condiciones de detección y extinción 132
b) Detección automática, pulsadores de alarmas y alarmas de incendio 132
c) Extintores 132
d) Sistema fijo de extinción automática 133
e) Tanque de reserva contra incendio 133
f) Condiciones de diseño 134
19.5.6. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA 134
19.5.7. PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 135

19.5.8. DETECCIÓN DE INTRUSOS. 135

19.6. DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO 135

19.6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA 135

19.6.2. PLANOS 136

19.6.3. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 136

19.6.4. CÓMPUTOS 136

19.7. DOCUMENTACION DEL PROYECTO DE DETALLE 136

1. OBJETO Y ALCANCE

Esta guía se aplica al diseño del área de la Ingeniería y obras Civiles de estaciones transformadoras bajo operación y Mantenimiento de Distrocuyo S.A. (Empresa de Transporte por Distribución Troncal de Cuyo), que se proyecten como nuevas instalaciones o ampliaciones de las estaciones existentes en el Sistema de Transporte.

Los lineamientos de diseño aquí recomendados corresponden a la etapa posterior a la de diseño conceptual, una vez que han sido completados los análisis técnico - económicos que permitieron definir la obra y sus principales características.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL

Todas las Estaciones transformadoras y Parques de interconexión a operar y mantener por Distrocuyo S.A. deberán estar regidas por las normativas vigentes al momento del diseño.

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, los procesos de fabricación y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

NORMAS:

a. AEA 95402 REGLAMENTACIÓN PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS
b. IEC 61936-1 POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV A.C. – Parte 1
c. IEEE Std 80 GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING
d. AEA 95101 INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES
e. AEA 95301 REGLAMENTACIÓN LÍNEAS AÉREAS EXTERIORES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN
f. IRAM 2178-1
g. IRAM 2178-2
h. CEI 60865.

INSTITUCIONES

a. AEA Asociación Electrotécnica Argentina
b. IRAM Instituto Argentino de Normalización y Certificación
c. ANSI American National Standards Institute
d. ASME American Society of Mechanical Engineers
e. ASTM International
f. AWS American Welding Society

g. BSI British Standards Institution
h. CAMMESA Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.
i. CENELEC Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (normas EN)
j. CEPT Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones
k. CIGRÉ Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas
l. CIRSOC Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles
m. DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
n. EIA Electronic Industries Alliance
o. ENRE Ente Nacional Regulador de la Electricidad
p. ICEA Insulated Cable Engineers Association
q. IEC Comisión Electrotécnica Internacional
r. ISO International Organization for Standardization
s. NEMA National Electrical Manufacturers Association
t. UIT Unión Internacional de Telecomunicaciones
u. VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
v. IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
w. INPRES Instituto Nacional de Prevención Sísmica

En caso de discrepancia deberán adoptarse las recomendaciones de la norma más exigente. Si se deseara usar normas de instituciones distintas de las citadas, ellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean iguales o superiores a los de aquéllas. En estos casos deberá entregarse un ejemplar en español o inglés de las normas que se pretenda emplear, acompañado por tablas comparativas que demuestren que ellas son equivalentes o superiores a las especificadas en todos los aspectos significativos.

En particular, para los accionamientos y elementos de mando, control y conexionado (motores, contactores, relés auxiliares, bornes, cables, etc.) y para materiales de consumo (lubricantes, aceites aislantes, etc.) serán de aplicación las normas IRAM correspondientes o, en su defecto, las usuales en la República Argentina.

3. DEFINICIONES GENERALES

3.1. Sistema Eléctrico

Las instalaciones formarán parte de un sistema eléctrico de frecuencia nominal 50 Hz cuyas características serán las siguientes:

U_n (kV)	$U_{máx}$ (kV)	Conexión a Tierra del Neutro	BIL (KV)	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO (MVA)
220	245	RÍGIDO	1050	9000 MVA
132	145	RÍGIDO	650	5000 MVA Ó 7200 MVA (DEPENDE DE LOS ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ACCESO)
66	72.5	RÍGIDO	325	2500 MVA
33	36	RÍGIDO	170	1250 MVA
13.2	17	A TRAVÉS DE REACTOR DE NEUTRO	95 / 110	750 MVA

Los servicios auxiliares serán alimentados según el siguiente detalle:

a. Iluminación y fuerza motriz: 3x380/220 V - 50 Hz, con neutro rígidamente conectado a tierra, según esquema TT de la Reglamentación AEA 90364, con variaciones admisibles de +- 10 % en los consumos.
b. Protecciones, mando, señalización, alarmas y enclavamiento de aparatos de maniobra: 110 V de corriente continua, ambos polos puestos a tierra a través de resistencia elevada, con detector de polo a tierra, con variaciones admisibles de +10 %, -15 % en los consumos.
c. Sistemas SCADA de control local: 220 V - 50 Hz estabilizada, obtenida mediante inversores del sistema de 110 Vcc o UPS según diseño en Ingeniería de detalle.
d. Telecontrol y telecomunicaciones: 48 V de corriente continua, con polo positivo puesto a tierra, con variaciones admisibles de la tensión de +10 %, -15 % en los consumos.
e. Donde resulte aplicable, se usarán también las fuentes de 220 V - 50 Hz y 110 Vcc antes mencionadas.

3.2. Acceso a la EETT

El acceso principal a la ET contará con un portón de ancho mínimo 6 mts, y una puerta de acceso lateral para pedestres.

3.3. Distancias mínimas de seguridad y diseño

3.3.1. Distancias mínimas de seguridad

Las distancias de seguridad serán en un todo de acuerdo al punto 9 de la "Reglamentación para Estaciones Transformadoras" AEA 95402 edición vigente, basadas en la Ley 19587 Anexo VI, para instalaciones ubicadas a una elevación de hasta mil (1.000) metros sobre el nivel del mar. Para elevaciones superiores, deberá ejecutarse un estudio de coordinación de aislación de acuerdo a IEC 60071-2 para definir y justificar las distancias de seguridad en aire adoptadas.

TENSIÓN NOMINAL [kV]	DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD [mm]		
	DISTANCIA BASE	DISTANCIA HORIZONTAL DE SEGURIDAD	ALTURA MÍNIMA DE PARTES VIVAS
13,2	800	1700	3050
33	800	1700	3050
66	900	1800	3150
132	1500	2400	3750
220	2100	3000	4350

3.3.2. Distancias mínimas de diseño

TENSION NOMINAL	BIL [kV]	TIPO	CONDUCTORES RIGIDOS Y PARTES METALICAS BAJO TENSION			CONDUCTORES FLEXIBLES RESPECTO A SUS EJES (1)			DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO				
			DISTANCIA FASE TIERRA	ENTRE FASES Y OPOSICION DE FASES	A PUERTAS O ENVOLTURAS METALICAS	DISTANCIA FASE TIERRA	ENTRE FASES Y OPOSICION DE FASES	ENTRE FASES DE BARRAS DISTINTAS	DISTANCIA DE TRABAJO HORIZONTAL	DISTANCIA DE TRABAJO VERTICAL	PARTES CON TENSION A CERCOS EXTERIORES	PARTES CON TENSION A CAMINOS SECUNDARIOS	ENTRE EJES DE COLUMNAS DE SECCIONADORES DE CAMPOS DISTINTOS
13,2	95	EXTERIOR	230	230	-	330	600	2500	2500	2500	2500	3100	2500
		INTERIOR	160	160	170	-	-	-	-	-	-	-	-
33	170	EXTERIOR	450	450	-	560	1000	2500	2500	2500	2700	3500	2500
		INTERIOR	320	320	350	-	-	-	-	-	-	-	-
66	325	EXTERIOR	750	800	-	1050	1500	3600	3000	3000	3000	4600	2600 (2) 3600 (3)
		INTERIOR	630	630	630	750	1050	-	-	-	-	-	-
132	550/ 650	EXTERIOR	1400	1500	-	1600	2450	3800	3300	3000	4000	6000	2600 (2) 3300 (3)
		INTERIOR	1100	1300	1100	1100	1500	-	-	-	-	-	-
220	950/ 1050	EXTERIOR	2200	2500	-	2700	4000	4500	4300	3800	4500	7500	4000
		INTERIOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tensiones en [kV], distancias en [mm]

(1): Para vanos menores a 65 metros. Deberá considerarse la declinación de los conductores para viento máximo y cortocircuito para verificar las distancias fase – tierra.

(2): Para seccionadores PP

(3): Para seccionadores FI

Distancias de diseño adoptadas por DISTROCUYO SA en base a normativa vigente. En caso de ambigüedad con otra normativa de aplicación se tomará la más conservadora. En casos especiales, se podrán aplicar las distancias mínimas estipuladas en la norma IEC 61936-1 parte 5.

Las distancias de la tabla son válidas para alturas sobre el nivel del mar de hasta 1000 msnm. Para elevaciones superiores, deberá ejecutarse un estudio de coordinación de aislación de acuerdo a IEC 60071-2 para definir y justificar las distancias de aislación en aire adoptadas para el diseño.

Las distancias de la tabla son generales y podrán reducirse en algún caso particular con el debido respaldo normativo que lo avale.

En instalaciones con seccionador de transferencia se utilizan las siguientes alturas mínimas:

TIPO DE CONEXIÓN	132 kV	220 kV
Entre equipos	4300	5000
Barras principales	8000	10000
Barras altas de transferencia	11500	14000

3.4. Distancias de Fuga

Se determinarán de acuerdo a la norma IEC 60071-2, punto 3.3.1.1:

Table 1 – Recommended creepage distances

Pollution level	Examples of typical environments	Minimum nominal specific creepage distance mm/kV [1]
I Light	– Areas without industries and with low density of houses equipped with heating plants – Areas with low density of industries or houses but subjected to frequent winds and/or rainfall – Agriculture areas[2] – Mountainous areas – All these areas shall be situated at least 10 km to 20 km from the sea and shall not be exposed to winds directly from the sea[3]	16,0
II Medium	– Areas with industries not producing particularly polluting smoke and/or with average density of houses equipped with heating plants – Areas with high density of houses and/or industries but subjected to frequent winds and/or rainfall – Areas exposed to wind from the sea but not too close to coasts (at least several kilometres distant)[3]	20,0
III Heavy	– Areas with high density of industries and suburbs of large cities with high density of heating plants producing pollution – Areas close to the sea or in any case exposed to relatively strong winds from the sea[3]	25,0
IV Very heavy	– Areas generally of moderate extent, subjected to conductive dusts and to industrial smoke producing particularly thick conductive deposits – Areas generally of moderate extent, very close to the coast and exposed to sea-spray or to very strong and polluting winds from the sea – Desert areas, characterized by no rain for long periods, exposed to strong winds carrying sand and salt, and subjected to regular condensation	31,0

NOTE – This table should be applied only to glass or porcelain insulation and does not cover some environmental situations such as snow and ice in heavy pollution, heavy rain, arid areas, etc.

[1] According to IEC 815, minimum creepage distance of insulators between phase and earth related to the highest system voltage (phase-to-phase).

[2] Use of fertilizers by spraying, or the burning of crop residues can lead to a higher pollution level due to dispersal by wind.

[3] Distances from sea coast depend on the topography of the coastal area and on the extreme wind conditions.

3.5. Generalidades de equipos

3.5.1. Desmontaje

Los equipos deberán diseñarse de modo de presentar un desmontaje simple, tanto para tareas de mantenimiento preventivo como para eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que, por sus dimensiones, forma u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, deberán contar con ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

3.5.2. Intercambiabilidad

Se deberán adoptar elementos y repuestos intercambiables con el objeto de facilitar el mantenimiento de los equipos.

3.5.3. Seguridad

Los equipos deberán estar diseñados y contar con dispositivos para garantizar un servicio seguro. Todas las partes móviles deberán contar con resguardos y protecciones o estar diseñadas en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando. Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos deberán preverse dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas de aquéllos en caso de fallas internas.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo deberán estar protegidas contra daños mecánicos.

3.5.4. Facilidades Para Operación y Mantenimiento

Todos los equipos y partes de instalaciones y construcciones que requieran operación y/o mantenimiento deberán quedar accesibles en forma sencilla y segura, con espacio suficiente para realizar las tareas con comodidad. En particular, el acceso y eventual desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes y cajas de conjunción deberán poder efectuarse con el máximo de simplicidad y seguridad.

3.5.5. Dispositivos indicadores

Los dispositivos indicadores deberán poder ser leídos por un observador de pie a nivel del suelo y tener colores inalterables bajo los rayos solares.

3.5.6. Circuitos auxiliares

a. Contactos Auxiliares

Los contactos eléctricos auxiliares de equipos, instrumentos y aparatos de maniobra deberán ser libres de potencial, aptos para las tensiones auxiliares indicadas anteriormente y cableados hasta las borneras de interconexión correspondientes.

b. Componentes

Los componentes de circuitos auxiliares de equipos de potencia, los relés y los dispositivos de estado sólido deberán ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la clase III de la norma IEC 60255-4 ó 5.Los relés auxiliares deberán responder a la norma IEC 60255-4 ó 5.

3.5.7. Tratamiento superficial

a. Alcance

Los equipos a suministrar deberán recibir un tratamiento superficial según esquemas, calidad de pintura y métodos de aplicación que deberán acreditar una experiencia de uso en condiciones similares a las del sitio no inferior a tres (3) años.

Se describen a continuación los lineamientos a seguir.

b. Normas de Referencia

1. ASTM A123 Cincado (cincado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado
2. ASTM A153 Cincado (baño caliente) de accesorios de hierro y acero
3. IRAM 121 Ensayo de revestimientos. Prueba de exposición a la niebla de sal
4. IRAM 676 Cadmiado
5. IRAM 1107 Pinturas esmalte sintéticas alquídicas. Brillantes
6. IRAM 1109 Pinturas. Métodos de ensayo generales
7. IRAM 1196 Pintura epoxídica. Antióxido de fondo
8. IRAM 1198 Pintura esmalte epoxídica
9. IRAM 1240 Pintura esmalte poliuretánica
10. ISO 4287 Especificaciones de productos geométricos (GPS) – Textura superficial: método del perfil - Términos, definiciones y parámetros de textura superficial
11. ISO 8501 Preparación de sustratos de acero antes de la aplicación de pinturas y productos conexos - Evaluación visual de limpieza superficial

c. Preparación de Superficies

Previo al pintado todas las piezas componentes de los equipos deberán recibir el siguiente tratamiento:

1. desengrasado mediante solventes,
2. eliminación de salpicaduras de soldaduras y otras adherencias.
3. desoxidado por alguno de los siguientes métodos: arenado y/o granallado muy profundo, hasta obtener limpieza de nivel Sa 2 ½, según norma ISO 8501, y perfil de rugosidad Rz = 50 a 70 µm, según norma ISO 4287 o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción del óxido con cepillo, con posterior enjuague con agua por inmersión o por aplicación con manguera y secado con aire caliente o estufas infrarrojas, completándose con sopleteo de aire a presión.

El perfil de rugosidad de la superficie deberá estar dentro de los márgenes requeridos por el fabricante de la pintura de base.

Todas las superficies deberán ser lisas, debiendo pulirse las costuras producidas por soldadura. No se aceptará masillado a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras u otros defectos.

d. Pintura - Generalidades

Salvo indicación en las Especificaciones Técnicas Particulares, se definirá oportunamente el color del recubrimiento exterior sobre la base de alternativas que se propongan para la obra.

Las superficies deberán estar exentas de fallas, poros, escurrimientos, rugosidades, ondulaciones, rayaduras, marcas de limpieza y/o burbujas, así como de variaciones en el color, textura y/o brillo. Las sucesivas capas de pintura deberán ser lisas y de espesor uniforme.

Las aristas, cantos, pequeños orificios, uniones, juntas, soldaduras, remaches y otras irregularidades de las superficies deberán recibir un tratamiento especial a fin de garantizar que la pintura se fije con espesor adecuado.

Por lo menos sesenta (60) días antes de iniciar los trabajos de pintura se deberá presentar lo siguiente: especificación del tratamiento a utilizar, indicando fabricante, marca, código de color, características y método de aplicación de cada pintura, muestra compuesta por un trozo de chapa de acero con las sucesivas capas superpuestas, con los colores a emplear.

La aplicación de la pintura deberá hacerse estrictamente de acuerdo con las recomendaciones de su fabricante. Cada capa deberá dejarse secar y limpiarse cuidadosamente antes de la aplicación de la siguiente, que deberá cubrir totalmente la anterior.

Salvo otra recomendación del fabricante de la pintura, ésta deberá aplicarse con las siguientes precauciones: temperatura de las superficies y del aire en contacto con ellas no inferior a 7 ºC durante la aplicación y el secado, superficies no expuestas a radiación directa del sol ni a otras fuentes de calor, humedad relativa del aire no superior a 85 %, pudiendo reducírsela mediante calefacción.

El Contratista deberá suministrar, para eventuales retoques, pintura de cada uno de los tipos que utilice, a razón de 100 cm3 por m2 de superficie pintada.

e. Pintura de Equipos

Las superficies exteriores de equipos deberán recibir en fábrica alguno de los siguientes tratamientos:

1. Esquema 1: una (1) mano de pintura de cinc inorgánico que contenga 85 % de cinc una vez seca (espesor de la capa seca: 80 mm), una (1) mano de pintura vinílica universal, modificada con una proporción en volumen de 25 % de sólidos (espesor de la capa seca: 50 µm), dos (2) manos de esmalte alquídico siliconado, con una proporción en volumen de 40 % de sólidos (espesor de cada capa seca: 40 µm). Espesor total: 210 (+ 10, - 0) µm.
2. Esquema 2: dos (2) manos de pintura anticorrosiva epoxi rica en cinc con una proporción en volumen de 52 % de sólidos (espesor de cada capa seca: 40 µm), dos (2) manos de esmalte poliuretánico, con una proporción en volumen de 35 % de sólidos (espesor de cada capa seca: 40 µm). Espesor total: 160 (+ 10, - 0) µm.

f. Pintura de Tableros, Gabinetes y Cajas

Deberá aplicarse el siguiente esquema: Una (1) mano de pintura convertidora de óxido antes de transcurridas cuatro (4) horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado, una (1) capa de 10 μm de imprimación (wash primer).

Superficies exteriores: una (1) mano de pintura epoxídica de fondo, con horneado posterior, o bien tres (3) ó cuatro (4) manos de antióxido al cromato de cinc (espesor de la capa seca: 40 μm), dos (2) ó más manos cruzadas de pintura poliuretánica para intemperie (tipo II), según el esquema de la norma IRAM 1240 (espesor total: 60 μm). Espesor total: 100 (+ 40, - 0) μm.

Superficies interiores: una (1) mano de pintura epoxídica de fondo, con horneado posterior, o bien tres

(3) ó cuatro (4) manos de antióxido al cromato de cinc (espesor de la capa seca: 30 μm), dos (2) ó más manos cruzadas de pintura poliuretánica para intemperie (tipo II), según el esquema de la norma IRAM 1240 (espesor total: 40 μm), o bien esmalte sintético (espesor total 60 μm). Espesor total: 70 (+ 30, - 0) μm o bien 90 (+ 10, - 0) μm.

Sobre la cara superior deberá aplicarse pintura anticondensante.

3.5.8. Cincado

Alternativamente a la pintura, las partes ferrosas, incluyendo perfilería de soporte, podrán cincarse por inmersión en caliente con posterior pasivado, según normas ASTM A123 y A153.

Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima y retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie. A fin de evitar deformaciones las piezas que así lo requieran deberán ser sometidas a los tratamientos térmicos previos necesarios para evitar la aparición de tensiones. El espesor de cincado deberá ser de 70 μm como mínimo.

3.5.9. Cadmiado

Los componentes interiores de tableros y cajas, instalados tanto en interior como a la intemperie, podrán tratarse según lo prescripto por la norma IRAM 676, con un espesor mínimo de 12,5 μm de cadmio.

3.5.10. Verificaciones y Ensayos

Los tratamientos superficiales deberán verificarse y ensayarse de acuerdo con lo indicado en el cuadro siguiente. Las verificaciones señaladas con asterisco (*) serán consideradas de tipo.

Verificación	Resultado	Método
Plegado sobre varilla de 3 mm (*)	Satisfactorio	IRAM 1107, 1109 B-V, 1196, 1198 y 1240
Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)	No deberá presentar arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color. Deberá retener como mínimo el 95 % del brillo original.	IRAM 1109 B-XIV

3.5.11. Ensayos de Partes Cincadas y Cadmiadas

Deberá realizarse una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

Los ensayos completos previstos por las normas deberán realizarse sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo. En las restantes piezas deberá controlarse el espesor por medios magnéticos, debiendo recalibrarse el medidor cada cuatro (4) mediciones.

Para el ensayo de Preece se especifica la siguiente cantidad de inmersiones: bulones, tuercas y arandelas M16 e inferiores: 5, otras piezas: 7.

En lugar del ensayo de Preece podrá aceptarse un ensayo magnético no destructivo de acuerdo con las normas ASTM.

3.5.12. Ausencia de bifenilos policlorados (pcb)

Los equipos a suministrar y los fluidos contenidos en ellos deberán estar totalmente libres de bifenilos policlorados (PCB). En tal sentido la cantidad de PCB presente en aceites dieléctricos deberá ser inferior a 2 ppm.

3.5.13. Repuestos

Todos los suministros deberán incluir, como mínimo, los repuestos cuya descripción y cantidades se indiquen en las Especificaciones Técnicas Particulares. Distrocuyo cuando juzgue insuficientes los repuestos necesarios para un plazo de operación no inferior a cinco (5) años.

Los repuestos deberán fabricarse y ensayarse en forma idéntica a las piezas que reemplacen.

3.5.14. Herramientas especiales

El suministro deberá incluir las herramientas o dispositivos necesarios para el montaje o desmontaje de todos los elementos especiales o no accesibles con herramientas comunes.

3.6. Caminos

Se clasifican en principales y secundarios.

Los principales serán para acceder con los transformadores a su ubicación final, y deberán soportar un tránsito vehicular de cargas excepcionales definidas en el Pliego de Condiciones Particulares de acuerdo al equipo más pesado de la ET, con una frecuencia de 2 repeticiones anuales, y cargas normales con una frecuencia de 12 veces por día (paso de un camión de eje simple con una carga total de 16 toneladas). Deberán tener un espesor de acuerdo a cálculo y un ancho mínimo de 6 mts.

Los caminos principales deberán permitir acceder a la zona de transformadores con todos los equipos necesarios para realizar la carga y descarga de los mismos, y el posicionamiento en la ubicación final, teniendo en cuenta los radios de giro necesarios para el correcto desempeño de los mismos.

Los caminos secundarios se diseñarán con un espesor mínimo de 12 cm, y un ancho mínimo de 2,50 mts. Estos caminos deberán permitir el acceso con equipos de izaje livianos a la zona de interruptores, con el fin de realizar trabajos de mantenimiento sobre los mismos.

La distancia de seguridad a cumplir tanto en altura como horizontales para los cruces de caminos con vínculos energizados será de acuerdo a la figura 5 de la norma IEC 61936-1.

Deberá asegurarse el acceso con dispositivos de izaje para el mantenimiento y reemplazo del resto de los equipos de la playa, a través de la piedra partida, lo que limitará las dimensiones mínimas de los campos y entre ellos.

3.7. Canales y cañeros. Dimensiones estándar

Los canales y cañeros para exterior deberán construirse en hormigón armado, con las dimensiones adecuadas para todas las ampliaciones previstas de la ET en la etapa de diseño, considerando una reserva del 20%. Deberán contar con perchas, sumideros, y piso de H°A° con pendientes que aseguren el correcto escurrimiento de posibles filtraciones hacia los mismos.

Los encuentros entre canales deberán resolverse con un chaflán a 45° con un desarrollo mínimo de 300 mm.

La terminación interior de los canales será lo suficientemente buena como para asegurar que la vaina externa de los cables no resulte dañada durante el tendido y las tareas de mantenimiento.

Las perchas se construirán con planchuelas soldadas y galvanizadas en caliente, asegurando que la zona de apoyo de cables tenga mínimo 50 mm de ancho.

Todas las perchas deberán ser vinculadas al sistema de PAT de la estación mediante un cable de Cu desnudo de la sección del cable utilizado en la malla que recorre el canal, vinculando dicho cable a cada percha mediante un morseto de Cu estañado unifilar con tornillo. No se permiten las grampas tipo “banderita” para la PAT de perchas.

El cable de Cu de PAT que recorre los canales deberá conectarse a la malla de la estación cada 20 metros máximo.

Las tapas de los canales serán de H°A° con un peso máximo de 25 kg por tapa, dimensionadas para una carga de 2kN/m2.

Los cañeros para cruce de cables piloto bajo pavimento tendrán un diámetro mínimo de 110mm y se materializarán mediante caños de PVC reforzado embebidos en macizos de hormigón armado. Se deberá dejar un 20 % de los caños instalados como reserva, con un mínimo de un (1) caño.

Los cañeros para cables de potencia de media y alta tensión deberán materializarse con caños de PVC o Polietileno de Alta Densidad reforzado, diámetro mínimo de 110mm, embebidos en hormigón simple. No se usarán armaduras cerradas en cañeros de potencia.

El diámetro mínimo de los caños será 2 veces el diámetro del cable contenido, o del diámetro equivalente del manojo de cables contenido.

Se deberá verificar que el área ocupada por los cables sea menor al 35% del área total disponible del caño.

3.8. Iluminación y tomas

La cantidad y distribución de luminarias será la adecuada para obtener niveles de iluminación referidos en la presente sección y la relación de uniformidad mínimos para una clara visualización del equipamiento.

La relación de uniformidad no será menor a 0,5 entre sus valores mínimos y medios

E_minima≥E_media/2

La iluminación exterior se realizará mediante luminarias montadas sobre torres de iluminación y /o columnas viales. El montaje podrá ser sobre patas de pórticos y/o columnas o torres con plataforma para hilo de guardia, o lo que resulte de acuerdo a la ingeniería de detalle, aunque deberá asegurarse la correcta puesta a tierra de la estructura para evitar daños sobre el sistema de iluminación en caso de impacto de rayos sobre el hilo soportado.

Las luminarias deberán ser fácilmente accesibles para su mantenimiento.

La ET deberá contar con un sistema de iluminación de emergencia abastecido en corriente continua desde los servicios auxiliares. La cantidad de luminarias será la adecuada para permitir la circulación segura del personal en toda la ET.

Los cables de iluminación serán aislados en PVC o XLPE para 1.000 V. Su dimensionamiento se efectuará teniendo en cuenta las intensidades máximas de servicio, las caídas de tensión correspondientes (que no podrán superar el 3%) y las máximas corrientes de cortocircuito que puedan producirse en el sistema. Se instalarán directamente enterrados, sobre cama de arena y protegidos con una capa de ladrillos y cinta de advertencia; a la salida de la caja estanca se colocarán dentro de un caño de hierro galvanizado.

La intensidad mínima de iluminación requerida para la ET, medidos sobre un plano de trabajo (0,8m sobre el suelo) será basada bajo la Norma IRAM –AADL J20-06 y la ley 19587 y anexo vigente al momento de construcción de la ET.

Subestaciones transformadoras:

Exteriores…….. 10 (lux)

Interiores…… según tabla (lux)

a. Iluminación normal:

Deberá permitir el correcto trabajo cotidiano. Las características mínimas a obtener sobre el plano de trabajo deberán ser:

Local	Em (lux)	Emín/Em	Emín/Emax
Salas de celdas o tableros	400	0.5	0.1
Sala de cargadores / Baterías	300	0.5	0.1
Sala de comunicaciones	500	0.5	0.1

Oficinas	500	0.5	0.1
Baño / Pasillo y circulación	250	0.5	0.1
Talleres	500	0.5	0.1

Las luminarias deberán ser preferentemente de tecnología de LED de marca reconocida, aprobada por la Normativa vigente y se deberán proveer un 10% de las mismas en calidad de repuestos.

b. Iluminación de emergencia:

Este sistema deberá suministrar iluminación suficiente para permitir la realización de tareas esenciales de operación y mantenimiento correctivo y facilitar el acceso a los medios de escape.

Los valores medios de iluminancia a obtener a 0.1 m del nivel de piso y considerando todos los factores e reflexión en paredes y techos deberán ser:

Local	Em (lux)	Emín/Em	Emín/Emax
Salas de celdas o tableros	10	0.5	-
Sala de cargadores / Baterías	10	0.5	-
Sala de comunicaciones	10	0.5	-
Oficinas	5	0.5	-
Baño / Pasillo y circulación	5	0.5	-
Talleres	5	0.5	-

3.9. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales a los cuales serán sometidas las instalaciones para las estaciones de Distrocuyo son:

Condición	**Valor**

Temperatura Máxima	45 °C
Temperatura Mínima	-15 °C
Temperatura Media Anual	16 °C
Humedad Relativa Máxima	100 %
Humedad Relativa Mínima	10 %
Velocidad Máxima del Viento	Según CIRSOC 102
Condiciones Sísmicas	Según CIRSOC 103
Nieve y Hielo	Según CIRSOC 104
Altura sobre el nivel del mar	Según ubicación del Proyecto

Las condiciones arriba definidas solo son de aplicación para las Provincias de Mendoza y San Juan y serán usadas para la determinación de los esfuerzos mecánicos estáticos sobre equipos y conexiones.

4. BARRAS DE LA SUBESTACIÓN

4.1. Barras rígidas

Las barras serán tubulares de aluminio con aleación magnesio silicio para uso eléctrico.

Deberán ser dimensionadas bajo consideraciones térmicas y dinámicas para las corrientes máximas proyectadas y de cortocircuito, adoptándose un coeficiente de seguridad de 1,5.

Estarán montadas sobre aisladores soportes, cuyo vano máximo debe ser determinado en función de que la flecha máxima no sea mayor del 1% teniendo en cuenta los pesos que se agregan, por ej. las conexiones de los seccionadores. El vano máximo estará determinado también por el ancho de los campos de maniobra según la configuración adoptada.

No se aceptan soldaduras en las barras. Deberán preverse morsetos que permitan la libre dilatación por tramos. Las uniones entre tramos serán mediante conexión flexible con capacidad de corriente para el diseño máximo de las barras.

En 220 kV tendrán morsetería anti-corona y en sus extremos se colocarán esferas anti-corona.

De ser necesario, las barras llevarán en su interior un cable de aluminio para absorber las oscilaciones. Podrán ser utilizados otros tipos de amortiguadores. Los extremos de las mismas se obturarán convenientemente a efectos de evitar intrusiones.

4.2. Barras flexibles

Las barras flexibles para la conducción de energía podrán ser de cable de Aluminio, Aluminio – Acero, o de Aluminio con alma de materiales compuestos, de acuerdo a IRAM 2187 o IRAM 2212 según corresponda. En caso de usar cables de "alta temperatura" con alma de materiales compuestos, deberá prestarse especial atención a la morsetería asociada, debiendo el fabricante del cable validar la morsetería a utilizar.

4.2.1. Separaciones mínimas

La separación mínima entre fases de barras flexibles y entre fases distintas de barras adyacentes será conforme a la tabla "DISTANCIAS ELECTRICAS DE DISEÑO", verificando además la correcta separación entre fases en caso de cortocircuito de acuerdo a tabla.

4.2.2. Estados climáticos

A falta de especificaciones particulares, las barras flexibles y cables de guardia deberán verificarse para los estados climáticos correspondientes según la zonificación de la reglamentación AEA 95301.

4.2.3. Flechas y tensiones

Se realizará la verificación de las flechas y tensiones para todos los estados climáticos asociados, ya sea mediante el método de la ecuación de cambio de estado (corrigiendo por los efectos de las cadenas de aisladores y derivaciones) o mediante software específico de elementos finitos.

La flecha máxima vertical admisible para un conductor tendido dentro de una ET será menor al 4% de la longitud entre amarres.

La flecha máxima vertical para el hilo de guardia deberá ser menor al 90% de la flecha del conductor que protege para todos los estados.

Las barras flexibles y cables de guardia deberán verificarse para los estados climáticos correspondientes según la zonificación de la reglamentación AEA 95301. Las tensiones máximas para el estado base deberán ser menores a 4,00 kg/mm2 para barras flexibles y 7,00 kg/mm2 para cables de guardia de acero galvanizado. Se entiende por estado base el estado climático que produce las mayores solicitaciones sobre el conductor.

4.2.4. Verificación al CC

Las barras flexibles deberán verificarse al cortocircuito, para verificar que la distancia mínima entre fases de una misma barra o entre fases de barras adyacentes sea mayor a las distancias mínimas en aire

expresadas en la tabla 9.III de la AEA 95402, con el fin de evitar que una sobretensión de maniobra provocada por una falla en un campo saque de servicio a la barra completa.

Además, deberá verificarse térmicamente la sección de la barra flexible a los efectos del cortocircuito.

Estas verificaciones serán de acuerdo a la norma IEC 60865 “Corrientes de Corto Circuito – Cálculo de Efectos” parte 1 y siguiendo como referencia los lineamientos de la IEC 60865 parte 2. En caso de no estar definido el estado climático para CC deberá verificarse las barras en CC para los estados de Máxima y mínima temperatura.

4.2.5. Protección atmosférica

El sistema de protección atmosférica deberá diseñarse de acuerdo a la Reglamentación AEA 95402 punto 12 y siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 2184 parte 11.

La protección de la playa se realizará mediante la utilización de hilos de guardia y pararrayos.

Todas las partes activas de la instalación de playa deberán quedar bajo la cobertura de un hilo de guardia.

Adicionalmente, se instalarán pararrayos en todas las torres de iluminación.

Cada extremo de hilo de guardia y cada pararrayo deberá vincularse a una jabalina dedicada, vinculada al sistema de PAT de la estación, y mediante una conexión lo más corta posible. Estas bajadas deberán ser independientes de las armaduras o estructuras metálicas propias de sus soportes, y se realizarán mediante cable de cobre de 19 hilos de 95 mm2 mínimo.

En estructuras compartidas (por ejemplo, torres de iluminación con pararrayos; o tanques de agua con pararrayos, etc.) la bajada a tierra del dispositivo captor deberá ser aislada de la armadura o estructura propia del soporte mediante aisladores de porcelana. Deberá asegurarse una correcta vinculación al sistema de PAT de la estación de estas estructuras y armaduras para evitar daños en los equipos eléctricos instalados sobre la misma por sobretensiones inducidas.

En soportes de cables de guardia o pararrayos sin equipamiento accesorio se permite guiar el cable de bajada usando los bloquetes de la estructura de hormigón armado, o mediante grampas tipo banderita a las estructuras metálicas.

La protección de los edificios se realizará con hilos de guardia o un sistema de pararrayos, a definir en la etapa de detalle en base a la ubicación de los edificios respecto a las demás estructuras.

Los hilos de guardia podrán materializarse con cable de acero galvanizado de 7 hilos, formación 6+1, de 50 mm2 para 132kV y 70mm2 para 220kV, calidad mínima 120 daN/mm2, en un todo de acuerdo a IRAM 722.

4.3. Aisladores y morsetería

4.3.1. Aisladores

Las cadenas de aisladores se formarán mediante unidades del tipo badajo y caperuza de material cerámico, de acuerdo a IRAM 2077. Se deberá asegurar una distancia de fuga acorde al grado de polución de la zona de emplazamiento de acuerdo a IEC 60070-2.

Todas las cadenas de retención dentro de la ET en cuestión serán cadenas dobles, y se agregará una unidad más a la cadena respecto a las suspensiones.

La capacidad de carga mecánica del conjunto de retención será equivalente a un 105% de la capacidad de rotura del cable utilizado.

Todos los cuellos muertos dentro de la ET en tensiones de 132kV y superiores se resolverán mediante cadenas de suspensión simples.

4.3.2. Aisladores soporte

Deberán ser conforme a IEC 60273 y 60168.

La distancia de fuga para aisladores soportes se determinará de manera similar a las cadenas, y su resistencia mecánica a la flexión será determinada por los correspondientes cálculos de esfuerzos.

4.4. Morsetería

La morsetería a utilizar será de acuerdo a la norma IRAM-NIME 20022. Deberá asegurarse la correcta compatibilidad entre los materiales de bornes, morsetos e interconexiones, para evitar la corrosión por par galvánico. Se permite el uso de morsetos bimetálicos para evitar lo anterior.

La resistencia mecánica de cada morseto deberá ser como mínimo la resistencia del borne del equipo al cual se conecta.

Los morsetos de retención serán del tipo a compresión, y su carga de deslizamiento será superior al 95% de la capacidad de rotura del cable. Su carga de rotura será mayor al 105% de la carga de rotura del cable.

La corriente nominal de cada morseto deberá ser mayor a la corriente nominal del equipo o campo que conforma.

La bulonería será de acero inoxidable o galvanizada en caliente, indicando expresamente en cada plano de montaje o en la planilla de morsetería, el torque de apriete para cada tornillo.

En el nivel de 220kV, toda la morsetería y accesorios deberá contar con un diseño que evite la formación del efecto corona.

5. VINCULOS ENTRE EQUIPOS DE ALTA TENSION

Para las vinculaciones entre equipos de alta tensión, se prefieren vínculos flexibles (cables) siempre que los esfuerzos en bornes obtenidos estén dentro de los admisibles.

Para toda vinculación se determinarán los esfuerzos en bornes y sobre el vínculo rígido para condiciones estáticas y dinámicas.

Para las condiciones estáticas, se tendrán en cuenta los efectos del viento, carga de hielo y peso propio del conductor.

La verificación a efectos dinámicos será de acuerdo a la norma IEC 60865 “Corrientes de Corto Circuito – Cálculo de Efectos” parte 1 y siguiendo como referencia los lineamientos de la IEC 60865 parte 2.

Se considera como corriente de cortocircuito trifásica la que se determina a partir de la potencia de cortocircuito de diseño de la ET, que será definida en las Especificaciones Particulares de cada obra.

Para conexiones flexibles, deberá verificarse la distancia mínima de acercamiento entre fases en caso de cortocircuito trifásico, en base a la tabla 9.III de la reglamentación AEA 95402, con el fin de que la instalación sea capaz de resistir sobretensiones de maniobra sin sacar de servicio un campo por falla en algún otro campo de la ET.

Toda vinculación entre equipos deberá verificarse térmicamente a corriente nominal y cortocircuito.

En caso de usarse conexiones rígidas, deberán evitarse ángulos de acometida a equipos mayores a 45° con el fin de limitar los esfuerzos de torsión sobre los bornes de los equipos. Además, deberá preverse la utilización de morsetos deslizantes en uno de los extremos de la barra rígida, para permitir una libre dilatación y contracción del vínculo y evitar cargas indeseadas en bornes, equipos y conexiones.

En caños de aluminio que por su longitud o condiciones de operación pudieran generarse fenómenos vibratorios, deberá incluirse un cable 300/50 Al-Ac o similar en su interior, engrampado en uno de sus extremos.

6. PAT

Deberá preverse la instalación de un sistema de puesta a tierra de seguridad en la estación, el diseño del mismo atenderá a:

a. Proporcionar los medios para transportar corrientes eléctricas a la tierra en condiciones normales y de anomalías sin exceder cualquier límite de operación o funcionamiento de equipo o atentar contra la continuidad del servicio.
b. Asegurar que una persona en las inmediaciones de la Estación no quede expuesto a descargas eléctricas críticas que pongan en riesgo la integridad de las mismas.

La malla conductora que conforma el sistema de puesta a tierra se extenderá en la totalidad de la zona activa de la estación, debiendo inclusive extenderse como mínimo un metro (1 mt) por fuera del cerco perimetral de la estación o lo que se considere necesario en el diseño.

Estará constituida por cable de cobre electrolítico de 95mm2 de sección mínima (sección a verificar por cálculo) formando una disposición ortogonal, de modo de efectuar cuadrados de 10 m de lado como máximo y cubrir efectivamente la superficie mencionada. La malla deberá estar enterrada como mínimo, a 0,80m de profundidad, colocándose el conductor perimetral a una profundidad de 1m.

Las uniones de la cuadricula de la malla se realizarán mediante soldadura cuproaluminotérmica o conectores especiales de alta compresión en frio de marca reconocida. En caso de usarse conectores en frio, se controlará el uso del equipamiento y dados para compresión correctos de acuerdo al morseto a utilizar.

La Inspección quedará facultada para solicitar inspecciones destructivas de las uniones a su criterio.

El sistema de puesta a tierra se completará con jabalinas tipo copperweld de Ø3/4" por 3mts de longitud mínima, las que estarán distribuidas de manera uniforme y en número suficiente como para alcanzar, bajo condiciones normales, una resistencia no superior a un ohm (1 Ohm) con hilos de guardia desconectados. El sistema deberá contar como mínimo con jabalinas perimetrales, al pie de los descargadores de sobretensión y de los neutros de los transformadores y reactores formadores de neutro, las mismas contaran con su respectiva cámara de inspección y su conexión a la malla se realizara a 3 ramas distintas de la cuadricula que la circunscribe y se resolverá de modo que pueda, desde la cámara de inspección, desvincularse a efectos de proceder a la medición de la resistencia eléctrica de la jabalina manteniéndose conectado los equipos a la malla.

Toda la superficie activa deberá cubrirse por una capa de piedra partida de espesor no inferior a los diez centímetros (0.1mts). Se deberá tener en cuenta el mantenimiento del espesor de esta capa a lo largo del tiempo, considerando especialmente la erosión del viento y lluvias.

El sistema de Puesta a tierra será calculado de manera manual o asistida por software de reconocida validez, siempre y cuando se sigan los lineamientos de la norma IEEE 80 última edición.

Los datos de partida para la verificación serán propios de cada proyecto, y deberán proponerse en la memoria de cálculo asociada para aprobación de la Supervisión:

a. Resistividad Capa pétrea Superficial.
b. Tiempo de Despeje Falla (según pliego de condiciones particulares): se deberá definir en particular para el proyecto, junto a la Supervisión, considerando los esquemas de protección implementados y los criterios de respaldo.
c. Corriente de Falla (según pliego de condiciones particulares). Esta corriente será determinada por la Pcc de diseño de las ETs, a definir en particular para cada proyecto.

La resistividad del suelo deberá medirse sobre terraplén terminado, dicho informe deberá ser aprobado por la inspección.

No se utilizarán tratamientos artificiales del suelo para disminuir la resistencia de la tierra, sino que esta disminución se obtendrá mediante la instalación de un número adecuado de tomas de tierra.

Se realizarán doble bajada por cada equipo las que se conectarán a ramas distintas de la malla. En la etapa de instalación podrán hacerse ajustes de ubicación de conductores para evitar interferencias con fundaciones, sin variar en menos la cantidad de cable enterrado.

Las conexiones a tierra de los equipos, aparatos etc. tendrán una sección no inferior que la malla.

La malla será única y a ella se conectarán todas las tomas de tierra.

7. CAS MT y AT

7.1. Generalidades

Se considera Media Tensión a los cables de tensión nominal mayor a 1 kV y hasta 33 kV de tensión nominal inclusive. Más de 33 kV y hasta 132 kV inclusive de tensión nominal, los cables son considerados de Alta Tensión.

Los cables aislados para la transmisión de energía en media tensión serán de acuerdo a la norma IRAM 2178-2.

Los cables aislados para la transmisión de energía en alta tensión deberán ser de acuerdo a la norma IRAM 2183-1 y 2.

7.2. Cálculo y verificación

Los cables aislados para energía deberán ser seleccionados e instalados de manera de asegurar que la temperatura máxima de operación no sea sobrepasada tanto en operación normal, en operación de sobrecarga (en caso de que una temperatura mayor haya sido acordada con el proveedor para este caso de operación) como en régimen de falla (cortocircuito).

La verificación de las secciones a las corrientes nominales se realizará de acuerdo a los lineamientos de la norma IEC 60287.

Se admite la verificación térmica de los cables mediante software específico de fabricantes reconocidos.

Se admite la verificación térmica de los cables mediante los factores de corrección de la “Reglamentación sobre Líneas Subterráneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones AEA 95101” edición vigente.

Se debe verificar la pantalla del cable a los efectos térmicos de los cortocircuitos con retorno por tierra, para lo cual se seguirán los lineamientos del fabricante del cable y/o bibliografía de referencia.

El dato de resistividad térmica del suelo es de fundamental importancia para la verificación de la ampacidad del sistema de cables, por lo que deberán realizarse mediciones de este dato en por lo menos dos puntos de cada traza. Se dimensionarán los cables de cada traza para la medición más desfavorable encontrada en la misma.

En cada punto, deberá medirse la resistividad térmica a tres profundidades distintas (1,2 metros, 0,6 metros y superficial). La resistividad del punto será el promedio de las resistividades de las tres profundidades.

La medición de resistividad térmica del suelo deberá realizarse de acuerdo a la norma IEEE 442 “Guide for Soil Thermal Resistivity Measurements”.

7.3. Cruces bajo pavimento

Los cruces bajo pavimento de cables subterráneos deberán resolverse mediante cañeros de PVCR o PEHD.

La ocupación en el cañero será menor al 35% en relación de superficies, y siempre el diámetro interno del caño será mayor a dos veces el diámetro exterior del cable alojado o al diámetro equivalente del manojo de cables alojado.

7.4. PAT de pantallas

En caso de que la pantalla se instale vinculada a tierra de manera firme en ambos extremos (“Double Point Bonded”), deberá tenerse en cuenta la disminución de la ampacidad del cable por la circulación de corrientes inducidas por las pantallas.

En caso de que la pantalla se instale vinculada a tierra de manera firme en un solo extremo (“Single Point Bonded”) se prefiere que la PAT de la pantalla se realice en el extremo “fuente” del cable, de acuerdo al flujo de potencia esperado.

Deberá verificarse que en todas las condiciones esperadas de funcionamiento (estado estacionario y cortocircuito) la tensión en el extremo libre de la pantalla no sobrepase el valor de 70 volts respecto de tierra. Si la tensión inducida en el extremo libre supera el valor especificado deberá preverse la vinculación de dicho extremo a tierra a través de descargadores correctamente seleccionados para los valores de tensión y corriente esperados, montados en una caja apropiada e inaccesible al personal mientras se encuentre en servicio.

La vinculación solida de las pantallas a tierra deberá ser realizada con un cable de cobre aislado en PVC 0,6/1 kV verde y amarillo de por lo menos la sección nominal de la pantalla. Se vinculará a la malla de la estación.

La vinculación de las pantallas a tierra en el extremo de los descargadores (en caso de usarse) deberá realizarse con un cable con una aislación de tensión nominal superior a la tensión residual del descargador seleccionado.

Deberá asegurarse la integridad de la aislación de la pantalla respecto a tierra mediante un ensayo de vaina, para lo cual se solicitará que el cable sea suministrado con recubrimiento de grafito en la superficie externa de la vaina.

En cables con armadura se recomienda que, al momento de armar las puntas, se prevean chicotes de PAT independientes para la pantalla y la armadura que, si bien en servicio serán conectadas al mismo punto de tierra, facilitan las tareas de ensayo de vainas.

7.5. Canales y protección mecánica para cables

La instalación de los mismos será de acuerdo a la "Reglamentación sobre Líneas Subterráneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones AEA 95101".

Se permite la instalación en cañeros de PVC o PE embebidos en hormigón simple, en canales con perchas, en bandejas tipo escalera o directamente enterrado con protección mecánica. En caso de usarse perchas para sostener el cable, el ancho mínimo de la percha en la zona de apoyo del cable no deberá ser inferior a 50 mm.

Deberá preverse un correcto amarre de los cables a sus soportes o bandejas, para evitar el movimiento excesivo y posible daño de los mismos durante un cortocircuito.

En caso de instalación directamente enterrado, deberá preverse durante el tendido la posibilidad de contracción del cable por sometimiento a temperaturas inferiores a las del tendido, para lo cual es conveniente tender el cable en un leve "zigzag".

Se prohíbe el tendido de cables de media tensión a temperaturas menores a las recomendadas por el fabricante.

7.6. Conjuntos terminales

Los terminales podrán ser del tipo termocontraíble (en caliente o en frio), o del tipo EuroMold.

En instalaciones con PAT de pantallas del tipo "Single Point Bonded" se deberá prestar especial atención cuando se armen puntas sobre cables armados, debiendo instalarse dos chicotes independientes de PAT, uno para la pantalla y otro para la armadura, con el fin de facilitar la inspección periódica del estado de la vaina exterior.

8. CELDAS

8.1. Consideraciones generales

8.1.1. Dimensiones del recinto

Las medidas generales del recinto se detallan en el siguiente cuadro. La altura del techo debe cumplir las indicaciones del fabricante en función del tipo de celdas a montar.

Cotas del panel [mm]	Ancho (división)	650	800	1000	
	Profundidad	1300	1300	1300	1350
Cota mínima en el recinto *de la instalación* [mm]	Alto puerta [1]	2400	2400	2400	2400
	Ancho puerta	850	1000	1200	1200
	Ancho pasillo [2]	1350	1500	1700	1700
	Abertura para montaje:				
	• Ancho	1000	1000	1200	1200
	• Largo	1500	1500	1500	1500

a. Para transporte en vertical de paneles de 2.200 mm de alto.
b. Respetar VDE 0101.

8.1.2. Condiciones del lugar de emplazamiento

El recinto previsto para el montaje debe estar terminado, tener iluminación y alimentación de corriente para realizar las obras, de ser posible cerrado con llave, no puede tener humedad y debe poder ser ventilado. Además, deben haberse completado todos los preparativos necesarios respecto al tendido de los cables de potencia y de mando, tales como agujeros y aberturas de paso, canales, etc. Cuando los paneles lleven superpuestos para seccionadores de puesta a tierra o transformadores, ha de tenerse en cuenta una altura del techo suficiente para la carrera de apertura de la clapeta de reducción de presión.

8.2. Montaje

8.2.1. Montaje en sitio de la instalación de distribución

Para conseguir un montaje sin problemas y que garantice una buena calidad, éste debe ser realizado solamente por personal especializado o, al menos, dirigido y controlado por el mismo.

8.2.2. Transporte de las celdas

Normalmente, las celdas se transportan en paneles individuales. En casos excepcionales, también pueden serlo en pequeños grupos de los mismos o paneles montados espalda contra espalda. Cada uno de los paneles debería tener sus cáncamos de izaje, caso contrario, deberán colocárseles de medidas y características similares.

Los paneles siempre deben transportarse en vertical siguiendo las indicaciones en las etiquetas. Las operaciones de carga y descarga han de ser realizadas considerando todas las medidas de precaución para personas y mercancías. Los elementos para transporte se limitan a:

a. Grúa

Deben utilizarse cables de carga en función del peso de las celdas y que estén provistos con grilletes

Mantener el ángulo de los cables respecto al gancho de la grúa, medido contra la horizontal, en 60°.

a. Montacargas
b. Carretilla elevadora
c. Carro elevador de mano

Todos estos elementos deben tener el certificado de habilitación actualizado.

8.2.3. Soportes de celdas

El apoyo de las celdas será de hormigón o soportería metálica según el proyecto. Deben respetarse las normas DIN 43661, especialmente en lo que atañe a las tolerancias de planicidad y alineación, imprescindibles para un correcto montaje de la instalación.

Bastidor de hierro sobre piso de hormigón

La dimensión mínima del perfil donde apoyarán las celdas deberá ser UPN 12.

El montaje y ajuste del mismo se realizará en el lugar de emplazamiento.

El bastidor podrá estar formado por una sola pieza o conjunto de perfiles que serán atornilladas en los puntos y en el orden de sucesión previstos (procurar buen asiento de las superficies), utilizando para ello las piezas de unión y los tornillos según los indicados en la ingeniería de detalle.

Colocar el bastidor sobre el piso de hormigón en la posición exacta prevista en el plano de montaje.

Atornillar los tornillos de ajuste y colocar chapas de nivelación por debajo en caso de ser necesario ya sea para el bastidor o los soportes individuales.

Alinear el bastidor horizontal y verticalmente, utilizando para ello el nivel a lo largo de toda la superficie del bastidor y los tornillos de ajuste. El borde superior del bastidor debe sobresalir 2 mm del piso acabado, lo que facilita el montaje y nivelado de los paneles. Caso dado, hay que tener en cuenta el grueso del material previsto para acabar el piso definitivamente. Tolerancias para el montaje del bastidor según DIN 43661, modelo A:

a. Tolerancias de planicidad: +/- 1 mm en 1 metro
b. Tolerancia de alineación: máximo de 1 mm por metro y no más de 2 mm en el largo total del bastidor.

En caso de ser piezas soldadas, deben esmerilarse todos los salientes y cordones del soldado en la parte superior hasta dejar la superficie lisa.

La flecha máxima será de L/250.

Procurar una correcta puesta a tierra del bastidor, siguiendo lo indicado en los planos de la ingeniería de detalles.

Una vez fijada la estructura habiendo quedado alineado y nivelado el bastidor, rellenar cuidadosamente los huecos que puedan haber quedado con grouting. El borde superior de esta capa ha de quedar 3 mm por debajo del borde inferior del bastidor. Tener en cuenta si se van a colocar más capas.

El bastidor no debe sufrir cargas o choques durante el montaje, alineación y nivelación.

El no respetar estas condiciones puede ocasionar problemas al realizar el montaje de la instalación y también al introducir las unidades extraíbles, así como al abrir y cerrar las puertas.

8.2.4. Tapas

Las tapas serán de chapa pintadas según esquema y colores indicados en la ingeniería de detalle. La pintura será EPOXI. Las mismas cubrirán los espacios libres que dejan las celdas sobre el o los canales de cables.

El tipo de chapa será semilla de melón y el espesor el que resulte de los cálculos. En caso de ser necesario se reforzarán en su parte inferior con perfiles normales L.

En ningún caso deben superar los 25 kg cada una.

8.2.5. Montaje de los paneles

Para el montaje en el lugar de emplazamiento de las instalaciones de distribución se utilizarán en todo caso tornillos con resistencia 8.8.

Utilizando tornillos con resistencia 10.9, en casos excepcionales, se aplicará también el par de apriete según la tabla a continuación salvo indicación contraria:

	Par de apriete recomentdado[1][2] Nm	
	Lubricante[3]	
Rosca	Sin	Aceite o grasa
M 6	10,5	4,5
M 8	26	10
M 10	50	20
M 12	86	40
M 16	200	80

1) El par de apriete para elementos de unión sin lubricante se basa en el coeficiente de fricción de rosca 0,14 (su valor efectivo está sujeto a dispersión, que parcialmente puede ser considerable).

2) Par de apriete para elementos de unión con lubricante según DIN 43673.

3) Rosca y superficie de contacto de la cabeza lubricadas.

Se recomienda lubricar la rosca y la cabeza de los tornillos ligeramente de modo que se pueda alcanzar de forma precisa el par de apriete determinado.

Los diámetros de las roscas dependerán de las dimensiones de los agujeros de anclajes propuestos por el fabricante de las celdas.

De ser posible, se colocarán bulones en todos los agujeros disponibles en la base de las celdas.

En caso de fijarse las celdas a estructuras metálicas, se utilizarán bulones. Para fijaciones al hormigón, anclajes mecánicos.

8.2.6. Tendido de conductores de potencia

Los conductores se tenderán sobre perchas o soportes calculados, dimensionados y distanciados en la ingeniería de detalle. Dichos soportes podrán sujetarse sobre la pared del canal o con platinas al suelo.

La fijación podrá ser con anclajes mecánicos o químicos.

El uso de bandejas portacables tipo escalera dependerá del tipo de conductor y de las condiciones de la instalación.

Se tenderán cables de potencia sólo en un nivel, no pudiendo montarse uno sobre el otro salvo disposición en tresbolillo. El tendido en contacto sí está permitido. La separación entre los niveles dependerá del tamaño del conductor considerando un mínimo de 250 mm.

Deberán colocarse cepos de madera para sujetar los conductores de ingreso a las celdas salvo que la celda cuente con algún soporte propio.

Debe observarse la correspondencia de fases (R, S, T) entre los conductores de ingreso y los puntos de conexión en las celdas. Evitar que los conductores se crucen.

Los terminales en los conductores podrán ser termocontraíbles o de ejecución en frío. A su vez, el terminal propiamente dicho de compresión o fusible.

En ningún momento del tendido, se deberá sobrepasar las tensiones indicadas por los fabricantes, cuyo valor normal son:

a. Aluminio 3 kg/mm2
b. Cobre 5 kg/mm2

8.2.7. Tendido de conductores de control

Los cables de control podrán tenderse por dos lugares según la ingeniería de detalle:

- Dentro del mismo canal de cables de potencia, pero en soportes o bandejas dedicadas exclusivamente a ellos. Las bandejas podrán ser tipo escalera o perforadas.

- Canalización dedicada a estos conductores en el suelo y justo frente a las celdas. La misma será de cemento dejando los pases correspondientes y se le colocarán tapas desmontables de chapa según la ingeniería de detalle.

Preferentemente se utilizarán soportes comerciales.

Los anclajes podrán ser mecánicos o químicos.

8.2.8. Puesta a tierra de la instalación

Tanto los soportes de cables como el bastidor deberán conectarse a tierra. Lo mismo con las bandejas portacables en toda su longitud, en cada uno de los soportes.

Cada una de las celdas tiene su propia puesta a tierra que también debe conectarse a la puesta a tierra que estará en la zona del canal, recorriéndolo en toda su longitud.

Todas las conexiones serán con conductor de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm2.

8.2.9. Trabajos finales del montaje

Una vez terminados los trabajos de montaje, deberán realizarse las siguientes tareas:

- Revisar las partes de la instalación pintadas y, de presentar daños, volver a pintar con la pintura que acompaña al envío.

- Revisar las uniones por tornillo y, caso necesario, apretarlas; especialmente las uniones hechas en el lugar de emplazamiento que afecten a los sistemas de barras colectoras y de puesta a tierra.

- Limpiar los paneles minuciosamente.

- Retirar todas las piezas no pertenecientes a los paneles.

- Volver a colocar todas las cubiertas y tapas retiradas durante el montaje.

- Tapar todos los orificios en el blindaje que no resulten ya necesarios.

- Introducir las unidades en los paneles y conectar los cables de control.

- Cerrar debidamente las puertas de los paneles.

9. ESTACIONES BLINDADAS EN SF6 (GIS)

9.1. ALCANCE

Estas Especificaciones Técnicas se aplican a los trabajos de construcción de estaciones de alta tensión blindadas en SF6 (GIS), incluyendo su conexión con los transformadores y líneas del proyecto.

Se entienden incluidas en la Obra las actividades de ingeniería necesarias para proyectar las instalaciones, el diseño, fabricación, ensayos y transporte hasta el lugar de la obra de los equipos necesarios, las obras civiles asociadas, el montaje de todos los equipos con supervisión del fabricante, los ensayos en sitio y la puesta en servicio de las instalaciones.

Los equipos principales a suministrar e instalar dentro del edificio a construir son bahías blindadas en SF6 (tecnología GIS) 220 kV, sistema de protección y control, equipos de comunicaciones y servicios auxiliares.

En este apartado se especifican las características generales de la estación. En las secciones subsiguientes dentro de este capítulo se especifican con mayor detalle los equipos componentes.

El edificio de alojamiento de la GIS deberá contar con un puente grúa de luz y capacidad acorde a las necesidades de montaje, operación y mantenimiento del equipamiento definidas por el fabricante de la Suebstación.

9.2. DESEMPEÑO Y NORMAS

El equipamiento suministrado operará satisfactoriamente dentro de las características nominales y para las condiciones ambientales especificadas.

El mantenimiento de rutina requerido para cualquiera de sus componentes externos tendrá intervalos no menores a 10 (diez) años.

Los componentes internos incluido el tratamiento del SF6 no requerirá mantenimiento por lo menos por 10 (diez) años.

El desempeño, características nominales y ensayos del equipamiento cumplirán con estas especificaciones, complementadas en todos sus aspectos por la última edición de todas las Normas IEC aplicables en especial las que se listan a continuación:

- IEC 62271-1
- IEC 62271-203
- IEC 62271-100
- IEC 62271-102
- IEC 60044-1
- IEC 60044-2
- IEC 60859
- IEC 60141-1
- IEC 60137
- IEC 60099-4
- IEC 60376
- IEC 61128
- IEC 61129
- IEC 60480
- IEC 60439
- IEEE 80
- CIGRE-44

El cumplimiento por parte del fabricante de todos los requerimientos de estas especificaciones no lo releva de la responsabilidad de suministrar equipos y accesorios de diseño eléctrico y mecánico apropiado adecuados para cumplir con los valores garantizados de operación en las condiciones de servicio especificadas.

El Contratista entregará un ejemplar en archivo electrónico de todas las normas aplicables a la fabricación y ensayos de los suministros a más tardar 60 días después de la firma del contrato.

9.3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

9.3.1. TOPOLOGIA Y ESQUEMA UNIFILAR

El esquema topológico adoptado para la estación será acorde a la confiabilidad y flexibilidad operativa del sistema a intervenir. La subestación GIS a proveer tendrá las secciones (campos o bahías) necesarias para la conexión de todas las salidas objeto del proyecto; y de acuerdo a la criticidad de la subestación en la operatividad del sistema y dada la poca flexibilidad para las ampliaciones de esta tecnología, el Transportista podrá exigir la provisión de secciones (campos o bahías) adicionales como reservas equipadas, siempre que sea debidamente justificado.

Se adjuntará el esquema unifilar de la propuesta, completo para todo el suministro, el que se debe respetar sustancialmente y sólo se aceptarán cambios en la medida que el Contratista demuestre que estos cambios mejoran el diseño y/o la funcionalidad de la instalación respecto a lo previsto.

Se aceptará en particular el suministro de seccionadores de tierra en SF6 adicionales, integrados a las bahías GIS, en la medida que se cumpla el requisito de mejora indicado en el párrafo anterior.

Todas las bahías deberán poseer las pantallas o bloqueos que permitan aislar partes en gas y permitir cambios parciales de equipamientos sin necesidad de drenar el gas de toda la subestación a intervenir.

Se acepta, asimismo, que los seccionadores de puesta a tierra para mantenimiento asociados a interruptores estén integrados a los seccionadores comunes (seccionador de 3 vías) o sean equipos independientes.

En particular se indica que en caso de implementarse TVs para medición de tensión de barras, dicha medida de tensión deberá hacerse en las tres fases.

El equipamiento a proveer deberá poseer capacidad de ser ampliable en una futura intervención, hacia ambos lados del tren de bahías GIS.

El diseño, fabricación y pruebas de equipos GIS deberán cumplir con la norma IEEE Std C37-122 o IEC 62271-203 y con las exigencias sísmicas del TÍTULO V.

El diseño de las subestaciones y equipos GIS y del ducto GIL de las líneas de transmisión deberá realizarse considerando la posibilidad de efectuar ampliaciones con equipamiento de distintos fabricantes, de acuerdo con los estándares IEEE Std 1416, IEC 62271-203 o IEEE Std C37.122 vigentes. Para ello, el diseño de las instalaciones GIS y GIL deberá permitir ampliaciones de la subestación, sin que el diseño inicial de ésta condicione la elección de un proveedor.

Las subestaciones tipo GIS deberán ser diseñadas considerando la posibilidad de ampliación mediante la instalación de interfaces para garantizar la factibilidad de conexión de módulos adaptadores para la conexión de bahías de distintas marcas. Las interfaces de conexión deberán realizarse en barra, no en dispositivos de maniobras tales como interruptores y seccionadores.

El diseño de la interfaz deberá permitir que se realicen pruebas a las nuevas instalaciones que se conectan a ésta, de manera independiente a las instalaciones GIS existentes.

El último módulo de la subestación GIS deberá quedar disponible para posibles ampliaciones, por lo que no se podrán conectar transformadores de potencial de barras en los referidos módulos.

El diseño, fabricación y pruebas de equipos GIS deberán cumplir con la norma IEEE Std C37- 122 o IEC 62271-203 y con las exigencias sísmicas del numeral correspondiente.

9.3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DATOS NOMINALES

La estación será del tipo autoportante, para instalación interior y tendrá todo el equipamiento de alta tensión aislado en SF6 e instalado dentro de envolventes metálicas, no magnéticas, puestas a tierra. (Estación tipo GIS).

Las condiciones de servicio serán las indicadas en la tabla 101 de IEC 62271-3 para una instalación interior en condiciones normales de operación.

9.3.3. Características Constructivas

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC para la corriente nominal y las condiciones ambientales indicadas en estas especificaciones aún en ausencia de aire acondicionado en el edificio. El Proponente deberá acreditar experiencia en el suministro de equipos diseñados para condiciones ambientales similares.

Características Constructivas

Material de la envolvente	Aluminio o Acero inoxidable no magnético
Tiempo que soporta la envoltura sin perforarse, bajo un arco con corriente igual a la de cortocircuito de 31,5 kA rms	500 ms
Medio aislante	SF6
Perdida de gas por compartimiento por año	≤ 0.5 %
Período mínimo de operación sin recarga de gas	12 años
Tipo de monitores de presión	manodensostatos

En el esquema unifilar adjunto se indican los descargadores convencionales (aislados en aire) previstos para la protección de los transformadores de potencia. Es responsabilidad del Contratista coordinar la aislación de la Estación e incluir en su cotización los descargadores adicionales (convencionales o dentro de la GIS) que considere necesarios.

El Contratista deberá someter a aprobación un informe de Coordinación de Aislación en que se justifique la solución propuesta.

En el esquema unifilar adjunto se indican los seccionadores de puesta a tierra mínimos requeridos. Es responsabilidad del Contratista incluir en su cotización los seccionadores de puesta a tierra adicionales que estime necesarios. En particular, se deberá respetar el criterio de que no sea necesario (salvo como medida adicional de respaldo o emergencia) usar dispositivos de puesta a tierras portátiles para realizar los trabajos de reparación y mantenimiento.

Si la presión del gas aislante decrece hasta la presión atmosférica en cualquier compartimento, el equipo podrá soportar la tensión nominal fase-fase y/o fase-tierra (según corresponda) durante al menos 1 minuto.

El diseño de las secciones se hará de forma de minimizar el trabajo de armado durante la instalación, así como también para el caso de desmontajes para reposición de secciones y/o partes, o trabajos de mantenimiento.

Podrá efectuarse el desmontaje o retiro de compartimientos individuales o secciones completas sin afectar los compartimentos de las secciones adyacentes. A estos efectos, las uniones entre los tramos de barras correspondientes a dos secciones adyacentes deben preverse por medio de conectores enchufables o deslizantes.

Las distancias disponibles alrededor de los equipos deben ser las adecuadas como para poder acceder fácilmente a realizar operaciones de chequeo, conexionado y cableado, así como cambio de piezas y/o partes de equipos.

Será posible acceder a todos los elementos para inspecciones de rutina y posibles reparaciones sin necesidad de desmontar las estructuras soportes. Será posible acceder a todos los elementos para inspecciones de rutina sin necesidad de desmontar puertas ni otros elementos fijos de la instalación.

Deberá ser posible aumentar el número de secciones, reparar compartimientos que hayan sido sometidos a descargas internas y ensayar en sitio las secciones existentes o nuevas, manteniendo la estación en servicio en al menos una de las dos barras.

El diseño debe prever que se puedan realizar las siguientes operaciones sin necesidad de desarmar partes de la instalación:

- Realizar en sitio el ensayo de alta tensión a frecuencia industrial
- Inyectar corrientes primarias a los transformadores de corriente
- Medir los tiempos de actuación de los interruptores

- Inspeccionar los densímetros

Las bahías serán suministradas completamente armadas en fábrica, reservando para hacer en el sitio solo las conexiones externas.

Las placas de características de los equipos llevarán los datos previstos en las normas correspondientes a cada equipo, grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve. Se incluirán asimismo en la instalación elementos de identificación adicionales (identificación de fases, densímetros, zonas estancas, válvulas, etc.), de acuerdo con lo especificado en la Publicación CIGRE "User guide for the application of GIS for rated voltage of 72.5 kV and above".

En caso de ser necesario acceder a partes altas de la GIS para realizar inspecciones, supervisiones o comandos locales, se deberá incluir en el suministro una plataforma adecuada a estos fines. La plataforma deberá ser robusta y cumplir con las normas de seguridad locales.

El diseño debe asegurar que la tensión "atrapada" en partes desenergizadas de la estación sea de un valor suficientemente bajo como para garantizar la no ocurrencia de fallas durante las maniobras y, adicionalmente, permitir maniobrar interruptores sin que se superen sus valores de diseño ni sea necesario alterar los ajustes normales de los relés de verificación de sincronismo.

El Contratista deberá someter a aprobación un estudio en el cuál se estimen los valores de tensión atrapada y se aclare su efecto sobre las operaciones de maniobra en la Estación.

9.3.4. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

El equipo ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se encuentre trabajando en los equipos de potencia, bajo todas las condiciones de operación normales o en falla.

Deberá ser imposible sin el uso de herramientas o fuerza bruta tocar partes vivas del equipo o realizar maniobras que provoquen fallas con descargas.

El diseño debe estar orientado a prevenir la ocurrencia de descargas internas. Si a pesar de esto se produjera una descarga de este tipo, se liberará gas presurizado a la atmósfera de forma controlada de modo que el personal que se encuentre en posición de operar el equipo no resulte herido en el proceso.

Los arcos de fallas serán efectivamente confinados al compartimiento en que surgen y no se diseminarán a otras partes del equipo.

En caso de descarga interna, y para corrientes de cortocircuito simétricas de hasta el valor de diseño especificado en las PDTG del proyecto, no podrá producirse el desprendimiento de ninguna parte de la envolvente o partes flojas para tiempos de cortocircuito no superiores a 500 ms.

Todas las conexiones de puesta a tierra permanecerán en condiciones operativas durante y después de una descarga.

Deberá ser posible orientar en sitio los deflectores asociados a los dispositivos de alivio de presión.

Los resortes acumuladores de los comandos de interruptores o seccionadores de tierra estarán completamente encerrados junto con el equipo en condiciones de operación normal. Ninguna parte externa móvil será fuente de peligro para un operador parado en su posición de operación normal.

Todos los dispositivos de desconexión y puesta a tierra dentro de la subestación serán enclavados y bloqueados, según corresponda, de forma eléctrica y/o mecánica, de forma tal que se asegure que siempre operarán de forma segura. El sistema de enclavamiento empleado debe satisfacer los distintos requerimientos del servicio.

Las operaciones normales de cierre de los seccionadores de tierra deben ser seguras aún en condiciones de falla.

Los interbloqueos que impiden maniobras potencialmente peligrosas serán implementados de forma que no puedan ser eludidos fácilmente. La posición real de los seccionadores y seccionadores de tierra estará claramente establecida por indicadores mecánicos y mirillas visibles desde la posición de operación.

Deberán preverse enclavamientos para mantenimiento, asociados a las operaciones para permitir el acceso al equipo y/o a las distintas secciones del equipo y sus componentes, para las labores de pruebas, inspección, mantenimiento y/o reparación de la subestación, de forma segura para los equipos y el personal de mantenimiento, considerando las siguientes condiciones:

- Los seccionadores de tierra de las líneas serán capaces de manejar las corrientes inducidas, provenientes de la inducción de líneas paralelas operando a plena carga, a la tensión máxima de servicio especificada.

- Los seccionadores no tendrán capacidad para conectar o cortar la corriente de carga.

- Los seccionadores no tendrán capacidad para manejar la corriente de magnetización de los transformadores de poder.

- Los seccionadores deberán tener capacidad para soportar las corrientes impuestas cuando se operan las barras en paralelo.

- No será posible cerrar o abrir los seccionadores de puesta a tierra, a menos que el punto de conexión al potencial de servicio se encuentre desconectado de todas las posibles fuentes de alimentación y el selector de mando del dispositivo esté en la posición de control local.

- No será posible operar ningún seccionador de fase si cualquiera de los seccionadores de puesta a tierra asociados se encuentra cerrado.

- Los seccionadores asociados a un punto de alimentación remoto no podrán ser totalmente enclavados con otros equipos, por lo cual se deberá proveer alguna señal de advertencia al respecto, lo mismo debe ocurrir con los seccionadores de puesta a tierra respectivos.

El diseño del sistema de puesta a tierra y de las conexiones entre envolventes metálicas deberá asegurar que las diferencias de tensión entre envolventes adyacentes y entre cada envolvente a tierra no supere los valores especificados por la Norma IEEE-80.

9.3.5. ENVOLVENTES METÁLICAS

Las envolventes deberán ser construidas en aluminio o acero inoxidable no magnético. Deberán ser resistentes a la corrosión y asegurar bajas pérdidas eléctricas o magnéticas.

La estación podrá ser en envolventes monofásica o trifásica. Al menos un 10% de todas las soldaduras serán sometidas a ensayos no destructivos por Rayos X o ultrasonido, y los registros de estos ensayos estarán a disposición.

Las envolventes montadas serán diseñadas de acuerdo a algún código reconocido de diseño de recipientes a presión y a la Norma IEC 62271-203.

En particular, deberán ser diseñadas para soportar las presiones de ensayo correspondientes al ensayo de tipo de presión especificado en la Norma IEC citada.

El equipo tendrá un número suficiente de bocas de inspección como para permitir un acceso fácil a todos los componentes interiores, especialmente aquellos que puedan requerir mantenimiento o ajustes en el correr de los años.

Se suministrarán compensadores adecuados en la envolvente entre cada sección y contactos deslizantes a lo largo del recorrido de las barras, para compensar las dilataciones térmicas diferenciales, y tolerancias de montaje.

La envolvente del interruptor será prevista de forma de poder retirar fácilmente las diferentes partes ensambladas. El procedimiento no involucrará el desmontaje o desarmado de partes de secciones vecinas. El conjunto retirado debe ser accesible en forma segura y fácil para inspecciones y posibles reparaciones.

La pérdida de gas total garantizada para cada compartimiento (incluyendo pérdidas a la atmósfera y entre compartimientos vecinos) será de menos del 0,5 % por año de servicio del equipo, durante toda su vida útil. El llenado inicial del equipo debe garantizar períodos de recarga de no menos de 12 (doce) años. Se realizarán ensayos de detección de pérdidas de sensibilidad adecuada, sobre cada conjunto pronto para embarque previo a su despacho, y también antes de la puesta en servicio.

En general, la envoltura del sistema GIS deberá diseñarse con el objetivo de reducir o eliminar puntos con alta concentración de campo. Las superficies serán de formas redondeadas sin proyecciones o irregularidades que pudieran causar efluvios del tipo corona o radio interferencia a las tensiones de ensayo.

El sistema de puesta a tierra de la envoltura deberá ser diseñado de acuerdo con la cláusula número 10 de la recomendación IEEE 80-2000 y según los lineamientos de Cigre-44.

La envolvente deberá ser capaz de resistir corrientes inducidas iguales a la corriente nominal de las barras para servicio continuo, y las corrientes de falla monofásicas para el caso de fallas, por los tiempos especificados.

Deberá diseñarse el sistema de puesta a tierra de las distintas envolventes para prevenir o reducir la circulación de corrientes inducidas en el sistema.

Se deberán prever sistemas de venteo de gas SF6 en caso que el mismo llegue a los valores límite resistidos por las envolventes, y dichos venteos no deberán poner en riesgo a los operadores o personas que pudieran estar en el recinto en el momento.

Las barras y demás elementos conductores sometidos a la tensión nominal del equipamiento deberán transferir sus cargas mecánicas hacia los soportes de la envoltura mediante aisladores de epoxi de grado eléctrico.

9.3.6. COMPARTIMIENTOS DE GAS

Cada sección de alimentación se dividirá en compartimientos de alta tensión estancos e independientes tanto desde el punto de vista del gas como del arco. En particular, cada tramo de barras asociado a una sección deberá formar un compartimiento estanco independiente del resto de los tramos de barras.

El diseño de la división en compartimientos deberá ser realizado teniendo en cuenta los criterios indicados en la Publicación CIGRE “User guide for the application of GIS for rated voltage of 72,5 kV and above”.

Cada compartimiento estanco debe tener su dispositivo de alivio de presión, para descargar en forma segura e instantánea cualquier sobrepresión accidental durante arcos internos. No se admiten dispositivos de alivio de presión internos hacia compartimientos adyacentes.

La regulación de los dispositivos de alivio de presión debe coordinarse con los tiempos de perforación de la envolvente y con la actuación de los relés de protección, de forma que los relés actúen antes que los dispositivos de alivio de presión y éstos actúen antes que se perfore la envolvente.

Los compartimientos (incluyendo los aisladores pasantes internos que se usan para separar compartimientos de gas), deben ser diseñados para soportar la presión de ensayo correspondiente al ensayo de tipo de presión en compartimientos especificado en la Norma IEC.

Todos los compartimientos de gas tendrán supervisión de gas independiente y sistemas de alarmas con densímetros con contactos para señalización y alarma.

Existirán al menos 2 niveles de alarma, y el Contratista someterá a aprobación de una propuesta de ajuste de niveles y de actuaciones asociadas. Se requiere al menos que en el compartimiento del interruptor uno de los niveles de alarma provoque el bloqueo del interruptor en su posición actual.

Dónde exista una conexión en SF6 a un transformador se deberá proveer un detector de fuga de gas SF6, en el bushing SF6/aceite en el transformador, para detectar cualquier fuga de gas SF6 dentro del conjunto del bushing.

Se podrán realizar las siguientes funciones en cada compartimiento por medio de válvulas y accesorios adecuados:

- Indicación y monitoreo de la presión y alarma para pérdidas de presión con dos escalones ajustables. Se definirá durante el contrato la necesidad de implementar disparos en alguno de estos escalones.
- Acceso en forma fácil para evacuación, llenado y completamiento con el carro de servicio de gas.
- Igualación de las presiones de gas de los compartimientos individuales sin utilizar el equipo externo de servicio de gas.

Todos los compartimientos de gas estarán provistos de filtros estáticos que absorban la humedad entrante o residual en las envolventes de alta tensión. Los filtros de los interruptores serán también capaces de absorber los productos de descomposición de gas que resultan del arco de maniobra.

La solicitación sobre los materiales aislantes no será mayor que la que se haya verificado como apropiada en ensayos de larga duración sobre aisladores de tamaño natural, para evitar efectos de envejecimiento.

El desempeño a las descargas parciales de los materiales aislantes estará de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 62271-203 y a lo especificado en las Normas IEC aplicables a cada componente en particular

El SF6 a utilizar deberá cumplir con la norma IEC 60376.

9.3.7. TERMINALES DE CABLES

Todos los cables de alta tensión para conectar las distintas salidas de la subestación GIS, serán tendidos desde abajo a través de los ductos de cable y agujeros en el piso. El compartimento del cable de las bahías debe poder aceptar la sección de los cables a suministrar según proyecto.

Los terminales para cables XLPE para GIS en SF6 deberán ser diseñados de acuerdo a la IEC 859. La provisión de la GIS debe considerar los terminales del lado de dicha subestación. Los terminales de los cables podrán ser de una provisión separada, de acuerdo con las particularidades del proyecto.

Los dispositivos para conexión de los cables aislados deberán ser diseñados de manera tal que el medio de aislación de los cables y el SF6 del resto de la instalación deberán ser independientes, y no deberán influenciarse uno al otro.

Deberán además permitir los ensayos de puesta en servicio y de rutina del sistema de cables.

Deberá preverse el uso de conectores de alta tensión de catálogo de fabricantes de reconocida trayectoria en la materia, y deberán definirse en la oferta las características completas de los mismos, así como todas las demás solicitadas por la Inspección.

Junto con la ingeniería de detalle de la subestación GIS, serán suministrados planos de detalle de los conectores de AT, incluidos manuales completos de instalación, operación y mantenimiento.

Para las conexiones de subestaciones GIS a instalaciones convencionales aisladas en aire, se deberán considerar conexiones aéreas flexibles, con holguras que eviten que se generen fuerzas significativas que pongan en riesgo la integridad física de los equipos por desplazamientos relativos generados por aceleraciones sísmicas. Estas conexiones deben realizarse con cable de algún material que permita desplazamientos relativos en los puntos de conexión según cálculos.

9.3.8. TABLERO DE CONTROL LOCAL

Todo el equipamiento de baja tensión necesario para la correcta operación de cada sección será instalado dentro de un gabinete de control local (LCC), ubicado en el mismo recinto que el equipo de potencia. Para la tensión nominal de 132kV, el mismo podrá montarse directamente sobre las bahías. Para la tensión nominal de 220kV, edicho tablero (LCC) deberá estar físicamente separado de la envolvente de la GIS.

Será obligatorio el uso con pantalla electrostática para los cables de baja tensión entre las bahías y los LCC. En caso de que el LCC esté montado directamente sobre las bahías, también deberán ser apantallados todos los cables que salen del LCC hacia los tableros asociados (tableros de control, protección, medición servicios auxiliares, etc). La pantalla de los cables deberá ser del tipo cobre corrugado, y deberá conectarse correctamente a tierra en el extremo de la subestación GIS.

Las características constructivas de los gabinetes de control local (LCC) se indican más adelante.

9.3.9. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

La instalación será diseñada para soportar la corrosión de acuerdo con los criterios generales indicados en la Norma IEC 62271-203.

El equipo será tratado y protegido por un sistema de pintura para soportar las condiciones ambientes especificadas sin sufrir corrosión significativa ni ataque de mohos o roedores.

El oferente propondrá un sistema de pintado apropiado para las condiciones antes descriptas el cual será aplicado tanto a la instalación interior como a las partes de la instalación que queden a la intemperie.

Los caños para el servicio de gas, con todos los accesorios, serán de cobre, bronce o acero inoxidable.

Se evitarán las uniones entre metales distintos que puedan provocar corrosión electrolítica.

Todos los componentes del equipo, expuestos a la intemperie, deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Los elementos de acero serán galvanizados por inmersión en caliente. Esta galvanización deberá cumplir con las normas ASTM. Se usará zinc de la calidad “intermediate” o superior, de acuerdo a las normas ASTM.

- Para evitar la corrosión galvánica que se presenta en la zona de materiales diferentes en contacto, deberán proveerse combinaciones de materiales o aleaciones que no produzcan una diferencia de potencial galvánico superior a 0,6 V.
- Los elementos de aluminio a la intemperie deben ser anodizados según normas de la Unión Europea o de Estados Unidos de Norteamérica.

9.3.10. REPUESTOS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS

Se incluirá en la cotización el costo de todos los accesorios necesarios para una correcta operación del equipo completo. Los Proponentes deberán describir los accesorios ofrecidos en detalle.

Además de los repuestos solicitados, y en forma separada, el fabricante deberá cotizar y proveer los repuestos que sean necesarios para operación y mantenimiento por un periodo de 10 años.

9.3.11. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE

La información a ser suministrada con la oferta debe permitir evaluarla técnicamente por completo.

La información mínima requerida con la oferta es la siguiente:

- Lista de las desviaciones respecto de las especificaciones. Si no se aclaran las desviaciones se asumirá cumplimiento al cien porciento de lo requerido.
- Hojas de datos garantizados requeridos completas, indicando todos los valores solicitados. No se aceptarán hojas de datos completas con frases como “según norma” o “según diseño”.
- Certificados de ensayos de tipo.
- Esquema unifilar detallado con identificación de los compartimientos estancos.
- Planos de layout con vistas generales del equipamiento, dimensiones, centros de gravedad, pesos de cada parte y capacidad de izaje necesaria para instalación y mantenimiento.
- Detalle de las estructuras soporte incluidas en la oferta, con planos dimensionales.
- Folletos y catálogos conteniendo dimensiones principales y datos eléctricos.
- Listado y descripción (incluyendo folletos y/o catálogos de ser necesario) de accesorios incluidos en la oferta.
- Especificación detallada de ensayos incluidos en la oferta.
- Descripción de los conjuntos de embarque, incluyendo pesos y tamaños
- Lista de referencias, con los siguientes datos mínimos:
- Tipo de estación
- Máxima tensión nominal de operación
- Nivel de aislación a impulso y a frecuencia industrial
- Corriente nominal
- Corriente de cortocircuito nominal
- Tipo de mecanismo de operación de interruptores y seccionadores.
- Año de instalación
- Identificación del cliente.

- Condiciones ambientales de diseño.
- Cronograma de fabricación y entrega de suministros.

9.3.12. INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA POR EL PROVEEDOR

El proveedor deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto.

Adicionalmente, el proveedor deberá suministrar toda la información necesaria (incluyendo planos de detalles constructivos) como para que eventualmente pueda ampliarse la GIS con equipos de otro fabricante, de acuerdo con lo especificado en la Norma IEC 62271-203.

9.4. INTERRUPTORES

9.4.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los interruptores deben ser del tipo de presión única, con un solo elemento de corte con autosoplado, con gas SF6 como medio de extinción del arco y como medio aislante.

Los interruptores deben cumplir con lo establecido en las publicaciones de la IEC, en particular la Norma IEC 62271-100 y sus complementarias.

Los interruptores de transformadores solo tendrán posibilidad de accionamiento tripolar. Los interruptores para las salidas de líneas tendrán la posibilidad de accionamiento unipolar y también tripolar. Todos deberán preverse para ser accionados por control local y remoto.

9.4.2. CARACTERÍSTICAS NOMINALES ADICIONALES

Medio de extinción del arco	SF6
Poder de corte nominal en cortocircuito - Valor eficaz de su componente periódica - Porcentaje de su componente aperiódica	31,5 Ka MIN Según IEC 62271-100 para τ=45 ms
Factor de primer polo	1.3
Poder de corte nominal en discordancia de fase	10 kA
Poder de corte nominal de cables en vacío	160 A

Tensión transitoria de restablecimiento para defecto en bornes	Según IEC 62271-100
Poder de cierre en cortocircuito	100 kAp
Tiempo total de corte desde la energización de la bobina de apertura hasta la extinción del arco (break time)	≤ 60 ms
Tiempo de apertura (opening time)	≤ 50 ms
Ciclo nominal	A-0.3s-CA-3'-CA

Características Nominales Adicionales:

- La clase de reencendido para maniobra de corrientes capacitivas será C2.
- La clase de soportabilidad mecánica será M1 (2000 ciclos de operación sin mantenimiento).
- La diferencia máxima de tiempo admisible entre la separación del primer y último polo será de 3 ms a la apertura y 5 ms al cierre.

El Contratista deberá indicar como varía la capacidad de corte del interruptor si se asume que la constante de tiempo de la componente de corriente continua es superior a 45 ms.

9.4.3. ACCIONAMIENTO

El accionamiento de los interruptores solo podrá ser a resortes.

El motor de accionamiento será alimentado en CC.

En caso de producirse una falla en el sistema de alimentación de los motores de accionamiento, el mecanismo de comando será capaz de cumplir ciclos A - 0.3s - CA si está cerrado, y CA si está abierto.

Todos los elementos del mecanismo de mando del interruptor deben ser dispuestos en el exterior de la envoltura, para evitar la apertura del compartimiento de gas cuando un mecanismo de mando necesite ser cambiado o mantenido.

9.4.4. COMANDO Y PROTECCIÓN

Se preverá un comando a distancia desde sala de comando y un comando local desde el armario local en la sala GIS.

Un selector Local-Remoto en el armario de comando local permitirá seleccionar el comando local bloqueando el mando a distancia. También debe trasmitir una señal a la sala de comando indicando su estado.

Los interruptores tendrán dos bobinas de disparo eléctricamente independientes y una bobina de cierre separada.

Las protecciones principales y las de respaldo actuarán sobre bobinas de apertura distintas, no debiendo suspenderse la orden recibida de apertura por protecciones cuando el selector Local-Remoto esté en posición Local.

Los interruptores deben ser provistos con protección duplicada (una para cada sistema de disparo) contra la discordancia de los polos, protección antibombeo y disparo libre. Cada circuito de comando (cierre, apertura 1 y apertura 2), y de potencia (alimentación y comando de motores) tendrá un relé supervisor de tensión con aviso de alarma remota que estará ubicado lo más próximo posible a la carga.

Los interruptores tendrán contadores de operación del interruptor y del motor de accionamiento. Estos contadores tendrán contactos de impulso para señalización a distancia.

Se deberán prever las conexiones para un sistema de monitoreo del estado de continuidad de todas las bobinas de disparo y de cierre. Las bobinas de cierre y disparo contarán con bornes accesibles para pruebas.

Para los accionamientos hidráulicos existirán sensores de presión independientes que emitirán señales de "alarma" y de "bloqueo". También se señalizarán tiempos excesivos de recarga de los acumuladores.

El estado del gas de extinción del arco y de aislación será monitoreado por un medidor de densidad con un nivel de alarma y otro de bloqueo, con indicación local.

9.4.5. MANTENIMIENTO

El intervalo de mantenimiento de los interruptores será mayor que el mínimo entre el correspondiente a 20 (veinte) interrupciones con corriente igual a la corriente de cortocircuito nominal o 5000 operaciones C-A a la corriente nominal.

Los trabajos de mantenimiento solo comprenderán inspecciones simples, sin cambio de partes ni ajustes complejos que requieran la presencia de un delegado del fabricante.

Será posible controlar el estado de los contactos de interrupción sin necesidad de desarmar el compartimento en que se encuentra ni ningún otro compartimento de gas y sin abrir ninguna línea hidráulica. Debe ser posible el reemplazo de los elementos de interrupción del interruptor en forma segura, manteniendo el resto de la sección del alimentador en tensión.

9.4.6. ACCESORIOS Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS

El poder de corte de los contactos auxiliares deberá ser sometido a aprobación.

Deberán quedar libres por lo menos cuatro pares de contactos N.O. y dos N.C. de reserva para futuros usos.

La placa de características llevará los datos previstos en la Norma IEC 62271-100 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve.

9.4.7. REPUESTOS Y HERRAMIENTAS

Se suministrarán los siguientes repuestos y herramientas obligatorios:

- Un mando completo
- Seis bobinas de apertura
- Tres bobinas de cierre
- Tres manodensostatos
- 1 juego de elementos de corte (contactos, toberas)
- Kits de mantenimiento periódicos para 1 y 5 años para el interruptor
- o según especificaciones particulares del proyecto.

9.5. SECCIONADORES Y SECCIONADORES DE TIERRA

9.5.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La presente especificación se refiere a seccionadores aislados en gas SF6. Los seccionadores deben ajustarse a lo establecido en las publicaciones de la IEC, en particular la Norma IEC 62271-102 y sus complementarias.

Los seccionadores de puesta tierra para mantenimiento se aceptarán tanto que sean independientes, o asociados a un único seccionador de tres contactos (conectado-desconectado-tierra).

Todos los seccionadores deben ser aptos para interrumpir las corrientes de carga capacitivas (tanto propias de la GIS como provenientes de los cables conectados) originadas en maniobras normales, y maniobrar corrientes de cambio de barra según IEC 62271-102.

Los seccionadores de puesta a tierra del “lado línea” de cada alimentador (cable, línea o transformador de generador) serán de cierre rápido, y adecuados para cerrar sobre una falla.

Deben poder, asimismo, maniobrar corrientes inducidas, según lo indicado en IEC 62271-102.

Todos los seccionadores serán provistos con accionamientos motorizados, debiendo preverse adicionalmente la posibilidad de accionamiento manual.

9.5.2. CARACTERÍSTICAS NOMINALES ADICIONALES

La clase de soportabilidad mecánica de los seccionadores será M1 (2000 ciclos de operación sin mantenimiento).

La clase de soportabilidad eléctrica de los seccionadores de tierra de cierre rápido será E2.

La clase de maniobra de corrientes inducidas de los seccionadores de tierra será A.

9.5.3. FUNCIONAMIENTO

Los seccionadores serán accionados por un mecanismo tripolar, operado con un motor eléctrico alimentado en CC. Se incluirán además comandos manuales de emergencia.

Los seccionadores de puesta a tierra con poder de cierre tendrán mecanismos motorizados de alta velocidad con dispositivos de acumulación de energía.

Tendrán también comandos manuales de emergencia.

Los seccionadores de puesta a tierra con poder de cierre deben ser capaces de abrir sin dañar la instalación luego de cerrar sobre cortocircuitos.

Todos los elementos del mecanismo de mando de seccionadores y seccionadores de puesta a tierra deben ser dispuestos en el exterior de la envoltura, para evitar la apertura de los compartimentos de gas cuando un mecanismo de mando necesita ser cambiado o mantenido.

La posición real de cada seccionador será señalizada en forma segura con indicadores mecánicos conectados directa y permanentemente al eje actuante. Deberán tener, además, mirillas para inspección visual.

Se deberá prever la posibilidad de inyectar corriente primaria al circuito principal a través de los contactos de tierra de los seccionadores de tierra, a cuyos efectos la conexión a tierra debe ser removible, y el seccionador de tierra debe tener una aislación adecuada.

9.5.4. INTERBLOQUEOS Y PROTECCIONES

Los seccionadores se interbloquearán mecánica y/o eléctricamente con los interruptores correspondientes.

Deberá existir asimismo un interbloqueo eléctrico y/o mecánico entre el seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra asociado, de modo que cada uno de ellos sólo pueda cerrarse con el otro completamente abierto.

Estos bloqueos serán robustos, debiendo soportar el esfuerzo máximo que una persona pueda realizar al maniobrarlo.

Para todos los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre.

La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a ese efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El diseño deberá contemplar la posibilidad de poder “bypasear” este bloqueo sólo para casos de extrema emergencia (si falla el sistema de habilitación eléctrica).

Tanto para el comando local, como para el comando remoto se deberá contar con una habilitación proveniente del sistema de control para que la maniobra se pueda hacer, en forma manual eléctrica y/o mecánica.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose para completar la misma una nueva orden de mando.

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente el seccionador en posición abierto y el seccionador de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado. En este caso el bloqueo desvinculará la alimentación eléctrica de los motores de los accionamientos.

En todos los casos en que se realice una operación mecánica de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local. Estos bloqueos serán robustos, debiendo soportar el esfuerzo máximo que una persona pueda realizar al maniobrarlo.

No será posible operar manualmente un seccionador o seccionador de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Se deberá prever la posibilidad de bloquear el cierre del interruptor del circuito si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran o abrieran (discrepancia de polos) y también la posibilidad de enviar sendas alarmas al sistema de control de la estación.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra quede bloqueada con la falta de tensión y sólo pueda ejecutarse por la energización de aquellos al estar dadas las condiciones de desbloqueo.

El diseño debe contemplar que el accionamiento mecánico motorizado sea “liberado” (o desvinculado) una vez que completó su recorrido, para evitar daños y sobreesfuerzos sobre el dispositivo y sus partes mecánicas, al llegar al final de carrera en las posiciones extremas. Para esto contará con un “fusible” mecánico, o dispositivo de desembrague.

El accionamiento motorizado contará con dispositivos de protección, que podrán ser térmicos y temporizables, ajustables según las condiciones de instalación que se tenga en cada caso, que protejan contra sobrecargas y excesivos tiempos de actuación, y con indicación de actuación.

Los seccionadores y seccionadores de tierra estarán provistos asimismo de los dispositivos de bloqueo especificados en la Norma IEC 62271-203.

9.5.5. ACCESORIOS Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Los contactos auxiliares deben ser movidos rígidamente por el seccionador.

Sí en una maniobra el seccionador sobrepasara su posición final de cierre o apertura, los contactos auxiliares no deberán cambiar de posición.

Se incluirán contactos que solo cambian de posición al estar el seccionador en posición totalmente abierto o totalmente cerrado a efectos de instrumentar un bloqueo que impida el cierre del interruptor con el seccionador en posición intermedia.

Deberán quedar libres por lo menos cuatro pares de contactos NA y dos NC de reserva para futuros usos.

La placa de características llevará los datos previstos en la Norma IEC 62271-102 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve.

9.5.6. REPUESTOS

Un seccionador de cada tipo, o según especificaciones particulares del proyecto.

9.6. TRANSFORMADORES DE TENSION INDUCTIVOS

9.6.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La presente especificación se refiere a transformadores de tensión inductivos, de tipo encapsulado y aislados en gas SF6, montados directamente en la envolvente de alta tensión con contactos enchufables que permitan montarlos y desmontarlos rápidamente.

Los transformadores tendrán cuatro arrollamientos secundarios, destinados a alimentar aparatos de protección (dos) y de medición (2). El tercer arrollamiento secundario de clase 0,2 está destinado a la medida de potencia y energía comercial, y sus bornes secundarios deben poder ser precintados.

Deben ser previstos para instalación entre fase y tierra funcionando con un borne primario constantemente conectado a tierra.

Los transformadores de tensión se ajustaran a la publicación 60044-2 de la IEC o normativa equivalente vigente.

Los transformadores de tensión deben estar provistos de dispositivos de prevención contra la ferrorresonancia.

9.6.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS

Los bornes secundarios serán ubicados en cajas terminales accesibles y conectadas a tierra, colocadas sobre el propio transformador de tensión.

Los arrollamientos secundarios se protegerán por medio de interruptores con contactos auxiliares de señalización.

El marcado de bornes se hará de acuerdo a la Norma IEC.

9.6.3. REPUESTOS

Un transformador de cada tipo, o según especificaciones particulares del proyecto.

9.7. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

9.7.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los transformadores tendrán cuatro arrollamientos secundarios, cada uno sobre núcleo magnético propio, dos destinados a alimentar relés de protección y los otros dos a aparatos de medida.

Los transformadores de corriente deben cumplir con las normas IEC en vigencia, en particular con la Norma IEC 60044-1.

9.7.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS

El marcado de bornes se hará de acuerdo a la correspondiente norma IEC. Los bornes secundarios serán ubicados en cajas terminales conectadas a tierra, colocados sobre el propio transformador de corriente.

La disposición de los bornes y el espacio físico en torno a la caja de bornes permitirá la conmutación de la relación de transformación, así como la inyección secundaria de corriente con acceso desde el exterior. En este último caso deberá existir suficiente espacio en torno a las cajas terminales para acceder fácilmente con el correspondiente equipo de ensayo.

9.7.3. REPUESTOS

Un transformador de cada tipo, o según especificaciones particulares del proyecto.

9.7.4. ENSAYOS

9.7.4.1. GENERALIDADES

Las condiciones generales para la realización de los ensayos en fábrica y para la validación de los ensayos de tipo se especifican en la Norma IEC 62271-203.

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales de Montaje Electromecánico y Provisión Complementaria.

9.7.4.2. ENSAYOS DE RUTINA

Serán efectuados ensayos de rutina en fábrica de acuerdo a las especificaciones de la Norma IEC 62271-203 y las Normas IEC correspondientes a cada equipo en particular, incluidos los aisladores pasantes SF6-aire.

En particular, los ensayos de rutina sobre la estación GIS completa se harán con la estación completamente montada.

Los ensayos funcionales de los circuitos auxiliares se harán con los tableros de comando locales (TCL) completamente montados.

9.7.4.3. ENSAYOS DESPUÉS DEL MONTAJE EN EL SITIO

Serán efectuados ensayos de aceptación en sitio, de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 62271-203, a fin de probar que no ha ocurrido ningún daño a los equipos durante el transporte y la instalación.

En particular, el Contratista deberá diseñar la instalación de forma que se pueda realizar en sitio el ensayo de alta tensión de CA especificado por la Norma citada, tanto al finalizar el montaje (a cargo del Contratista) como más adelante, durante la operación.

9.7.4.4. ENSAYOS DE TIPO

Los certificados de los ensayos de tipo estarán de acuerdo a las normas IEC aplicables a la Estación GIS y a cada uno de sus componentes.

El Proponente deberá incluir en su oferta al menos las primeras páginas de los certificados correspondientes a los ensayos de tipo, con indicación de los resultados de dichos ensayos en las condiciones indicadas en estas especificaciones técnicas.

Se exige, en particular, la presentación de certificados de ensayo de tipo de maniobra de corrientes de barra (Anexo B de IEC 62271-102 o versión anterior de Norma IEC) y maniobra de corrientes capacitivas de barra (Anexo F; IEC 62271-102 o versión anterior de Norma IEC) para los seccionadores, reafirmándose que en caso de no disponerse de estos certificados los correspondientes ensayos de tipo deberán realizarse durante el Contrato.

Se acepta que los certificados de ensayos de tipo para la Estación GIS estén de acuerdo a la Norma vigente (IEC 62271-203).

9.8. CAPACITACIÓN

9.8.1. GENERALIDADES

El fabricante de la estación GIS deberá proveer un curso teórico-práctico de formación para el personal especializado en explotación de subestaciones.

Abarcará cursos de Ingeniería, Mantenimiento y Operación necesario durante el período de vida útil de los equipamientos.

Se dividirá en módulos específicos según la formación requerida por el personal a ser formado (ingenieros especialistas en explotación, técnicos de mantenimiento y técnicos de operación).

Independientemente de lo solicitado y en forma complementaria, el Proponente deberá incluir en la oferta una lista de los diferentes cursos considerados estándar para instalaciones GIS provistas que puedan ofrecer, así como el costo asociado de los mismos. Deberá aclararse en cada caso si los mismos se dictan in situ o en fábrica.

Es obligatorio el dictado de una capacitación de al menos 5 días en operación y mantenimiento en fábrica, y 2 cursos de capacitación in situ del mismo tenor una vez instalados y ensayados los equipos.

9.8.2. IDIOMA

El desarrollo del curso deberá ser realizado en idioma español.

En caso que el/los entrenadores no hablen español, la empresa adjudicataria proveerá traductores al idioma español de tiempo completo para el desarrollo teórico y práctico. Los traductores deberán poseer conocimientos técnicos básicos de la tecnología específica, que permita un uso adecuado de la terminología técnica necesaria, compatible y coherente con los conceptos impartidos.

9.8.3. INSTRUCTORES

Los instructores serán ingenieros y/o técnicos altamente especializados que se encuentren vinculadas a la fábrica proveedora de los equipos GIS.

Poseerán amplia experiencia teórica/práctica en los temas que desarrollen (operación, mantenimiento, sistemas de control, protecciones, ensayos de campo, etc) de los equipos que serán provistos para este proyecto.

Cada tema deberá ser desarrollado por el/los especialistas en cada área respectivamente.

El fabricante deberá presentar previamente al dictado del curso, el currículum-vitae de cada uno de los profesionales que impartirán los cursos.

9.8.4. ALCANCE DEL CURSO

Deberá cubrir como mínimo los siguientes módulos:

- Entrenamiento General
- Entrenamiento para Mantenimiento/Inspección
- Entrenamiento para Operación
- Entrenamiento altamente especializado

Todos aquellos puntos particulares referidos a la formación de las instalaciones GIS objeto de esta licitación, que no se hayan cubierto explícitamente en el presente pliego deberán ser incorporados al curso.

9.8.5. MATERIAL

Toda la información del curso deberá ser en Idioma español.

En particular deberá entregarse el siguiente material a cada asistente al curso, en formato papel según corresponda:

- Procedimientos de seguridad
- Manuales de instrucción
- Procedimientos de mantenimiento
- Procedimientos de operación
- Procedimientos de ensamblaje
- Listas de chequeo
- Planos y diagramas lógicos
- Listado con piezas de repuesto y herramientas especiales

Una vez finalizado el curso, se deberá entregar una copia de respaldo en CD (abierta) de todas las presentaciones PowerPoint o equivalente que hayan sido utilizadas y de la información entregada.

9.8.6. PROGRAMACIÓN

El curso se impartirá 15 días antes del comienzo de los ensayos finales de puesta en servicio de la instalación previo a la entrada en explotación.

Previo al curso (30 días) el proveedor deberá entregar un esquema con la planificación detallada del curso (temática/detalles/material/duración) y una copia de la información a entregar durante el desarrollo del curso.

9.8.7. DESARROLLO DEL CURSO

Entrenamiento General (Teórico)

Este módulo deberá cubrir mínimamente los siguientes aspectos:

- Diagramas Unifilares
- Funciones eléctricas
- Compartimientos de Gas.
- Construcción física
- Cortes y detalles de los principales componentes
- Planos de layout y Manuales de equipos
- Interfaces con equipamiento No-GIS (ej-bushings para cables)
- Gas SF6
- Características fisicoquímicas del SF6
- Normativa para el manejo del SF6
- Medida de límites de humedad y pureza del SF6
- Curvas de presión/densidad del SF6
- Características físicas de seguridad y precauciones de manejo para gas SF6 en uso que ha sido expuesto a arcos eléctricos.
- Sistema de Puesta a tierra
- Normativa y requerimientos de diseño para sistemas de puesta a tierra en instalaciones GIS
- Generalidades del sistema proyectado y su vinculación con la central de Generación.
- Corrientes de circulación, potencial de toque y paso
- Requerimientos y especificaciones en GIS referente a transitorios muy rápidos.
- Mecanismos de Operación
- Principios de operación Local/remoto/emergencia
- Sistemas de control (operación, enclavamientos, alarmas, comando, medidas)
- Layout de tableros locales y remotos del sistema de control/protecciones.
- Prácticas de aplicación

Entrenamiento para Mantenimiento/Inspección (Teórico/práctico)

Este módulo deberá cubrir como mínimo los siguientes aspectos:

- Prácticas de seguridad
- Precauciones de seguridad durante operación, inspecciones y mantenimiento de la GIS
- Prácticas de aplicación
- Mantenimiento/Inspección
- Repaso de guías de mantenimiento para rondas e inspecciones visuales.
- Repaso de guías de mantenimiento rutinaria
- Repaso de guías de mantenimiento detalladas
- Discusión y recomendaciones específicas del fabricante de equipos para tareas de mantenimiento y entrenamiento específico requerido.
- Uso de equipos y herramientas de mantenimiento específicas.
- Relleno de compartimientos de gas con equipos energizados.
- Requerimientos de los compartimientos previos al relleno con SF6
- Procedimientos de relleno de SF6 en los compartimentos

- Operación de Máquinas de relleno de SF6 provistas
- Mantenimiento de las Máquinas de relleno de SF6 provistas
- Manejo de herramientas especiales, mangueras y acoples requeridos
- Funcionamiento de equipos de monitoreo de densidad de SF6
- Prácticas de aplicación
- Detección de problemas
- Técnicas de localización de fallas menores en equipamiento GIS
- Procedimientos recomendados para solucionar fallas menores
- Procedimientos recomendados para fallas mayores, su aislación y posibles soluciones.
- Demostraciones prácticas para solucionar problemas en los equipos de potencia y en el sistema de control.
- Prácticas de aplicación
- Entrenamiento para Operación (Teórico/práctico)
- Guías de operación manual local/remoto
- Guías de operación del sistema de control scada
- Restricciones eléctricas y mecánicas a la operación y enclavamientos
- Limitaciones operacionales de cada equipo en forma individual (seccionadores, interruptores, etc)
- Prácticas de aplicación

Entrenamiento altamente especializado (Teórico/práctico)

Este módulo deberá brindar a los ingenieros y técnicos el conocimiento necesario para realizar el mantenimiento predictivo que requiera alta especialización (medidas de descargas parciales, ensayos de tensión aplicada e inducida) y mantenimiento correctivo (verificación de impurezas en compartimiento previo al relleno, etc).

También debe brindar la información complementaria a los puntos anteriores para manteniendo preventivo y correctivo previo a inspecciones mayores, mantenimiento detallado (profundo) o dar respuesta en primera instancia a fallas mayores sin posibilidad de disponer de un soporte técnico en sitio brindado por el fabricante en forma rápida.

Como mínimo debe cubrir los siguientes aspectos:

- Operación de equipos de ensayo predictivo específicos que sean provistos con la estación
- Análisis y diagnóstico de transitorios rápidos, ensayos de descargas parciales (eléctrico/acústico), tensión aplicada, etc.
- Mantenimiento y reparación mayor en interruptores y seccionadores
- Mantenimiento de componentes dentro del compartimiento de gas
- Procedimientos para intervenciones después de una falla mayor

10. CABLES PILOTOS

10.1. Generalidades

Todos los cables de baja tensión deberán cumplir las siguientes condiciones:

a. Cumplir Norma IRAM 2178
b. Material aislante y vaina PVC/PVC, salvo indicación contraria
c. Material del conductor Cobre
d. Nivel de aislación 0.6/1 Kv

10.2. Instalación

10.2.1. Temperatura de instalación

Los recaudos deben tomarse cuando la instalación del cable se hace a temperaturas bajas. Debe entenderse como temperatura mínima de montaje a la temperatura del cable en el momento de la instalación, por lo que debe tenerse en cuenta que lograr el equilibrio de la temperatura del cable con el medio ambiente puede requerir dependiendo del tipo de cable y tamaño de la bobina, una cantidad de tiempo considerable.

Si la temperatura ambiente durante el montaje es menor a -5ºC, deberá acondicionarse previamente la bobina en ambiente calefaccionado a temperatura mayor a 10ºC durante 24/36 horas, una vez cumplido el tiempo requerido se debe proceder de inmediato al montaje.

Como condición ideal la temperatura de instalación debería estar siempre por arriba de los 5ºC.

10.2.2. Verificación del estado de la cubierta del cable

La cubierta exterior es la primera línea de defensa del cable, las medidas que se puedan tomar para evitar daños y la evaluación de la misma pueden ayudar al mantenimiento de las características internas del cable. Por eso nuestra recomendación antes de efectuar la instalación es realizar una inspección visual de la espira del cable expuesta en la bobina, para verificar que no ha sido dañada durante el período de transporte y almacenamiento.

En caso de encontrar algún daño (aplastamiento, deformación, cortes, roturas, etc.) evaluar el grado de importancia del mismo, en caso de ser grave (rotura o corte profundo hasta los conductores o blindaje) descartar el tramo hasta la zona dañada, si el daño es menor (aplastamiento, deformación) proceder antes de la instalación a una prueba de megado (resistencia de aislación) para verificar la integridad de los conductores.

10.2.3. Esfuerzo de tracción sobre los cables

Es la fuerza máxima total que se puede ejercer sobre un cable durante la instalación del mismo. La fuerza se debe aplicar sobre los conductores y no sobre las aislaciones, pantallas y cubiertas. La fuerza de tracción se debe aplicar a través de un gancho sobre los conductores. La fuerza total de tracción se obtiene utilizando la sección nominal de los conductores sobre los que se tracciona, sin considerar para el cálculo,

las secciones de los conductores concéntricos (si los hubiera). El esfuerzo máximo indicado para el cobre es de 5daN/mm². La fórmula es:

Máx. tracción= Nºconductores *Sección*5daN/mm²

Cuando se tengan cables armados y la armadura está constituida solamente por alambres helicoidales, el esfuerzo de tracción se puede ejercer sobre la armadura y por lo tanto calcularlo sobre los alambres que la constituyen, en caso de cables con conductores de baja sección la armadura permitirá subir el valor de tracción. El esfuerzo máximo indicado para el acero es de 10daN/mm². La fórmula de cálculo es:

Máx. tracción= Nºalambres*Ø²alambres*(?/4)*10daN/mm²

10.2.4. Radio de curvatura, cálculo para el tendido de los cables

Durante el tendido y montaje de los cables es muy importante tener en cuenta el radio de curvatura al que serán sometidos los mismos, para asegurarse de no dañar la cubierta ni las aislaciones. Para saber cuál es el radio mínimo al que se puede curvar un cable es necesario conocer su diámetro externo. Luego ese diámetro externo se multiplica por un factor y se obtiene entonces cual es el radio mínimo al que se pueden curvar los cables.

La fórmula es:

Rcurvatura = 10* Diám ext. – Para cables sin armar

Rcurvatura = 15*Diám ext. – Para cables armados

10.2.5. Ensayos eléctricos después de la instalación

Si se requiere la realización de este ensayo o se considera necesario, se debe efectuar inmediatamente después de completada la instalación del cable y sus accesorios. El objetivo de este ensayo es verificar que el cable no ha sido dañado durante la instalación.

Se aplicará el método de ensayo indicado en la reglamentación nacional de aplicación correspondiente y de ser un ámbito donde no exista una reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas será de aplicación el ensayo correspondiente al indicado en la norma de fabricación del cable a instalar.

Cables de potencia y comando (1kV), normas IEC/IRAM

El ensayo consiste en la aplicación de una tensión de corriente continua de 2,4 kV (4 U0) durante 15 min. Para cables multipolares la aplicación de la tensión se hará entre los conductores que la conforman. Para cables unipolares con armadura y o blindaje la tensión se aplicará entre el conductor y la armadura o blindaje que posea. Para cables unipolares sin blindaje y/o sin armadura la tensión se aplicará entre cables unipolares contiguos. No se debe producir la perforación de las aislaciones de los conductores ensayados.

11. CARTELERIA

11.1. Alcance

Deberán suministrarse e instalarse los carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

11.2. Criterios de Diseño

Material: chapa de acero esmaltada 2.1mm espesor.

Preparación: arenado a metal blanco.

Esquema de pintura: 1°: 80micrones de anticorrosivo epoxi. de marca reconocida

2°: 60micrones de esmalte poliuretánico de marca reconocida

El proceso de horneado deberá garantizar una adecuada terminación y dureza de la superficie, no aceptándose fisuras.

11.2.1. Carteles de Identificación de Salidas

- Material: chapa de acero esmaltada
- Dimensiones: 2.000 x 250 x 2,1 mm
- Fondo: verde brillante Nº 01-1-160 (IRAM-DEF 1054)
- Caracteres

Dimensiones:

- Altura: 200 mm
- Ancho: 150 mm
- Espesor: 40 mm
- Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con micro esferas incorporadas), código TMA-4-115
- Altura de montaje: aproximadamente 12,00 m

11.2.2. Carteles de Identificación de Número de Campo

- Material: chapa de acero esmaltada
- Dimensiones: 900 x 250 x 2,1 mm
- Fondo: verde brillante Nº 01-1-160 (IRAM-DEF 1054)
- Caracteres

Dimensiones:

- Altura: 200 mm

- Ancho: 150 mm
- Espesor: 40 mm
- Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con micro esferas incorporadas), código TMA-4-115
- Altura de montaje: aproximadamente 12,00 m

11.2.3. Carteles de Identificación de Fases

- Material: chapa de acero esmaltada
- Dimensiones: 250 x 250 x 2,1 mm
- Fondo:

  Fase R: amarillo

  Fase S: celeste

  Fase T: rojo

- Caracteres:

Dimensiones:

- Altura: 200 mm
- Ancho: 150 mm
- Espesor: 40 mm
- Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con micro esferas incorporadas), código TMA-4-115
- Altura de montaje: aproximadamente 12,00 m

11.2.4. Carteles de Identificación de Equipos de Playa

Deberá preverse el pintado de carteles con el código del equipo y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas para permitir su correcta identificación.

12. CAJAS Y TABLEROS MK EN PLAYA

Se utilizarán tableros concentradores tipo MK en playa para toda obra nueva o ampliación de ET existente, salvo que a criterio de la Inspección puedan omitirse en caso de obras de baja complejidad.

Las cajas de conjunción y tableros MK de playa serán de acuerdo al diseño estándar de Distrocuyo. Ver Anexo.

13. INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FÁBRICA Y AUTORIZACIÓN DE DESPACHO A OBRA

13.1. Inspecciones

Distrocuyo podrá realizar inspecciones durante el proceso de fabricación. A tal efecto el Contratista deberá facilitar el acceso a las fábricas de los representantes debidamente acreditados con el objeto de verificar los procesos y el control de calidad del producto.

13.2. Ensayos De Tipo

Los proveedores deberán incluir en su oferta los protocolos de los ensayos de tipo estipulados por la norma de aplicación de cada uno de los equipos y elementos a suministrar o por las Especificaciones Técnicas Particulares, realizados por laboratorios reconocidos internacionalmente a juicio de Distrocuyo.

Si el Comitente así lo decidiera, algunos de esos ensayos podrán realizarse una vez contratados los trabajos. Si los resultados no fueran satisfactorios, el Contratista deberá sustituir los equipos o elementos por similares de otra procedencia que cuenten con protocolos de ensayos de tipo aceptables a juicio de Distrocuyo.

13.3. Ensayos de rutina

Se deberán realizar la totalidad de los ensayos de rutina estipulados por las normas, las Especificaciones Técnicas Particulares y su Plan de Fabricación y Ensayos.

Distrocuyo se reserva el derecho de presenciar los ensayos que resulten de su interés. El Proveedor deberá archivar la totalidad de los protocolos a fin de permitir la trazabilidad. Todos los costos asociados deberán estar incluidos en los precios de los correspondientes suministros y no serán a cargo de Distrocuyo.

13.4. Ensayos de recepción

Con una anticipación no inferior a treinta (30) días, el proveedor deberá presentar a consideración de Distrocuyo los protocolos pro forma de los ensayos de recepción a realizar sobre la totalidad de los equipos según las normas y/o las Especificaciones Técnicas Particulares, con un detalle de los equipos e instrumentos a utilizar y de los circuitos a emplear.

La programación deberá coordinarse de manera de minimizar los tiempos de ejecución de los ensayos de los distintos suministros.

El proveedor deberá facilitar todos los medios para la realización de este cometido. Todos los instrumentos deberán contar con certificado de calibración válido.

Distrocuyo se reserva el derecho de asistir a estos ensayos. Si no lo hiciera, el proveedor deberá ejecutarlos por su cuenta, elaborar el correspondiente protocolo y someterlo a consideración de aquél.

En todos los casos los protocolos deberán estar firmados por un representante autorizado del fabricante y por el Representante Técnico del Contratista. Todos los costos asociados deberán estar incluidos en los precios de los correspondientes suministros.

13.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA O PROVEEDOR

La asistencia de un representante del Comitente a las inspecciones y/o ensayos mencionados precedentemente no liberarán al Contratista o proveedor de ninguna obligación o responsabilidad por la calidad y características de los suministros.

13.6. AUTORIZACIÓN DE DESPACHO A OBRA

Una vez aprobados los protocolos de ensayos de recepción, Distrocuyo emitirá la Autorización de Despacho a Obra de los suministros correspondientes. Sin este documento no se aceptará su ingreso al sitio de las obras ni su certificación.

14. EMBALAJES, MANIPULEO TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

14.1. Embalajes

14.1.1. Generalidades

Los embalajes deberán asegurar la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingado, etc. de todos los equipos y componentes a suministrar. Los elementos muy frágiles o aquéllos cuya masa sea incompatible con la resistencia de sus soportes (por ejemplo ciertos aparatos extraíbles, instrumentos, etc.) deberán desmontarse y embalarse por separado, obturando convenientemente las aberturas resultantes.

Los componentes mencionados deberán colocarse preferentemente en cajas fijadas a la base de los correspondientes equipos, de manera de evitar su desplazamiento durante el manipuleo y transporte.

Las partes móviles o articuladas deberán fijarse mediante bulones o con separadores o soportes pintados con color amarillo.

14.1.2. Características de la Protección Externa

Los equipos o componentes de más de 100 kg deberán montarse sobre una base reforzada de madera, diseñada para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

Dependiendo de la necesidad de protección, la parte superior podrá estar constituida por un esqueleto de madera o por una caja cerrada del mismo material con refuerzos interiores y exteriores.

Los equipos o componentes de hasta 100 kg podrán embalarse en cajas de madera terciada o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable.

14.1.3. Amortiguación

Deberá procurarse una buena amortiguación utilizando productos o sistemas adecuados interpuestos entre el material y el embalaje, tales como: perchas o soportes de madera fijados a las paredes del embalaje, acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptados al contenido, suspensión sobre sistemas elásticos.

14.1.4. Protección Física, Química y Climática

Deberá asegurarse la protección contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad) adoptando una o más de las siguientes medidas: obturación de orificios y canalizaciones, incorporación de deshidratante en cantidad adecuada para el plazo de almacenamiento previsto, empleo de una funda de polietileno, papeles inhibidores o barreras similares, estancas o no, según el caso.

14.1.5. Carretes

a. Generalidades

Los cables y conducciones tipo tritubo deberán suministrarse enrollados en carretes metálicos o de madera que deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños a aquéllos durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido. El tambor deberá contener un disco rigidizador, solidario con él, ubicado en el plano central paralelo a las alas.

El tambor y la cara interna de las alas deberán ser recubiertos completamente con una lámina de polietileno de 200 µm de espesor, como mínimo, o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el cable o la conducción tipo tritubo. La última capa de cable o conducción tipo tritubo enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.

Los carretes deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.

b. Carretes de Madera

Deberán responder a la norma IRAM 9590 u otra reconocida internacionalmente y cumplir con la norma FAO NIMF 15.

c. Carretes Metálicos

Deberán tener alas de metal y tambor metálico o de madera. En ambos casos deberán ser desarmables, para lo cual el núcleo deberá estar dividido en sectores metálicos o tablas de madera. Las duelas de cierre deberán ser de madera, al igual que en los carretes de madera.

d. Características de la Madera

La madera podrá presentar una inclinación del grano de hasta diez por ciento (10 %) y su densidad deberá ser como mínimo de 450 g/dm3.

No deberá tener tratamiento fungicida. Sólo deberá ser sometida a un tratamiento térmico que asegure la eliminación de plagas, según lo especificado en el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) Nº 15 de la FAO. Según lo establecido en el Anexo II de esa norma, los carretes deberán incluir, en lugar visible, la marca que certifique dicho tratamiento.

Las tablas no deberán tener rajaduras y las grietas no deberán superar los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 0,3 mm.

14.1.6. Enrollado

Los cables y conducciones tipo tritubo deberán enrollarse de manera uniforme, en espiral cerrada, admitiéndose que se encimen sólo sobre la primera y la última espira de cada camada. El extremo exterior deberá pasarse a través de un agujero en un ala y asegurarse a la cara exterior de ésta. El extremo interior deberá fijarse a la cara interna de un ala. De esa forma se evitará el aflojado durante el transporte, manipuleo y estiba.

De acuerdo con la norma IEEE Std. 524, la fijación interna deberá efectuarse sobre el ala izquierda y el enrollado, de izquierda a derecha, mirando hacia la dirección de entrada del cable o conducción tipo tritubo.

Ambos extremos de los cables deberán sellarse con capuchones termocontraíbles que cumplan con la norma ANSI C119.1 para evitar el ingreso de humedad.

14.1.7. Identificación

Todos los embalajes deberán contar, como mínimo, con la siguiente identificación:

a. Nombre del fabricante
b. Número y denominación del contrato
c. Identificación del suministro (denominación, número de serie, masa y/o longitud, fecha de fabricación, sitio).

14.2. MANIPULEO

El manipuleo de los embalajes deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cable.

Las eslingas para carretes de cables deberán contar con barra espaciadora y tomarse a una barra pasante por el eje de aquéllos.

14.3. TRANSPORTE

Todos los suministros despachados al sitio deberán estar acompañados, como mínimo, de la siguiente documentación:

a. Lista de empaque (packing list)
b. Protocolo de ensayos de recepción en fábrica o bien acta de autorización de despacho firmada por un representante del Comitente.

Si el Contratista detectara daños en los embalajes que involucren al contenido, deberá suspender la descarga en el sitio y notificar al Comitente, quien dará las instrucciones pertinentes.

14.4. ALMACENAMIENTO

El Contratista deberá almacenar en el sitio todos los materiales y equipos que incorporará a las obras, preservándolos de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan.

Para ello deberá disponer de playas convenientemente acondicionadas, aisladas del movimiento general mediante un cerco perimetral y niveladas para asegurar el drenaje de las aguas pluviales.

Las bobinas de cables y conducciones tipo tritubo deberán almacenarse según los requerimientos de la norma IRAM 9590, ubicándolas como mínimo a 3,00 m de alambrados y de cualquier estructura metálica. Deberán conservar las duelas de protección hasta su tendido.

Los materiales y elementos de un mismo tipo deberán clasificarse en grupos que correspondan a una misma remesa, partida y/o lote de fabricación.

El Contratista deberá llevar registros de entrada y salida de materiales en los que deberá consignar, como mínimo, la siguiente información ordenada cronológicamente por fecha de ingreso:

a. Fecha de ingreso.
b. Denominación.
c. Fabricante.
d. Lista de empaque (packing list).

e. Remesa, partida y/o lote de fabricación.
f. Cantidad.
g. Ubicación dentro del obrador.
h. Fecha de salida.
i. Defectos detectados.

La salida deberá hacerse ordenada por remesa, partida y/o lote de fabricación a fin de mantener la trazabilidad del material que se instale en cada sector de las obras.

El Contratista deberá efectuar el transporte a los lugares de montaje adoptando los medios necesarios para evitar pérdidas, daños, roturas, etc. y controlando el estado de los materiales, elementos y equipos antes de incorporarlos a las obras. Cualquier falla o vicio que notare deberá comunicarlo al Comitente.

15. MONTAJE, ENSAYOS EN EL SITIO Y ENERGIZACIÓN

15.1. Montaje

Los equipos deberán montarse de acuerdo con las especificaciones de su fabricante. En las Especificaciones Técnicas Particulares se requiere la presencia de un supervisor del fabricante para algunos de ellos.

Para la ejecución de tareas en instalaciones que se encuentran en servicio el Contratista deberá adoptar medidas de precaución específicas, tales como la delimitación del área de trabajo y la instrucción del personal para evitar la ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la seguridad personal y/o del servicio.

En tal sentido deberá tenerse en cuenta que podrán existir restricciones temporales y que deberán respetarse las instrucciones y autorizaciones que imparta el transportista responsable de la operación de las instalaciones mencionadas.

15.2. Ensayos de equipos en el sitio

Estos ensayos deberán hacerse sobre todos los equipos una vez terminado su montaje en el sitio. Su objetivo son las siguientes verificaciones:

a. Montaje realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
b. Correcto funcionamiento de cada equipo mediante los controles indicados en los protocolos de ensayos, en el manual del fabricante y en cualquier otra especificación especial previamente señalada.
c. Ausencia de partes deterioradas por acción del tiempo, del transporte y/o del montaje.

d. Todos los instrumentos a utilizar deberán contar con certificado de calibración válido.

15.3. Ensayos de sistemas

El Contratista será responsable de la ejecución de los ensayos de sistemas previos a la puesta en servicio, para lo cual deberá establecer un esquema de responsabilidades con la formulación de las distintas obligaciones que le competen.

Deberá nombrar un responsable general de ensayos, quien será encargado de coordinar su realización, de requerir la presencia de supervisores de los proveedores de equipos, de disponer todo el instrumental, equipamiento y medios necesarios en tiempo y forma y de interpretar los resultados obtenidos.

Los resultados de todas las operaciones deberán constar en un protocolo que deberá ser firmado por el responsable mencionado y entregado al Comitente.

15.4. Energización

Una vez completados satisfactoriamente los ensayos de sistemas el Contratista deberá comunicar fehacientemente al Comitente que las instalaciones se encuentran en condiciones de ser energizadas.

El Comitente efectuará las verificaciones que considere necesarias y, una vez que haya constatado que las instalaciones reúnen las condiciones operativas y de seguridad exigibles, procederá a su energización.

16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

16.1. Idioma

Toda la documentación técnica deberá presentarse exclusivamente en idiomas español y/o inglés.

16.2. Normas de Referencia

Para la elaboración de los documentos deberán utilizarse las siguientes normas:

- IEC 60445 Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, marcado e identificación. Identificación de bornes de equipos, extremos de conductores y conductores
- IEC 60617 Símbolos gráficos para diagramas
- IEC 61082 Preparación de documentos usados en electrotecnia
- IRAM 4504 Dibujo técnico. Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas

16.3. Documentación a incluir en la oferta

La oferta deberá incluir, como mínimo, la siguiente documentación:

- Planillas de Datos Técnicos con la columna Ofrecido debidamente completada. No se admitirá la indicación cumple o equivalente, sino que deberán incluirse los valores correspondientes al equipo o elemento ofrecido.
- Hojas de datos con información suficiente como para demostrar que cada ítem del suministro cumple con los requisitos de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, de las Especificaciones Técnicas Particulares y de las Planillas de Datos Técnicos.
- Para cada ítem de las Especificaciones Técnicas Particulares, lista de referencias de suministros de características similares.
- Certificado demostrativo de que el oferente y los fabricantes de cada ítem del suministro cuentan con un sistema de gestión de calidad que cumple con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 e incluye la fabricación de los equipos o elementos a suministrar.
- Manual de Calidad y procedimientos asociados.
- Cronograma general de ejecución, incluyendo proyecto, subcontrataciones, fabricación, ensayos en fábrica, transporte, supervisión del montaje y puesta en servicio y ensayos en el sitio, con indicación de plazos a partir de la firma del Contrato.

16.4. Documentación a presentar por el contratista

16.4.1. Presentación, Revisión y Visado

16.4.1.1. Rótulo y Codificación

La documentación a elaborar y presentar por el Contratista, incluyendo catálogos y folletos de equipos, deberá contar con un rótulo a acordar con el Comitente, quien también entregará la codificación a usar para la numeración. Tanto la emisión original como sus sucesivas modificaciones deberán identificarse inequívocamente mediante una serie de letras y/o números según esquema a indicar por el Comitente.

Todas las revisiones deberán ser resaltadas mediante una nube o método similar. En la primera hoja deberán describirse explícitamente las modificaciones realizadas. Cuando un documento tenga varias hojas, el código de revisión deberá asentarse en todas ellas, describiendo en una grilla las modificaciones introducidas en cada una. Todas las presentaciones deberán incluir la totalidad de las hojas. No se admitirá la presentación de hojas sueltas.

16.4.1.2. Elenco de Documentación

Dentro de los diez (10) días de la firma del Contrato el Contratista deberá presentar un documento en el cual deberá listar la totalidad de la documentación a elaborar, según se indica más adelante, con indicación de codificación, título y fecha prevista de emisión original.

Ese documento deberá actualizarse periódicamente a fin de tomar en cuenta las adecuaciones que surjan a medida que avance la elaboración de documentación del proyecto. El Contratista deberá justificar las

eventuales modificaciones que efectúe en la fecha prevista de emisión original de los documentos listados en versiones anteriores.

Deberán incluirse en él no sólo los documentos de proyecto de detalle sino también los manuales y procedimientos de calidad, los procedimientos y protocolos pro forma de ensayos de recepción en fábrica y en el sitio y los manuales de operación y mantenimiento de los equipos.

En todos los casos la fecha prevista de emisión original deberá contemplar el proceso de revisión y visado, motivo por el cual el Contratista deberá prever una antelación suficiente a la fecha de utilización para evitar atrasos en el programa de las obras.

16.4.1.3. Forma de Presentación

Toda la documentación a revisar por el Comitente deberá ser presentada en archivo digital y, como mínimo, tres (3) impresiones. La cantidad de estas últimas podrá ser modificada por el Comitente en función del tipo de documentación y de las necesidades que surjan de la organización para su revisión.

Los archivos digitales deberán presentarse por duplicado: uno en el software editable original (Word®, Excel®, Project®, AutoCAD®) y otro en formato Adobe Acrobat®, adecuado para su impresión en hojas tamaño A3. Salvo excepciones debidamente justificadas, todo documento deberá estar contenido en un único archivo, tanto en su versión editable como en formato Adobe Acrobat®.

16.4.1.4. Revisión

Una vez revisada la documentación, el Comitente devolverá un archivo magnético y/o una impresión (a definir antes de la firma del Contrato) con alguna de las siguientes calificaciones:

- Aprobado
- Aprobado con Observaciones
- Devuelto para Corrección
- Rechazado
- Informativo

El significado de las calificaciones será el siguiente:

- Aprobado o Informativo: El Contratista quedará habilitado para ejecutar los trabajos correspondientes.
- Aprobado con Observaciones: Sólo podrán ejecutarse las partes no observadas. Si las observaciones no estuvieran limitadas a un área del documento y fueran sólo formales, la calificación será equivalente a Aprobado, debiendo tomarse en cuenta aquéllas en la emisión Conforme a Fabricación o Conforme a Obra.
- Devuelto para Corrección: El Contratista deberá efectuar una nueva presentación para su revisión antes de iniciar cualquier trabajo descripto en el documento.
- Rechazado: Se aplicará a documentos cuyo contenido no responda a los requisitos contractuales y/o a las reglas del arte. Tendrá consecuencias equivalentes a la calificación anterior.

16.4.1.5. Plazos

Los plazos a cumplir para el intercambio de documentación serán los siguientes:

- Revisión por el Comitente: quince (15) días hábiles
- Corrección de observaciones por el Contratista: diez (10) días hábiles.

Cuando el volumen de la documentación, la magnitud de las observaciones o cualquier otra causa debidamente justificada dificultaran el cumplimiento de los plazos citados, cualquiera de las partes podrá solicitar, por excepción, una extensión razonable de ellos.

16.4.1.6. Documentación Contractual

El Contratista deberá someter a consideración del Comitente, como mínimo, la siguiente documentación:

- Cronograma general de ejecución, incluyendo proyecto, subcontrataciones, fabricación, ensayos en fábrica, transporte, supervisión del montaje y puesta en servicio y ensayos en el sitio, adecuado a la fecha real de firma del Contrato, dentro de los quince (15) días de ésta.
- Informe mensual de avance de cada una de las actividades anteriores, ilustrado con registros fotográficos
- Programa y procedimientos de ensayos de rutina y de recepción en fábrica
- Protocolos pro forma de ensayos de recepción en fábrica
- Procedimientos y protocolos pro forma de ensayos en el sitio.

16.4.1.7. Documentación del Sistema de Gestión de Calidad

Como parte del Plan de Calidad aplicable a las obras, el Contratista deberá elaborar procedimientos e instrucciones de trabajo para cada una de las actividades a desarrollar.
Estos documentos deberán contar con los modelos de formularios a utilizar para registrar las actividades mencionadas y asegurar la trazabilidad de los procesos, materiales y equipos utilizados e incorporados.
Los documentos mencionados deberán someterse a consideración del Comitente con una anticipación no inferior a sesenta (60) días del inicio de la actividad correspondiente.
Se deberán presentar a consideración del Comitente los manuales de calidad de la Contratista y de corresponder los de sus subcontratistas. Si estos últimos no poseen el Contratista será responsable de que ésa empresas apliquen el suyo.
Durante la ejecución de los trabajos el Contratista deberá llenar los registros correspondientes y entregar copia de ellos al Comitente dentro de los siete (7) días de completados.
El Comitente realizará auditorias de Calidad periódicamente a los fines de evaluar la implementación de los instructivos y de la Norma ISO 9001. Como resultado de los informes de Auditoria que se elaboren podrán surgir no conformidades, para las cuales el Contratista deberá realizar y presentar los tratamientos que efectuará a ellas y someterlos a consideración del Comitente.

16.4.2. Ingeniería de Detalle

16.4.2.1. Pautas Generales

La Ingeniería de Detalle deberá permitir la realización de todas las tareas constructivas y la operación confiable de las instalaciones, sin vicios ni interferencias. La documentación correspondiente deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de símbolos y nomenclaturas
- Adecuada descripción de textos y referencias
- Verificación cruzada de los números de documentos de referencia
- Verificación cruzada de numeración de bornes y cables.

16.4.2.2. Contenido

Toda presentación de planos deberá estar precedida por la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica que justifique el diseño o solución propuestos. Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada. Los efectuados mediante programas de computadora deberán incluir la descripción de los procesos de cálculo empleados a efectos de poder verificarlos.
Todas las memorias de cálculo deberán incluir un índice, antecedentes y referencias, criterios de diseño, métodos de cálculo, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños, bibliografía, curvas características y todo otro elemento que permita apreciar en detalle el proceso de cálculo.

16.4.2.3. Lista Mínima de Documentación a Elaborar

El Contratista deberá someter a consideración del Comitente, en forma enunciativa, los documentos requeridos en la cláusula 7.3 de la Reglamentación AEA 95402.

16.4.2.4. Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento

El Contratista deberá preparar, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante el montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones.
Cada manual deberá contener una sección con la descripción de los procedimientos de operación normal y de emergencia de los diversos equipos e instalaciones e incluir diagramas sencillos para la mejor comprensión de las descripciones.
Deberá incluirse una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.
También deberán describirse las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares. El manual deberá incorporar una lista completa de los planos preparados sobre el equipo o sistema, una lista de sus piezas componentes y una lista de piezas de repuesto, con su identificación para facilitar el pedido. Deberá incluir copia reducida de los planos principales de conjunto y folletos del fabricante, con detalle de las diversas partes del equipo.
La versión preliminar de los manuales deberá presentarse con una anticipación no inferior a tres (3) meses al inicio del montaje.

16.4.2.5. Documentación Conforme a Fabricación

Una vez completados los ensayos de recepción en fábrica de los suministros el Contratista deberá presentar, además de la documentación correspondiente a ellos, la totalidad de la que haya sido visada por el Comitente, actualizada con carácter de Conforme a Fabricación.

16.4.2.6. Documentación Conforme a Obra

Una vez completada la puesta en servicio de las instalaciones, el Contratista deberá someter a consideración del Comitente una lista de la documentación Conforme a Obra que presentará, la cual, una vez visada, servirá de base para el seguimiento de esta actividad.
Esa lista deberá clasificar los documentos según se indica en los puntos siguientes.

16.4.2.6.1. Documentos Tipo A

Son los que deben ser revisados y aprobados y comprenden:

- Proyecto civil: documentación de fundaciones, plateas, canales para cables, edificio, caminos, cerco perimetral, instalaciones complementarias, etc.
- Estructuras: documentación de pórticos, estructuras de soporte de equipos, estructuras para cables de guardia, etc.
- Proyecto electromecánico: planta y cortes de la playa, distribución de grapería, ubicación de tableros, cajas y armarios, etc.
- Proyecto eléctrico: esquemas unifilares, trifilares, de servicios auxiliares, de distribución de tensiones y funcionales, planillas de conexionado, esquemas de protecciones, telecontrol, comunicaciones, sistema DAG, etc.

El Contratista deberá archivar en el sitio una copia de trabajo de cada uno de los documentos mencionados con un sello Borrador Conforme a Obra (BCAO) en la cual deberá volcar todas las modificaciones que se introduzcan durante las obras. En documentos compuestos por varias hojas deberá indicarse en su carátula el número de las hojas en las cuales existan modificaciones. Al completarse las obras correspondientes y/o los ensayos y la puesta en servicio, ese documento deberá ser firmado por representantes del Comitente, de la Supervisión, del Contratista y del subcontratista correspondiente.
Sobre la base de los documentos BCAO firmados el Contratista deberá elaborar los correspondientes documentos Conforme a Obra (CAO), que deberán llevar esa leyenda en su rótulo. El archivo deberá incluir además un sello con la leyenda Aprobado CAO y espacios para la firma de representantes del Comitente, de la Supervisión y del Contratista. El Contratista deberá presentar al Comitente el archivo digital de cada documento en las condiciones mencionadas, conjuntamente con una copia del correspondiente documento BCAO. El Comitente y la Supervisión lo revisarán sucesivamente y, si no tuvieran observaciones, firmarán digitalmente el archivo. Una vez cumplida esta formalidad, el Comitente devolverá el archivo firmado al Contratista, quien también deberá proceder a su firma digital.
El Contratista deberá presentar al Comitente una copia del archivo digital firmado y tres (3) copias impresas en tamaño A3.

16.4.2.6.2. Documentos tipo B

Son los que no requieren revisión ni aprobación y comprenden:

- Manuales
- Planillas de borneras
- Documentación Conforme a Fabricación de provisiones
- Memorias de cálculo (*)
- Especificaciones técnicas (*)
- Informes técnicos (*)
- Memorias descriptivas (*)

El Contratista deberá emitir nuevamente estos documentos, con sello Apto para Construcción, en su revisión Conforme a Obra, presentando al Comitente una copia del archivo digital y tres (3) copias impresas en tamaño A3. Para los documentos señalados con asterisco (*) no se requerirá la presentación de copias impresas.

17. ENTORNO FISICO

17.1. Emplazamiento de la Estación o Playa

La ubicación y emplazamiento de las obras de Ampliación del Sistema Transporte como ser la incorporación de una nueva ET o la ampliación de una instalación existente, están condicionadas al aspecto funcional para el cual han sido previstas dentro del Sistema aludido, a saber:

- Como parte integrante de una central generadora, la ubicación de la playa de maniobras está normalmente condicionada por la de la central.
- Para el caso de una nueva estación transformadora depende de la demanda y/o líneas (existentes o futuras) a la que se conectará.
- En una ampliación dependerá de las posibilidades que admita la instalación existente para lo cual será condicionante la reserva de terreno o posibilidad de ampliar el mismo. También dependerá de la posibilidad de readecuación de los alimentadores o campos de maniobra.

En todos los casos deberán aprovecharse los márgenes de libertad disponibles para ubicar las instalaciones en el terreno más adecuado posible, teniendo en consideración los siguientes aspectos:

17.1.1. Geología

El equipamiento de la playa intemperie requiere fundaciones importantes en volumen y en profundidad. Deberá buscarse que los terrenos propuestos tengan buenas condiciones para fundar. Es conveniente que puedan resolverse con fundaciones directas, evitando el pilotaje siempre que los estudios de suelos así lo permitieran, no sólo por cuestiones de costo sino también para facilitar la construcción, especialmente en obras de ampliación de instalaciones existentes.

A tal efecto se recopilarán todos los antecedentes, estudios de geología superficial, cartas topográficas y/o ensayos con que se cuente sobre dichos terrenos y que hayan sido realizados con otros fines.

a) En el caso de no disponerse de información geotécnica actualizada suficiente para la elección del terreno, es conveniente efectuar investigaciones o ensayos específicos para la determinación de las características del subsuelo. Por ejemplo, realizar como mínimo un sondeo por hectárea de profundidad mínima de 8 m e igual cantidad de calicatas de forma cúbica, de 1,5 m de lado.

   Los sondeos permitirán determinar las condiciones existentes en el subsuelo para la ejecución de fundaciones de pórticos, soportes, transformadores, edificios, etc. Las calicatas aportarán las características del suelo superficial necesarias para el diseño de caminos, canales de cables y drenajes, plateas menores, etc.

   Del estudio se deberán obtener los siguientes datos:

   - Descripción de los distintos estratos.
   - Clasificación de suelos según SUCS.
   - Nivel de la napa freática.
   - Pesos específico natural y secado a estufa.
   - Granulometría.
   - Humedad natural.
   - Limite líquido.
   - Límite plástico.
   - Angulo de rozamiento interno.
   - Cohesión.
   - Cota de fundación.
   - Tipo de fundación requerida (Directa o Indirecta).
   - Valor de resistencia de rotura para fundaciones directas.
   - Valor de resistencia de punta y fricción para fundaciones indirectas.
   - Coeficiente de balasto y ley de variación con la profundidad.
   - Determinación del grado de agresividad del terreno y del agua de la napa.
   - Valor de la resistividad del terreno.

b) En etapa de Obra y conocida la posición definitiva de la nueva instalación dentro del terreno se realizarán sondeos complementarios de auscultación localizada del subsuelo de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de la Transportista, a efectos de calcular las bases de fundación de los pórticos, transformadores, edificio y soportes.

17.1.2. Topografía

Deberán evitarse los terrenos con fuertes irregularidades o pendientes para cuya nivelación deban realizarse grandes movimiento de suelos.

Es condición importante que el terreno sea alto y con drenajes naturales. Las zonas bajas o de escurrimiento deberán ser descartadas a fin de evitar la construcción de complejos sistemas de drenaje de agua que eviten su acumulación en canales y fundaciones.

En una playa intemperie no deberá acumularse agua aún en las condiciones más severas de lluvias registradas históricamente. Asimismo, cualquier posibilidad de escurrimiento de aguas hacia la playa deberá ser anulada mediante la previsión de terraplenes y zanjones de guardia.

Deberá ejecutarse la Altimetría y Ubicación del terreno elegido identificando la topografía existente respecto a un punto fijo de referencia zonal, eligiendo que tipo de cotas de nivel van a utilizarse, manteniendo este criterio para toda la documentación asociada. Luego de un análisis topográfico se definirá la nivelación y el relleno a llevarse a cabo.

17.1.3. Dimensiones del Predio

El terreno deberá ser seleccionado con las dimensiones adecuadas para alojar las instalaciones iniciales y las ampliaciones futuras. Estas últimas se verán dificultadas si no se prevé espacio suficiente. Debe tenerse en cuenta que el equipamiento de una estación transformadora tiene una vida útil de 50 años y su lugar de instalación puede aún extenderse por más tiempo.

También debe tenerse en cuenta la evolución de los alrededores especialmente al lado de ciudades que pueden desarrollarse mucho en el tiempo antes señalado.

Deberá preverse espacio para las siguientes áreas:

- Playas de maniobra para las distintas tensiones con sus reservas.
- Áreas para el montaje de los transformadores con caminos de maniobra.
- Caminos internos de circulación para el mantenimiento.
- Área de edificios de control, de auxiliares y de Celdas de Media Tensión.
- Área de edificio de oficinas y servicios del operador si correspondiere.
- Área de edificios de mantenimiento si correspondiere
- Área de depósitos de materiales intemperie si correspondiere.
- Área de salida de cables subterráneos de Alta y/o Media Tensión.
- Área de antenas arriendadas para Comunicaciones.

17.1.4. Acceso a las instalaciones

Cuando corresponda, la Estación Transformadora poseerá dos accesos, uno para las instalaciones que pasen a ser parte del Sistema de Transporte por Distribución Troncal y el otro para el resto de las mismas, de acuerdo a lo definido en el contrato.

Las instalaciones que pasen a ser parte del Sistema de Transporte por Distribución Trocal deberán poseer acceso directo desde calle pública sin ningún tipo de restricción de ingreso para la Empresa Titular de la Concesión del Servicio de Transporte.

Los accesos se realizarán preferentemente desde rutas, calles colectoras, caminos principales, avenidas, etc., a efectos de facilitar el ingreso directo de vehículos de transporte de gran porte.

17.2. Datos Característicos del Emplazamiento

La información mínima descriptiva de las características del emplazamiento será:

- Estudios geotécnicos densificados.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Calificación de sismicidad y factor de riesgo asociado.
- Condiciones climáticas:
    - Temperatura máxima absoluta + viento asociado.
    - Temperatura mínima absoluta + viento asociado.
    - Temperatura media anual máxima.
    - Temperatura media anual mínima.
    - Humedad relativa máxima.
    - Humedad relativa media mensual máxima.
    - Precipitación media anual.
    - Velocidad viento sostenido 10 minutos.
    - Velocidad máxima ráfaga de 5 segundos.
    - Hielo.
    - Nivel isoceraunico o densidad de descargas.
- Nivel de polución.

18. OBRAS CIVILES

18.1. Relevamiento Topográfico

Para elaborar la planialtimetría, se utilizará una Estación Total con posicionador satelital mediante taquimetría electrónica. Las coordenadas planas se obtendrán vinculando los vértices de la poligonal que define el área de playa, a los puntos fijos del Sistema de Coordenadas de la Provincia o de Gendarmería Nacional. La Vinculación se realizará mediante procedimientos convencionales (poligonación) o por técnicas de medición GPS. Todos los puntos relevados que constituyen la base de datos, serán expresados en las correspondientes Coordenadas Planas Gauss- Krugger POSGAR 2007 y en el Sistema de coordenadas universal WGS84. Las precisiones a obtener serán de orden topográfico, compatibles con las de las operaciones de mensuras.

Las mediciones planialtimétricas del terreno estarán distanciadas como máximo diez (10) metros en las dos direcciones principales. En caso de encontrarse con singularidades topográficas o de cualquier otro tipo se densificará la red de puntos para poder caracterizar el terreno de la manera más detallada posible.

Como resultado de la medición deberán informarse los siguientes ítems:

- Puntos medidos en terreno expresados en coordenadas planas Gauss Krugger POSGAR 2007 y en cota absoluta sobre el nivel del mar.
- Curvas de nivel del terreno natural. Dejar en un layer oculto en el plano la triangulación realizada.
- Singularidades detectadas a nivel de terreno natural. Indicarse textualmente en el plano con layers diferentes a los utilizados anteriormente.
- Vértices de la playa, incluyendo aquellos puntos indicados por pliego y cualquier otro que el proyectista requiera, expresados en Coordenadas Gauss-Krugger POSGAR 2007, en cota absoluta sobre el nivel del mar y en un layer particular en el plano.
- Corte transversal en el caso de discontinuidades importantes a destacar.

La documentación a entregar se menciona a continuación:

- Plano de planimetría y cortes asociados a los ítems mencionados anteriormente, en formato editable y PDF.
- Tabla de puntos relevados en Coordenadas World Geodetic System 84 WGS84. Deberá generarse una tabla en formato .xls donde se indique: codificación, descripción de codificación, Latitud, Longitud, cota absoluta sobre el nivel del mar, cota adicional sobre el nivel del terreno natural (si fuese necesario), tensión de trabajo, observaciones (cualquier particularidad que sea detectada durante el relevamiento y que se considere importante para la definición del mismo).
- A continuación se propone un modelo de tabla y la codificación a utilizar

Código.	Descripción	Coord. "X"	Coord. "Y"	CSNM	Cota ad.	Tensión [kV]	Observaciones

18.2. Replanteo

Para efectuar el replanteo, antes de iniciar las obras es necesario contar con la planialtimetría de la zona de la playa.

Para materializar el terraplén se deben considerar al menos dos puntos fijos adyacentes a la playa, y al menos 3 mojones de hormigón quedarán dentro del terraplén de playa, para indicar los ejes de replanteo y replantear cada una de las estructuras que la componen. Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar y deberán ser aprobados por la supervisión. Las dimensiones de los mojones serán fijadas por quien ejecuta la obra, debiendo quedar documentada la configuración adoptada.

Una vez finalizada la construcción de la playa, se presentar la planialtimetría conforme a obra del terraplén terminado.

18.3. Terraplén de playa.

El proyecto del terraplén deberá ser aprobado por la supervisión y deberá contar como mínimo con la documentación siguiente:

- Planimetrías del terreno: Terreno Natural y Terraplén Terminado;
- Cortes de Nivelación: en ambos ejes principales cada máximo 15 mts;
- Estudios de caracterización de suelos para aporte.

La ubicación del Terraplén queda definida por las coordenadas suministradas por el comitente definidas en la implantación, y respetará la superficie predefinida en la documentación licitatoria correspondiente.

Deberá extraerse la primera capa de suelo vegetal, como mínimo el espesor de extracción será de 0,20 m y hasta 0,5 m. La superficie del suelo que servirá de base de asiento deberá presentar características aceptables en cuento a homogeneidad, estabilidad y capacidad portante. Los suelos inadecuados serán aquellos que presenten un CBR < 3% o que presenten características expansivas. En ese caso, deberá reemplazarse el material de suelo original en un espesor mínimo de 0,3 m. Se considera material apto aquel que cumpla con las siguientes especificaciones:

- Suelos con valores de densidad seca (γd) mayores a 1700 kg/m^3
- Límite Líquido < 30
- Índice Plástico < 10
- Hinchamiento < 1%
- Sales < 1,5 %
- Sulfatos < 0,5 %

La humedad admisible del suelo no podrá superar el 10% de la humedad óptima del mismo. En caso de que el material de la superficie de apoyo del terraplén sobre el terreno natural sea apto se deberá compactar en toda la superficie que ocupa la base de terraplén hasta alcanzar una densidad del noventa y dos por ciento 95% OPN.

La cota mínima del terraplén debe superar como mínimo en +0,30 m al nivel de terreno natural (NTN) en su punto más alto. Esta altura deber ser corroborada por el análisis en base al estudio hidrológico de la cuenca en la que se encuentra la ET, considerando que la cota de diseño debe establecerse por encima de la cota máxima de inundación asociada a un estudio de las precipitaciones modelizadas con recurrencias de 5, 25 y 100 años y de las máximas tormentas registradas.

En función del análisis del escurrimiento natural de las aguas pluviales en la cuenca, se evaluará la necesidad de incorporar zanjas de guardia alrededor del terraplén para protegerlo y conducir las aguas hacia el punto más bajo del terreno. El proyecto de protección y evacuación de aguas pluviales deberá ser aprobado por la supervisión de la obra.

El paquete estructural del terraplén se constituirá con un material cuya resistencia corresponda a suelos resistentes tipo A-1, A-2, A-3 Y A-4 según clasificación de la norma AASHTO, distribuidos y compactados para alcanzar una resistencia de 2 kg/cm^2.

18.3.1. Secuencia de pasos constructivos

1. Estudio de suelos en el sector donde se construirá el terraplén de la E.T.
2. Topografía y replanteo planialtimétrico.
3. Limpieza del terreno.
4. Replanteo del terraplén y de las zanjas de guardia con estacas.
5. Corte y excavación del terreno natural entre las estacas ubicadas durante el replanteo, hasta la cota definida en el informe del estudio de suelos.
6. Acondicionamiento del lecho de excavación: humedecimiento y compactación.
7. Construcción terraplén

8. Construcción de la Base superior
9. Construcción de obras de drenaje:
10. Zanja de Guardia.
11. Terraplén de Protección en caso de ser necesario.
12. Compactación de taludes.

La nivelación de la playa deberá ser definida en base a las condiciones del terreno natural en base a la planialtimetría de la playa, fijando pendientes para minimizar volúmenes de movimiento de suelo y garantizar el drenaje más conveniente. En un caso extremo, para reducir el movimiento de suelo podrán preverse niveles o terrazas para distintas áreas de la playa intemperie.

Una vez finalizada la nivelación del terraplén de playa, deberá presentarse un documento Conforme a Obra en el que se incluya la topografía definitiva, que servirá de base para la referenciación y control de los niveles del resto de la obra para garantizar una mejor definición de los trabajos subsiguientes. Indicar pendientes, cotas principales (vértices y puntos más altos de playa), coordenadas y curvas de nivel.

La zona activa de la playa intemperie deberá tener un recubrimiento de piedra partida de 10 cm de espesor mínimo, o una carpeta de hormigón de igual espesor. Deberá preverse el tratamiento antifolio para toda el área recubierta utilizando métodos ecológicamente aceptados.

18.4. Limpieza y Perfilado Final

Una vez finalizadas las tareas en la playa, es necesario retirar los escombros y desechos sobrantes de la construcción y depositarlos en un destino aceptado por la supervisión.

18.5. Estudio de suelos

Las cantidades y especificaciones detalladas a continuación constituyen las condiciones mínimas a cumplir por dichos estudios. Las condiciones definitivas quedarán determinadas por las condiciones del suelo y la profundidad de las fundaciones.

18.5.1. Sondeos

Deberán efectuarse como mínimo los siguientes sondeos:

- Un (1) sondeo SPT en correspondencia con alguna de las patas de cada uno de los pórticos a construir,
- Un (1) sondeo SPT y una (1) calicata en correspondencia con cada zona de transformadores de 138/33 kV.
- Un (1) sondeo SPT en correspondencia con cada edificio a construir en la playa.

Es necesario efectuar los ensayos y consideraciones indicadas a continuación.

- Ensayo de Penetración Normalizado (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.
- Medición del nivel de agua subterránea. Si se detectara, deberán determinarse los niveles instantáneo y estabilizado de la napa usando freatímetro.
- En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte deberá determinarse:
    - humedad natural,
    - granulometría (tamices N° 4, 10, 40 y 200),
    - límites de Atterberg (LL, LP, e IP),
    - clasificación de suelo mendiante SUCS,
    - tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad mínimos:
        - hundimiento de pilotes (cargas permanentes + accidentales): 3,0
        - vuelco: 1,5
        - arrancamiento de pilotes: 2,0 (cargas de estructuras) y 1,5 (cargas de estructuras + acción del suelo)
- Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.
- Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

18.5.2. Excavaciones a Cielo Abierto

Las calicatas a ejecutar tendrán como mínimo de 4,00 m de profundidad y se realizará la extracción de muestras inalteradas en cada metro y ensayos de plato de carga horizontal a 2,00 m de profundidad.

Deberán ejecutarse no menos de tres (3), en correspondencia con sendas fundaciones a determinar. Las mediciones a efectuar en cada una deberán ser, como mínimo, las siguientes:

- En cada metro de profundidad deberá determinarse:
    - humedad natural,
    - densidad húmeda natural,
    - densidad seca,
    - granulometría (tamices N° 4, 10, 40 y 200),
    - límites de Atterberg (LL, LP e IP) e índice de contracción,
    - clasificación Unificada de Casagrande,
    - gravedad específica de las partículas sólidas.
    - presencia de napa freática

- Ensayos edométricos de muestras de los estratos representativos, con determinación de la expansión libre y las correspondientes curvas de expansión relativa (%) en función del logaritmo de la presión.
- Ensayos de compactación Proctor estándar AASHTO T 99-10 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca en función de humedad) y la determinación del valor soporte relativo (VSR). Estas determinaciones deberán realizarse en las muestras ubicadas a 1,00 m de profundidad.
- Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural) de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.
- PH y sales totales en el suelo y en el agua, si estuviera presente.
- Sulfatos en el suelo y en el agua, si estuviera presente.
- Cloruros en el suelo y en el agua, si estuviera presente.

18.5.3. Mediciones de Resistividad Eléctrica

Deberán ejecutarse mediciones de resistividad eléctrica en las proximidades de cada sondeo o calicata, utilizando el método de Wenner.

Deberán efectuarse al menos cinco (5) ensayos de resistividad en cada dirección principal.

18.5.4. Informe Final

El informe final deberá contener como mínimo las siguientes conclusiones, recomendaciones y variables indicadas a continuación.

- Descripción de los distintos estratos encontrados.
- Clasificación según el método universal de Casagrande.
- Nivel de la napa freática.
- Granulometría.
- Peso específico natural y secado a estufa.
- Humedad natural.
- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Angulo de rozamiento interno.
- Cohesión.
- Tipo de fundación recomendada (directa o indirecta).
- Cota de fundación.

- Valor de la resistencia de rotura del suelo (en caso de fundaciones indirectas, resistencia de rotura de punta y de fricción para los distintos estratos).
- Módulo de reacción lateral y de fondo.
- Resistividad del terreno (orientada hacia el problema de corrosión).

18.6. Drenajes

18.6.1. Criterio de diseño

El caudal de agua de origen pluvial que ha de conducirse desde la playa hacia el exterior será determinado a partir del estudio hidrológico disponible para la cuenca en la que se emplazará la ET, para una tormenta de diseño con un período de retorno de 100 años. La vida útil a considerar para la playa será de 50 años, y el tiempo de concentración de la playa, será el asociado a la máxima longitud de concentración en el área de interés.

La captación y conducción del agua pluvial vertida sobre la playa será realizada con un sistema de drenajes compuesto por una ramificación de tuberías de PVC perforado de primera marca, que cumpla con los requerimientos solicitados por sección. El sistema a adoptar puede ser combinado con otros métodos, por ejemplo con zanjas revestidas o sin revestir, canales, pozos de drenaje, hacia las zanjas exteriores de protección del terraplén.

Tanto el sistema interno de captación, como los canales colectores perimetrales deberán permitir el desagote hacia el terreno circundante e impedir el ingreso de agua desde los mismos.

18.6.2. Sistema de Drenaje de Bateas de Transformadores y Reactores de Neutro

18.6.2.1. Generalidades

Las bateas del transformador de potencia y reactor de neutro deberán contar con una cañería de drenaje para conducir el líquido hasta un separador de aceite subterráneo. Desde éste se evacuará el agua hacia el sistema de desagüe pluvial de la playa, ya sea por gravedad o mediante bombeo, hacia el exterior de la playa o hacia un pozo absorbente.

18.6.2.2. Control de efluentes. Sistema de Contención de Aceites.

Considerar el apartado 17.5 de la Reglamentación para Estaciones Transformadoras en EETT correspondiente a la AEA 95402.

18.7. Estructuras

Criterios generales de diseño

Las estructuras de los pórticos y para soporte de equipos de playa podrán ser de hormigón armado centrifugado pretensado o metálicas de acuerdo a lo solicitado por Distrocuyo en el Pliego de la Obra en particular.

Para el diseño se utilizarán las últimas versiones de las normas CIRSOC e INPRES-CIRSOC, considerando adicionalmente las modificaciones indicadas a continuación.

18.7.1. Consideraciones particulares de diseño.

18.7.1.1. Pórticos pretensados de Hormigón armado

Si el pliego de la obra lo requiere, los pórticos deberán ser diseñados de forma tal que faciliten futuras ampliaciones. En este caso se considerarán las cargas futuras a transmitir.

La mínima calidad de hormigón a utilizar para los pórticos pretensados será H-30.

El agua de amasado deberá cumplir con los requerimientos de la Norma IRAM 1601.

El empotramiento mínimo de los postes en las fundaciones será del 10% de la longitud total del poste, con un mínimo de 0.90m.

Los postes para los pórticos deberán cumplir los requisitos indicados en las últimas revisiones de las Normas IRAM 1603 - Postes de Hormigón Armado para Sostén de Instalaciones Aéreas ,IRAM 1605 - Postes de Hormigón Pretensado para Soporte de Instalaciones Aéreas, y sus Complementarias.

En todos los casos se deberán presentar los planos y memorias de cálculo del fabricante de los pórticos para aprobación de Distrocuyo.

18.7.1.2. Postecillos de Hormigón armado para soporte de equipos

La mínima calidad de hormigón a utilizar para los postecillos pretensados será H-25.

El empotramiento mínimo de los postes en las fundaciones será del 10% de la longitud total del poste, con un mínimo de 0.90m

Los postes deberán estar de acuerdo a las últimas revisiones de las Normas IRAM 1603 - Postes de Hormigón Armado para Sostén de Instalaciones Aéreas , IRAM 1605 - Postes de Hormigón Pretensado para Soporte de Instalaciones Aéreas, y sus Complementarias.

En todos los casos se deberán presentar los planos y memorias de cálculo del fabricante de los pórticos para aprobación de Distrocuyo.

18.7.1.3. Pórticos metálicos

Si el pliego de la obra lo requiere, los pórticos metálicos ser diseñados de forma tal que faciliten futuras ampliaciones. En este caso se considerarán las cargas futuras a transmitir.

La mínima calidad de acero a utilizar para perfiles será F-24.

Se diseñarán estructuras reticuladas abulonadas según lo especificado en el CIRSOC 301. No se aceptarán uniones soldados, salvo las planteadas desde la ingeniería de fabricación y ejecutadas en laboratorio.

En caso de requerirse uniones soldadas se seguirá lo indicado por CIRSOC 304.

Los perfiles y chapas utilizados en los pórticos metálicos serán laminados en caliente.

Los perfiles de las barras principales (cordones y montantes) tendrán un espesor mínimo de 4.76mm. Las diagonales y arriostramientos podrán ser de 3.2mm como mínimo.

Las chapas nodales tendrán un espesor 1.5mm mayor que las barras que vinculan, pero como mínimo 4.76mm.

Las Chapas para empalmes tendrán como mínimo un espesor 1.5mm mayor que el mayor espesor a unir.

Los perfiles, chapas y pernos de anclaje serán galvanizados por inmersión en caliente según ASTM A-123.

Los bulones utilizados como medios de unión serán de acero grado 5.6 o superior. El diámetro mínimo será 12mm.

18.7.1.4. Soportes metálicos para equipos

La mínima calidad de acero a utilizar para perfiles será F-22.

Se diseñarán y ejecutarán según lo especificado en el CIRSOC 301. No se aceptarán uniones soldados, salvo las planteadas desde la ingeniería de fabricación y ejecutadas en laboratorio.

Los soportes deberán tener la suficiente rigidez para soportar las acciones provenientes de los equipos que soportan, con deformaciones que no afecten el funcionamiento de los mismos.

18.7.1.5. Torres de comunicaciones

Se seguirán las consideraciones de diseño indicadas por CIRSOC 306.

La mínima calidad de acero a utilizar para perfiles será F-24.

18.7.2. Criterios generales de cálculo.

18.7.2.1. Ejes de referencia:

Se tendrán los siguientes ejes de referencia:

- Eje x: Eje en dirección transversal a los conductores
- Eje y: Eje vertical
- Eje z: Eje en la dirección de los conductores

18.7.2.2. Cargas:

Se tendrán en cuenta las siguientes cargas:

- Tiros de conductores e hilos de guardia de acuerdo a los valores dados por la memoria mecánica correspondiente incluyendo los efectos por cortocircuito, viento y hielo. En caso de no contarse con dicha memoria se calcularán los esfuerzos en conductores e hilos de guardia suponiendo que trabajan a su tensión máxima adoptando:
  - Conductores: 4 kg/mm2
  - Hilos de guardia: 7 kg/mm2
- Se tendrá en cuenta la acción del viento sobre la estructura de acuerdo a lo indicado por CIRSOC 102. La categoría de la construcción será “III” salvo que el pliego de la obra especifique otra categoría.
- Se tendrá en cuenta la acción sísmica de acuerdo a lo indicado por CIRSOC 103. La clasificación de las estructuras según destino será grupo A con γr=1.3, salvo que el pliego de la obra exija un valor distinto.

18.7.2.3. Estados de carga:

Para la determinación de las solicitaciones sobre las estructuras se considerarán los siguientes estados de carga, salvo que el pliego de la obra indique casos distintos.

1. Estado E1: Máxima temperatura
   - Peso propio de la estructura (PPe)
   - Peso de conductores (Dcy)
   - Tiro de conductores a temperatura máxima (Dcz)
2. Estado E2: Mínima temperatura
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores a temperatura mínima

3. Estado E3: Viento máximo transversal (s/CIRSOC 102) + Temperatura p/ viento máximo
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores a la temperatura para viento máximo
4. Estado E4: Manguito de hielo (s/CIRSOC 104) + Viento transversal simultáneo con hielo
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores con hielo
   - Tiro de conductores con hielo + Reacciones de conductores con hielo debidas al viento
5. Estado E5: Temperatura media anual
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores a temperatura media anual
6. Estado E6: Cortocircuito + Viento Transversal con cortocircuito
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores con cortocircuito + Reacciones de conductores debidas al viento de cortocircuito
7. Estado E7: Viento máximo longitudinal con temperatura media anual
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores a la temperatura media anual
   - Viento longitudinal de cortocircuito sobre la estructura
8. Estado E8: Viento longitudinal de cortocircuito + Cortocircuito
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores con cortocircuito
   - Viento longitudinal de cortocircuito sobre la estructura

9. Estado E9: Sismo transversal con temperatura media anual
   - Peso propio de la estructura
   - Peso de conductores
   - Tiro de conductores a temperatura media anual

- Sismo transversal sobre la estructura

10. Estado E10: Sismo longitudinal con temperatura media anual
    - Peso propio de la estructura
    - Peso de conductores
    - Tiro de conductores a temperatura media anual
    - Sismo longitudinal sobre la estructura
11. Estado E11: Montaje
    - Peso propio de la estructura (PPe)
    - Peso de conductores (Dcy)
    - Tiro de conductores a temperatura mínima (Lcz)
    - Cargas de montaje sobre la estructura (Lm)

En los estados anteriores se adoptará:

- Temperatura máxima: 45ºC
- Temperatura mínima: -15ºC
- Temperatura media anual: 16ºC
- Temperatura p/viento máximo:10ºC
- Viento máximo: Mapa de velocidades CIRSOC 102
- Viento de cortocircuito: Velocidad = al 70% de la velocidad máxima de viento
- Viento con hielo: Velocidad=al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)
- Densidad de hielo: Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

18.7.2.4. Combinaciones de carga:

Para establecer las combinaciones de cargas en estado limite último (ELU) que establece CIRSOC según el tipo de estructura las cargas anteriormente mencionadas se clasifican de la siguiente manera:

Peso propio de la estructura:	D
Peso de equipos:	D
Peso de conductores:	D
Hielo:	D
Tiro de conductores:	L
Viento de conductores sobre estructura:	W

Sismo sobre estructura y/o equipo E

Cargas de montaje: L

Las combinaciones de cargas se consensuarán con la supervisión de la obra, serán como mínimo las indicadas en las últimas versiones de las respectivas reglamentaciones CIRSOC.

18.7.2.5. Criterios particulares de cálculo.

Estructuras de hormigón pretensado para pórticos y postecillos.

Se generarán como mínimo las combinaciones en ELU indicadas por CIRSOC 201, más las que el proyectista considere convenientes para tener en cuenta todas las posibles situaciones de cargas particulares para cada estructura.

Selección de postes para pórticos o postecillos:

Se seguirá la metodología LRFD. Se deberá cumplir:

$\phi * Rn > Ru$

En donde:

Rn= Tiro de rotura según fabricante de postes de hormigón

ϕ : factor de reducción de resistencia para los postes = 0.7

Ru: Tiro requerido máximo obtenido de las combinaciones en ELU

Soporte metálicos para equipos de playa.

Se generarán como mínimo las combinaciones en ELU indicadas por CIRSOC 301, más las que el proyectista considere convenientes para tener en cuenta todas las posibles situaciones de cargas particulares para cada estructura.

Se seguirá la metodología LRFD. Se deberá cumplir:

$\phi * Rn > Ru$

En donde:

Rn= Resistencia nominal de la parte analizada

ϕ : factor de reducción de resistencia (según CIRSOC 301)

Ru: Resistencia requerida obtenida de las combinaciones en ELU

Torres de comunicaciones

Se seguirán las consideraciones de cálculo indicadas por CIRSOC 306.

18.8. Fundaciones

Las fundaciones de equipos y aparatos deben diseñarse basándose en:

- Dimensiones, peso y solicitaciones del equipo a instalar.
- Solicitaciones máximas asociadas a la estructura que soporta calculadas a través de un método LRFD.
- Parámetros del suelo determinados en base a estudios de suelos efectuados con el fin del diseño de estructuras de playa.

Es importante definir si las bases serán prefabricadas o in situ, y para este último caso debe informarse adicionalmente la calidad del hormigón disponible en obra. Las bases se materializarán con hormigón in situ H20 como mínimo, o H25 si son de hormigón prefabricado.

La altura de empotramiento efectiva de los postes será tomada 5 cm debajo del borde de la base del tratamiento con punta de diamante. La longitud de empotramiento total será como mínimo igual al 10% de la longitud total del poste a fundar.

El espesor de paredes y bases del cuenco será de mínimo 30 cm.

Toda sobre excavación será completada con hormigón de idéntica calidad de la fundación.

El espacio entre noyos y soportes empotrados será completado con grouting de igual resistencia de la fundación.

18.8.1. Metodología de cálculo

Las fundaciones deben ser verificadas con las mismas hipótesis de cálculo adoptadas para el diseño de las estructuras. En cada hipótesis, la verificación de estabilidad del sistema de cimentación se efectuará de acuerdo a los procedimientos que se detallan a continuación, considerando el comportamiento de las cargas aplicadas y del tipo de fundación. El diseño de las fundaciones se basará en la aplicación del "Método de factorización de cargas y resistencias" (LRFD); debiéndose cumplir con la siguiente condición:

$K_E * K_C * F \leq \phi i * Ri$ (fundaciones indirectas)

$K_E * K_C * F \leq \phi * R$ (fundaciones directas)

Donde:

F: Es una reacción última que resulta la reacción máxima de la estructura (correspondiente a cargas aleatorias con un período de retorno T, a cargas de montaje, o a cargas especiales) calculada según se establece en el presente Reglamento (Capítulo 12), en función del destino y condiciones de exposición de la obra, y de acuerdo a las hipótesis de proyecto.

K_C: Factor de carga que tiene en cuenta el tipo de estructura y el daño que produciría la falla de dicha estructura.

ϕ , ϕi : "Factor global de resistencia" (fundaciones directas) o "Factores parciales de resistencia" (fundaciones indirectas), que dependerán del tipo de solicitación a la que esté sometido el cimiento (momento de vuelco, carga de hundimiento o de tracción), del tipo de fundación y de su montaje.

R , Ri : Resistencia teórica calculada para un determinado "suelo típico", a partir de los valores geotécnicos mínimos que identifican a dicho "suelo típico" (ángulo de fricción, densidad, cohesión, grado de saturación e índice de consistencia).

K_E : Factor de carga que tiene en cuenta la verificación experimental del comportamiento del cimiento, mediante ensayos con prototipos a escala natural.

18.8.1.1. Factores de carga

Para las fundaciones con cargas permanentes

- K_C= 1.3 Para pórticos de estaciones transformadoras y soportes del equipamiento eléctrico

18.8.1.2. Determinación de la resistencia

Los factores de reducción de la resistencia, así como la resistencia nominal se calculan en función del tipo de fundación.

1) Cimentaciones con macizos simples y/o escalonados, de hormigón simple o con armadura de refuerzo, sometidos preponderantemente a momentos de vuelco. Se trata del caso que la estructura tenga una única cimentación, es decir del tipo monobloque. La calidad mínima del hormigón a utilizar será H-20. Estas fundaciones deberán ser verificadas a las siguientes condiciones cinemática y mecánicas.
   a) Condición cinemática:

La rotación "límite" máxima respecto a la vertical, que resulte de aplicar el método de Sulzberger (basado en el comportamiento elástico del suelo hasta su estado "límite" ó de falla), será 0,015 (1,50%).

   b) Condición resistente al vuelco:

Se deberá calcular el "factor de vuelco" *(Kv)* para poder aplicar el Método de Sulzberger hasta el estado "límite" o de falla del suelo adyacente; el valor de este factor varía según el tipo de material de la estructura, en función de la relación de los momentos de encastramiento lateral y de fondo calculados para una rotación "límite" (Tabla 6.1). El "factor de resistencia al vuelco" (ϕ_v), se determina a partir de K_v como se indica: $\phi_v = 1 / K_v$.

Tabla 6.1 – Factores de vuelco K_v

Estructura	Factores de vuelco K_v
Acero	$K_v = 1{,}30 - 0{,}60.\ (M_s / M_b) + 0{,}30.\ (M_s / M_b)^2$; si $(M_s / M_b) \geq 1$. Tomar $K_v = 1$
Hormigón armado o pretensado	$K_v = 1{,}45 - 0{,}90.\ (M_s/M_b) + 0{,}45\ (M_s / M_b)^2$; si $(M_s / M_b) \geq 1$. Tomar $K_v = 1$
Madera	$K_v = 1$ (postes empotrados directamente en el suelo, se desprecia el momento de fondo M_b).

Donde:

M_s y M_b : Momentos de encastramiento lateral y de fondo que resultan de aplicar el Método de Sulzberger, calculados para una rotación "límite" de 0,015 (1,5%). Este valor de rotación se considera como "límite" para el cual el suelo deja de tener un comportamiento lineal elástico.

$M_R = M_s + M_b$

K_v : $K_v = f\ (M_s / M_b)$ función según Tabla 3.

M : máximo momento de vuelco en el centro instantáneo de giro, en la dirección considerada resultante de la combinación de cargas más desfavorable.

K_c: factor de carga

Se debe verificar que:

$$K_c.\ M < K_v.\ M_S + K_v.\ M_b$$

$$M_r = \frac{b \times t^3}{36} Ct \cdot tg\,\alpha + P \cdot a \cdot \left(0{,}5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^2 \cdot b \cdot Cb \cdot tg\alpha}}\right)$$

Cuando se proyecten plateas de cimentación, prescindiéndose de la resistencia lateral del suelo circundante ($M_S = 0$), la seguridad al vuelco estará garantizada cuando las excentricidades de la resultante de las cargas verticales (N_b), calculadas a nivel del plano de fundación, cumplan con la siguiente condición:

$$\left(\frac{e_x}{a}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b}\right)^2 \leq \frac{1}{(2 * K_V)^2}$$

$$e_x = \left(\frac{M_x}{N_b}\right)$$
$$e_y = \left(\frac{M_y}{N_b}\right)$$

Donde:

Nb : resultante de las cargas verticales a nivel del plano de fundación. Calculada como la resultante de las "cargas factorizadas" actuantes sobre la estructura, más el peso de la estructura, más el peso de la fundación, más el peso del suelo gravante asociado.

e_X y e_Y :excentricidades de la resultante de cargas verticales (N_b) en la dirección del lado mayor y menor del cimiento, a nivel del plano de fundación.

a y *b* :lados mayor y menor del cimiento.

K_v : factor de vuelco según Tabla 3 (para $M_S = 0$).

M_x y M_y: momentos de vuelco últimos factorizados a nivel del plano de fundación, en la dirección de los lados mayor y menor del cimiento.

c) Máximas tensiones

Se verificará que para las "reacciones últimas factorizadas" de apoyo, no se superarán las "tensiones de plastificación" o falla del suelo multiplicadas por el factor de memorización de resistencia (φC) correspondiente. Las "tensiones de plastificación" o falla del suelo, ya sea del tipo general o local, se determinarán mediante la utilización de alguna fórmula de "capacidad de carga" internacionalmente reconocida, que sea de aplicación al tipo de suelo donde se implantará el cimiento (Terzaghi; BrinchHansen; Meyerhoff; Caquot; etc.).

- Tensiones máximas verticales en el plano de cimentación

Se deberá verificar que las máximas tensiones últimas verticales (qb) y (qm), correspondientes a las "reacciones últimas factorizadas", cumplan con las siguientes condiciones:

$q_b \leq 1{,}3\ (\varphi_C \cdot qu)$ en el borde del cimiento.

$q_m \leq (\varphi_C \cdot qu)$ en el centro del cimiento.

Donde:

q_b ; q_m son las presiones últimas verticales máxima y media de fondo, determinadas a partir del momento de fondo de cálculo cuyo valor es el de Sulzberger (Mb para un giro "límite" de 1,5%) multiplicado por el factor (φ_V) y la carga vertical Nb.

Nb = Kc . Σ Vi (sumatoria de todas las cargas verticales: estructura, cimiento y suelo gravante).

$\varphi_V M_b$= momento de cálculo de fondo, con el cual se calculan las presiones últimas verticales máxima y media de fondo.

q_U = presión de hundimiento determinada mediante alguna fórmula de capacidad de carga internacionalmente reconocida que sea de aplicación al tipo de suelo donde se instalará la cimentación.

φ_C = 0,50 factor de minorización de resistencia al hundimiento que tiene la finalidad de limitar los asentamientos de la fundación.

φ_V = factor de resistencia al vuelco.

Para el caso especial de las plateas de cimentación, el momento de fondo de cálculo (φ_V . M_b), se reemplazará por los momentos de vuelco últimos factorizados (M_X y M_Y) a nivel del plano de fundación en la dirección de los lados mayor y menor de la platea. Con estos momentos de vuelco se calcularán las presiones últimas verticales máxima (q_b) y media (q_m) de fondo.

- Tensión máxima horizontal en los paramentos de la cimentación

Las máximas tensiones factorizadas horizontales (φ_V . q_L), ubicadas sobre el eje de rotación del macizo (zona superficial de menor resistencia del suelo) y en correspondencia con el fondo, no deberán superar la tensión de plastificación horizontal de dicho suelo:

$$(\varphi_V * q_L) \leq \frac{4}{cos\varphi} * (\gamma * h * tg\varphi + C_u) * n$$

Donde:

q_L : presión horizontal máxima determinada a una profundidad igual a la tercera parte de la altura encastrada del monobloque y en la profundidad, a partir del momento lateral M_S (Momento de encastramiento de Sulzberger para un giro "límite" de 1,5%).

Cu: cohesión no drenada no consolidada.

γ: densidad del suelo (natural ó sumergido).

Φ: ángulo de fricción del suelo.

h: profundidad donde se produce la máxima presión lateral q_L

φ_V : factor de resistencia al vuelco.

η: factor de forma que tiene en cuenta el comportamiento espacial de la cimentación, según se detalla:

η=1 pantallas verticales.

$\eta = \left(1 + 0.5 * \frac{L}{B}\right) \leq 1.50$; macizos rectangulares de lados B y L.

B = ancho del paramento del macizo sobre el que se ejerce la presión q_L.

2) Cimentaciones con zapatas de hormigón armado

Los fustes de las cimentaciones de obras que atraviesen zonas de elevada y muy elevada sismicidad (zonas sísmicas 3 y 4) deberán tener armaduras que cumplan las cuantías mínimas de flexión o flexo-tracción.

Cuando la estructura soportada no sea capaz de resistir los corrimientos horizontales relativos entre apoyos, correspondientes al sismo de diseño de la zona atravesada, los fustes deberán vincularse superiormente con vigas de arriostramiento.

Las secciones y armaduras de los elementos de hormigón armado, se dimensionarán siguiendo las especificaciones para las estructuras de hormigón armado establecidas en el CIRSOC 201.

Las fundaciones estarán dimensionadas para resistir las máximas reacciones de hundimiento o arrancamiento, más las correspondientes reacciones horizontales.

La “capacidad de carga al hundimiento” (R_H) se determinará a partir de fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas, que tengan en cuenta: los parámetros de resistencia al corte del suelo, la inclinación y excentricidad de las reacciones, la forma y profundidad del cimiento y la inclinación del terreno (efecto de ladera en terrenos montañosos).

La “capacidad de carga al arrancamiento” (R_A) se podrá determinar mediante “métodos empíricos”, ver Fig. 6.1, a partir del ángulo de arrancamiento β y el peso de suelo gravante sobrepuesto (en condición de terreno seco ó sumergido) ó con “métodos racionales” internacionalmente reconocidos a partir de las propiedades geotécnicas del suelo adyacente al cimiento.

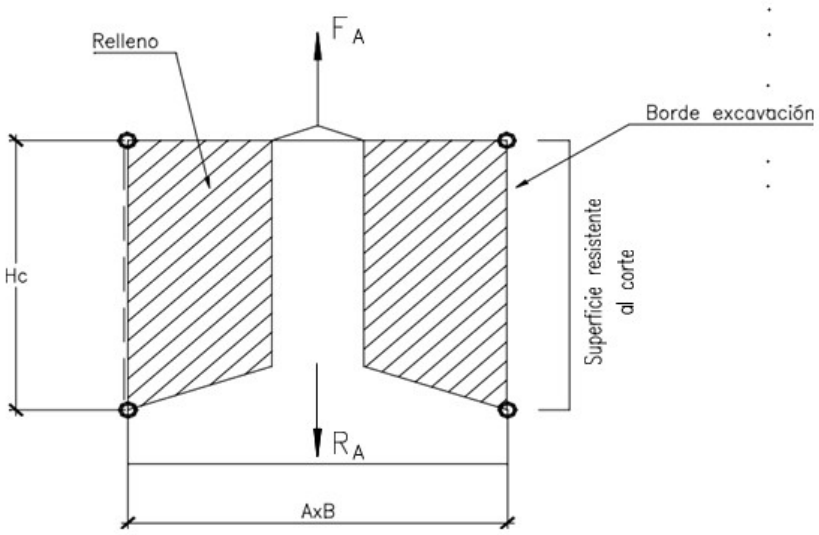


Fig. 6.1 – Cimiento encofrado

$$R_A \leq G_F + V_S * \gamma_S + (2A + 2B) * Hc * \tau$$

Donde

R_A = Capacidad de carga al arrancamiento

G_F = Peso de la fundación

V_s= Volumen de relleno sobrepuesto de altura Hc

Υ_s = Densidad del suelo

T = Resistencia media de corte en la interface relleno-suelo adyacente en el borde de la excavación

Hc = Altura de cálculo para determinar la superficie de corte del suelo.

e = Encastramiento en suelo natural, valor mínimo 20 cm

El ángulo de arrancamiento β no podrá ser superior a las dos terceras partes del ángulo de fricción interno (Φ) del suelo, y en ningún caso será mayor a 30°.

$$\beta \leq \frac{2}{3} * \varphi < 30°$$

Cuando se empleen diseños basados en “métodos racionales” basados en los parámetros geotécnicos del suelo, los procedimientos de cálculo empleados deberán estar fundamentados por una amplia

verificación experimental (por ejemplo: Meyerhof y Adams, Hidro-Ontario, CIGRE, Martín y Cochart; Vanner;etc.).

En el diseño se deberá tener en cuenta cómo el proceso constructivo afecta las propiedades mecánicas del suelo (C; Φ y γ); se deberán distinguir los siguientes tres casos (Fig. 6.2):

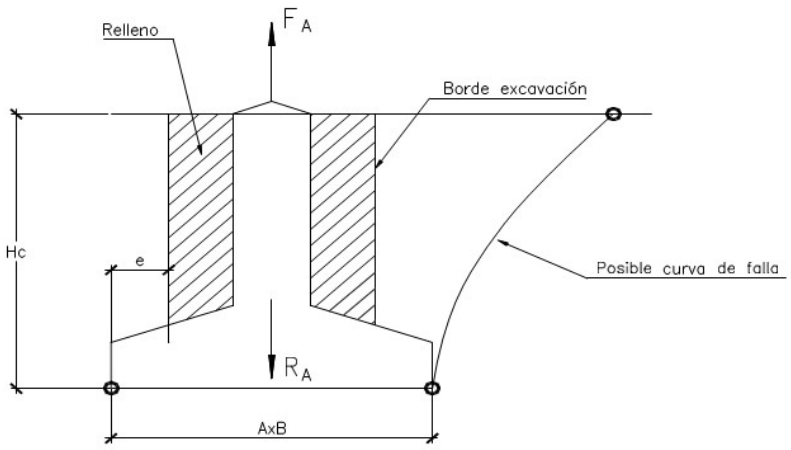


Fig. 6.2 – Cimiento encastrado

I. En el caso que se use la excavación como encofrado del cimiento, o que el "sellado" del cimiento con el suelo circundante tenga una resistencia mayor a éste, de forma que las posibles superficies de falla se desarrollen en el suelo inalterado. En esta situación se podrán emplear los valores de la cohesión inalterada (C_U) y la fricción inalterada (Φ_U) del suelo natural.

II. En el caso que la superficie de falla se desarrolle dentro de un suelo de relleno compactado, sobrepuesto al cimiento, o en las interfaces entre el relleno y el suelo natural adyacente. En este caso se considerará la pérdida de resistencia por "remoldeo" del suelo natural y se usarán los siguientes parámetros residuales (Cr y ϕ_r) de resistencia al corte.

$C_r = 0{,}5\ C_u$

$\Phi_r = 0{,}75\ \Phi_u$

γ_d (valor de densidad correspondiente al mínimo grado de compactación exigido y de valor asegurado en obra).

18.8.1.3. Factores de resistencia para el diseño de fundaciones (ϕ):

Los factores de resistencia que se establecen tienen la finalidad de limitar el daño de las obras orientando el comportamiento mecánico según una secuencia preferencial de falla, de forma que ante un evento donde se pudieran superar las cargas límites de diseño, las fundaciones sean los últimos elementos en fallar. Además, los valores indicados tienden a limitar las probabilidades de ocurrencia de daños estructurales por asentamientos excesivos (totales o diferenciales) de las cimentaciones.

a) Macizos de cimentación:
    a. Momento de Vuelco ϕv = 1/Kv
    b. Tensiones horizontales según lo indicado precedentemente en este documento
b) Plateas de Cimentación y Zapatas:
    a. Momento de Vuelco ϕv = 1/Kv
    b. Tensiones horizontales según lo indicado precedentemente en este documento
    c. Hundimiento: ϕh = 0,50

Donde:

ϕ_V: Factor de resistencia al vuelco.

ϕ_A: Factor de resistencia al arrancamiento.

ϕ_H: Factor de resistencia al hundimiento.

ϕ: Factor de resistencia friccional, tanto para arrancamiento como para hundimiento.

18.8.1.4. Asentamientos:

Cuando el terreno de implantación de una estructura esté compuesto por suelos normalmente consolidados (suelos cohesivos blandos, arenas sueltas y limos ubicados bajo la napa freática) en profundidad, con aproximadamente una penetración igual ó menor a 5 golpes (medidos con un ensayo SPT), la cimentación se resolverá mediante fundaciones indirectas para limitar los asentamientos totales y diferenciales. Con el fin de evitar asentamientos excesivos, se emplearán pilotes ó micropilotes apoyados en estratos de suelos consistentes ó compactos.

Bajo la acción de las "reacciones últimas factorizadas" de hundimiento ($K_C R_H$) ó de arrancamiento ($K_C R_A$), los valores de los corrimientos de apoyos, de riendas, y los corrimientos diferenciales entre apoyos no superarán los valores indicados en la Tabla6.3

Tabla 6.3 – Valores máximos de asentamiento para diversas estructuras.

Tipo Estructura	Tipo suelo	Asentamientos ó corrimientos	
		Diferenciales	Totales
Pórticos, (Hormigón, Acero y Madera)	Arenas ó arcillas compactas	0,0015.L	10 cm
	Arcillas blandas ó plásticas	0,0020. L	10 cm
Estructuras autosoportadas de acero	Arenas ó arcillas compactas	0,0045. L	10 cm
	Arcillas blandas ó plásticas	0,0060. L	10 cm
Estructuras arriendadas, apoyos	Todos los suelos	Sin límite	8 cm (*)
Estructuras arriendadas, riendas	Todos los suelos	Sin límite	4 cm (*)

Donde:

L: Distancia entre puntos de apoyo de la estructura, considerados para evaluar los asentamientos diferenciales.

Valores superiores de asentamientos diferenciales podrán ser aceptables, cuando se demuestre que las solicitaciones que producen los mismos combinadas con las resultantes de las cargas, no produzcan el fallo o daño parcial de la estructura soportada

18.8.2. Bases de Transformadores y Reactores

Las bases de los Transformadores y Reactores deberán cumplir con las especificaciones de la AEA 95402 en su punto 17.5. Se materializarán bateas de contención cuya capacidad está indicada en la norma IEC 61936-1 en su punto 8.8.

18.8.3. Fundaciones de subestaciones GIS

Las fundaciones para subestaciones del tipo GIS deberán ser monolíticas, incluyendo los ductos GIL y terminales. Deberán analizarse las posibilidades constructivas y donde no fuera posible aplicar lo anterior, deberán evaluarse los desplazamientos relativos entre los diferentes puntos de anclaje de la GIS y sus ductos GIL y terminales, asegurando que dichos desplazamientos se encuentren entre los límites establecidos por el fabricante. Estos desplazamientos deberán calcularse considerando el efecto de las ondas sísmicas de corte, las reacciones generadas por el movimiento del equipo, la interacción fundación-suelo o fundación-foso, entre otros y según corresponda.

Cuando las particularidades del proyecto no permitan cumplir con los desplazamientos límite, se deberán considerar en el equipo elementos capaces de absorber los desplazamientos requeridos por el diseño civil.

18.8.4. Anclajes

Para transmitir las cargas estructurales a través de esfuerzos de tracción y corte pueden utilizarse diferentes tipos de anclaje: in situ, o incorporados a hormigón endurecido, siguiendo los lineamientos del código CIRSOC 201, Apéndice D. Parea los anclajes químicos debe seguirse el ECODE como normativa internacional.

Las fundaciones deberán ser proyectadas con los correspondientes recaudos para fijación de pernos de anclaje en segunda etapa, salvo en el caso de los stub para pórticos. Las fundaciones que no llevan placas se terminarán en punta de diamante y tendrán como mínimo dos caños de dos pulgadas de diámetro cada uno para las conexiones de puesta a tierra.

Deberá identificarse el relleno de los cuencos de las bases, siendo este de arena, grouting u hormigón. En este último caso, el hormigón será de igual calidad que la fundación.

18.9. Caminos y Playa de Estacionamiento

Los pavimentos y playa de estacionamiento de construirán de hormigón, con las dimensiones mostradas de forma preliminar en los planos. Las características finales del proyecto de detalle a elaborar deberán cumplir con los requisitos de operación y mantenimiento de la ET, a juicio de la transportista correspondiente a la zona de trabajo.

18.9.1. Paquete Estructural

18.9.1.1. Generalidades

El paquete estructural podría presentar la siguiente configuración:

- sub-base de suelo arenoso,
- base granular compactado,
- losa estructural y de rodamiento de hormigón.

En caso de que el terraplén tenga la capacidad portante suficiente para soportar al pavimento, y pueda reemplazar en su función a las capas de sub-base y/o base, debiera justificarse técnicamente la caracterización, ventaja y conveniencia de esta elección.

En caso de que se requiera efectuar el paquete de apoyo para la losa de rodamiento mencionada en el inicio de esta sección, el mismo se construirá sobre la subrasante compactada, apoyando allí una sub-base de suelo arenoso. Sobre ésta, una base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural deberán ser definidos en la ingeniería de detalle.

18.9.1.2. Apertura de Caja y Preparación de la Subrasante

Las dimensiones en planta de esta excavación deberán obtenerse ensanchando a ambos lados del pavimento, según lo indicado en los planos del proyecto.

Una vez lograda la cota de la subrasante, se deberá escarificar como mínimo 0,20 m en zona de rellenos y 0,30 m en zona de desmonte o a nivel del terreno natural. Luego se deberá disgregar el material y compactar hasta lograr una densidad seca no inferior a 95 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor estándar (método AASHTO T 99-10), debiendo corregirse previamente la humedad en caso necesario.

La subrasante deberá ser perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural, eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

18.9.1.3. Sub-base de Suelo

Sobre la subrasante deberá construirse una sub-base de suelo arenoso o areno-limoso con los espesores mínimos de capas compactadas que especifiquen los planos del proyecto.

La sub-base deberá estar constituida por suelo arenoso tipo A-3 (TRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (TRB), que deberá tener las siguientes propiedades:

- VSR (valor soporte relativo): > 40
- Hinchamiento: < 2 %
- Límite líquido: < 25
- Índice plástico: < 6
- Contenido de materia orgánica: < 1 %
- Compactación: ≥ 95 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor estándar (método AASHTO T 99-10)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica ni agregados mayores a 3 cm. A tal fin podrá emplearse el material del predio como yacimiento, en la medida en que no se modifiquen los drenajes superficiales.

La sub-base deberá compactarse en dos capas, cada una de no más de 15 cm de espesor, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad deberá ser realizada en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación deberá verificarse por el método del volumenómetro, realizando como mínimo un ensayo por cada 300 m2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada o donde se observen irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos a elaborar, debiendo reparar las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

La sub-base deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base proyectada. Esta conservación deberá consistir en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

18.9.1.4. Base Granular

La base granular deberá tener el espesor surgido del proyecto de detalle, que deberá indicarse en los planos correspondientes, y cumplir con las siguientes propiedades:

- VSR (valor soporte relativo): > 80
- Hinchamiento: < 2 %
- Límite líquido: < 25
- Índice plástico: < 4
- Contenido de materia orgánica: < 1 %
- Compactación: ≥ 95 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor estándar (método AASHTO T 99-10)

El suelo a emplear deberá ser seleccionado y homogéneo y no deberá contener materia orgánica.

Los materiales deberán ser analizados y aceptados por el Comitente antes de su transporte al lugar de colocación o acopio en obra. Deberán responder a las siguientes condiciones:

- Granulometría

Tamiz (")	Material que Pasa (%)
1½	100
1	70 a 100
3/8	45 a 75
Nº 4	30 a 60
Nº 10	20 a 45
Nº 40	7 a 25
Nº 100	0 a 5

18.9.1.5. Losas de Rodamiento

Sobre la base granular descripta en el apartado anterior deberá construirse un pavimento de hormigón simple del espesor que surja de la elaboración del proyecto de detalle.

El diseño deberá seguir las especificaciones del Manual “Diseño de Pavimentos de Hormigón” del Instituto del Cemento Portland Argentino (2012)

Calidad mínima de los Hormigones: H-25

La sección transversal de esta capa estructural deberá ajustarse al gálibo tipo. Las losas deberán construirse sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales a definirse en el proyecto a elaborar por el Contratista.

Las juntas deberán ejecutarse de acuerdo a lo indicado en el Manual del ICPA. Su distribución deberá efectuarse de modo que la distancia entre las transversales no supere los 3,00 m ni que posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción deberán aserrarse sobre la superficie de rodamiento con 6 mm de espesor y 4 cm de profundidad. Podrán ejecutarse sin barras pasadores. Las juntas de expansión deberán tener barras pasadores lisas (Al-220) de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud, separadas 30 cm. En los pavimentos de anchos superiores a 3,00 m deberán efectuarse juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420).

Contra estructuras y en los cruces de canales deberán construirse losas con un acartelado de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente hasta alcanzar 0,25 m. Estas juntas deberán ser sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no deberá ser inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión que se dispongan en encuentros de pavimentos deberán ser del tipo ensambladas, de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Su calidad y uniformidad deberá controlarse de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201, Tabla 2.1 para definir la categoría de exposición, y en base a ella, determinar con la Tabla 9.6.3 la mínima resistencia característica a la compresión.

En general los pavimentos no deberán contar con cordón, debiéndose construir zanjas de drenaje a ambos lados cuyas dimensiones deberán surgir del proyecto de detalle. El único sector con cordones deberá ser el correspondiente a la playa de estacionamiento. El cordón deberá ser integral, o sea construido junto con el pavimento. Su ancho y altura sobre pavimento deberán ser de 20 cm. Las zanjas de drenaje podrán ser con o sin revestimiento, según surja de los cálculos. El revestimiento podrá ser de mampostería de piedra de la zona o de hormigón, de espesor no inferior a 7 cm con una malla de acero ADN-420 de 6 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones.

Según el destino, los caminos se clasifican en principales y secundarios. Se denominan caminos principales aquellos que soportan un tránsito vehicular de cargas excepcionales (transformadores, reactores, tren de celdas, etc.) con una frecuencia de dos (2) repeticiones anuales y cargas normales con una frecuencia de doce (12) veces por día (peso de un camión de eje simple con una carga de 16 Tn). El ancho mínimo será de 6 m, y el espesor se definirá según cálculo. Los caminos secundarios soportan el tránsito de vehículos de eje simple con cargas de hasta 10 tn. El ancho mínimo deberá ser de 2,5 m con un espesor mínimo de 12 cm.

Para determinar el tipo de camino (principal, secundario) a diseñar en cada tramo de acceso, y las particularidades a incorporar en su trazado, es necesario contar con datos fehacientes de los vehículos que van a transitar. Deberá definirse también si serán atravesados por drenajes, si hay fundaciones aledañas y qué radios de giro utilizar ante los cambios de dirección. Es conveniente dejar un espacio libre de 1m hacia afuera de los bordes de los caminos, de manera de asegurar la estabilidad y propiedades de la configuración de las capas resistentes que se encuentran debajo de la calzada. En cada proyecto particular se analizará la conveniencia de prever áreas de maniobras, y áreas destinadas a estacionamiento.

En algunos casos es necesario diseñar el acceso a la playa desde la ruta, por lo que es importante identificar antes del planteo si existen interferencias para esa traza como por ejemplo zanjas, o canales.

Ante los efectos de contracción y temperatura puede optarse por colocar una armadura distribuída en la cara en contacto con la intemperie, o juntas de construcción transversales.

Deberá identificarse si el proyecto requiere pasarelas o veredines para la circulación peatonal. Serán preferentemente de 0.6 m de ancho, conformados con baldosones de hormigón y estarán conectados a los caminos principales o secundarios.

18.10. Canales

Canales de Cables exteriores

Los cables que se distribuyen por la playa se instalarán en canales de hormigón armado "in situ" o premoldeado preferentemente. Las dimensiones deberán contener a los cables requeridos por el proyecto, incluyendo futuras ampliaciones, y con un nivel de reserva de espacio del 20%. Dependiendo el proyecto la transportista deberá indicará la necesidad o no de llevar soportes o perchas en sus paredes laterales para disponer ordenadamente los cables. Llevarán dos cables de puesta a tierra en todo su recorrido. Definida la disposición general, deberán proyectarse los cruces y las cajas de acometidas.

Los canales principales se desarrollarán en el sentido longitudinal de la playa. Los secundarios y de acometida desembocarán en los principales. Los encuentros entre canales se resolverán con un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,25m.

En caso de realizarse tramos prefabricados se preverán juntas estancas entre los mismos. La longitud de cada tramo no será mayor a 3 m. Se presentan 3 dimensiones de canales que se recomienda utilizar, todos ellos con un espesor de pared de 10 cm, y con perchas metálicas.

TIPO DE CANAL	DIMENSIONES			PERCHAS		ARMADURA	
	H_{tot} [cm]	B [cm]	e [cm]	Cantidad	Largo [cm]	Flexión	Repartición
1	55	55	10	2	20	ϕ8 @ 15	ϕ6 @ 15
2	55	85	10	6	20	ϕ8 @ 15	ϕ6 @ 15
3	70	85	10	8	20	ϕ8 @ 15	ϕ6 @ 15

Calidad mínima de los Hormigones:

- Canales Hormigonados in situ: H-20
- Canales Premoldeados: H-25

Se deberá asegurar mediante el diseño del trazado y de la configuración de los canales de cable, la protección ante el ingreso de líquidos inflamables. Deberá evitarse el contacto con los aceites derramados por los equipos de playa, con el objeto de evitar la propagación de un incendio a través de los mismos.

Las acometidas a las cajas de los equipos deberán realizarse a través de caños de hierro galvanizado de dimensiones adecuadas que protejan a los cables en su recorrido a la intemperie.

Las tapas de los canales deberán impedir el ingreso de agua. No obstante, las pendientes y los drenajes de los canales deberán garantizar la evacuación y/o la absorción del agua que eventualmente ingrese. Para las zonas a la intemperie las tapas serán conformadas de hormigón de calidad mínima H-25, y para los tramos dentro de los edificios serán metálicas.

Deberá preverse un mínimo de 5% adicional en la cantidad de tapas.

Deberá identificarse el material óptimo que conformará las tapas de las cámaras para cañeros, y definir si los pases de los cañeros a las cámaras serán perforados en obra o deberán dejarse ventanas de acceso para tal fin.

El cruce de los caminos se realizará con cañeros de PVC Reforzado embutidos en un macizo de hormigón calculado a efectos de cumplir las exigencias del camino a atravesar. La cantidad de caños será tal que permita el pasaje de la totalidad de los cables previstos para el desarrollo futuro de la estación con un 20% de reserva, pero como mínimo se dejará 1 caño de reserva.

No se admite ningún tipo de empalme de cables dentro de los canales.

18.11. Cerco Perimetral

Todo el predio deberá estar rodeado por un cerco olímpico perimetral con postes de hormigón y alambrado de malla metálica. Este cerco deberá estar conectado a cuatro (4) electrodos o jabalinas de Cu de puesta a tierra ubicadas en cada esquina y vinculadas a la malla de puesta a tierra general. Los soportes y la malla deberán estar eléctricamente unidos y las puertas y portones interconectados mediante cables flexibles.

El cerco perimetral estará constituido básicamente por los siguientes elementos:

- Alambre tejido galvanizado N° 12 de malla romboidal de 2”. Altura mínima de 2m para cerramiento exterior.
- Postes de hormigón armado, de 10x10cm de 2,8 m de altura mínima sobre el nivel superior del murete (esta altura incluye el tramo inclinado para los alambres de púas). Deberán soportar una carga de rotura de 250 daN aplicada en la punta considerando un empotramiento de 0,90 m.
- Prolongación a 45° en su extremo superior para tres alambres de púas.
- Distancia máx. entre postes: 4 m.

- Alambres, planchuelas de 5/16x1$^{1/2}$ y ganchos, galvanizados. Deberán incorporarse tensores, torniquetes u otro elemento para tensar la malla.

Murete inferior de hormigón de 0,15 m de espesor, con bocas de desagüe materializadas con caños de PVC ϕ110 colocando al menos un caño en cada tramo entre postes. El murete tendrá una armadura longitudinal de 4 ϕ8 y estribos ϕ6 c/20.

- Portón/es de acceso vehicular de 6 m de ancho mínimo y 2 m de altura. Estructura de acero reforzada y alambre tejido, galvanizados. Dos hojas con ruedas, pasadores, pistas de apoyo y candado.
- Puerta/s de 1 m de ancho y 2 m de altura. Estructura de acero reforzada y alambre tejido, galvanizados. Mínimo 1 unidad.

Cuando el área a cercar perimetralmente forma parte de un terreno cerrado de mayor superficie, se deberá analizar si es necesario el cercado. Es conveniente colocar un alambrado rural, dejando libre el acceso a las instalaciones que pasarán a pertenecer al Sistema Eléctrico de Transporte por Distribución Troncal.

Las fundaciones de los postes serán de hormigón simple calidad H20 según CIRSOC 201.

18.11.1. Cerco Perimetral de bancos de capacitores

Por razones de seguridad de las personas y de las instalaciones, los bancos de capacitores deben llevar un cerco perimetral para cada paso que conforme el banco, a los fines de poder realizar el mantenimiento en forma segura. Esto incluye todos los laterales de cada paso.

En caso de que el fabricante del banco y/o DistroCuyo lo consideren necesario, deberá adicionarse un techo para evitar el ingreso de animales o aves al banco. Este techo podrá ser realizado de material no conductor de una calidad que no sufra daños por estar a la intemperie y no se requiera su reemplazo periódico.

El cerco perimetral deberá ser realizado con estructuras metálicas, galvanizadas o pintadas con doble capa sintética, ancladas a las bases en forma adecuada con cerramiento realizado mediante enrejado o alambre galvanizado de 2 mm de diámetro y separación inferior a 1 * 1 cm para ser anti-roedor, ya que los capacitores tienen una temperatura de 10 ºC adicionales de la temperatura ambiente.

En caso de unir el material de cerramiento a la estructura metálica mediante soldaduras, se deberá prever la corrección de la pintura y/o galvanizado luego de realizar las mismas en los puntos de unión.

Este cerco deberá estar conectado a cuatro (4) electrodos o jabalinas de Cu de puesta a tierra ubicadas en cada esquina y vinculadas a la malla de puesta a tierra general. Los soportes y la malla deberán estar eléctricamente unidos y las puertas interconectados mediante cables flexibles.

En el mismo sentido es necesario que las puertas del cierre de los pasos, posean una cerradura eléctrica de seguridad con apertura retardada y enclavamiento de seguridad que impida el ingreso al predio cuando el mismo se encuentre energizado y después del tiempo de descarga de los capacitores cuando se desenergiza el paso en cuestión. También se debe enclavar la misma para no poder cerrar el interruptor principal del paso (no llave de vacío) cuando la puerta se encuentre abierta.

18.12. Muros Parallamas

A efectos de evitar la propagación de incendios y/o ruidos desde un transformador a otro, o desde este hacia otro equipo, y cuando la distancia mínima de separación entre los mismos superen a las indicadas en la Tabla 17.III de la AEA para estaciones transformadoras, deberán incorporarse muros parallamas que dividan estos equipos.

Las características geométricas y de resistencia al fuego que deberán tener los muros parallamas será la indicada en el punto 17.3 de la Reglamentación para estaciones transformadoras de la AEA

Los muros parallamas y sus fundaciones podrán ser hormigonados in situ o prefabricados. La calidad mínima del hormigón será H-25.

19. EDIFICIOS

La presente Guía de Edificios de Estaciones Transformadoras tiene por objeto establecer lineamientos para el diseño de los edificios de estaciones transformadoras y playas de maniobras que se proyecten como nuevas instalaciones o ampliaciones de las estaciones existentes, del Sistema de Transporte por Distribución Troncal de Energía Eléctrica de Alta Tensión de la República Argentina, bajo operación y mantenimiento de Distrocuyo S.A.

19.1. ENTORNO FISICO

En el diseño de estas instalaciones deberán tenerse en cuenta las características topográficas, geológicas y climáticas del lugar de emplazamiento.

19.1.1. Características del Terreno

a) Características topográficas del lugar

Las áreas destinadas a edificios deberán estar incluidas dentro del proyecto general de nivelación de la playa. En esta Guía se considera que el predio ya se encuentra nivelado y preparado para alojar al edificio.

El nivel de piso terminado de cualquier edificio deberá ser 30cm mayor respecto al nivel más elevado de la playa alrededor del mismo.

El veredín que bordeará el edificio tendrá un nivel terminado 15cm superior al nivel más elevado de la playa alrededor del mismo.

b) Características geológicas del terreno

La información requerida sobre características mecánicas, físicas y químicas del suelo para diseñar las fundaciones del edificio será la misma que se requiere para el diseño de las fundaciones y demás obras civiles de las playas a la intemperie.

En el área a ocupar por el edificio deberán especificarse al menos dos sondeos de seis (6) metros de profundidad. En el caso de requerirse fundaciones indirectas la profundidad de los sondeos será igual a la profundidad de desplante proyectada más cinco (5) veces el diámetro de los pilotes utilizados, siendo la profundidad mínima de catorce metros.

Como mínimo, el especialista en geotecnia deberá extraer de ellos los siguientes datos:

- Descripción del método utilizado.
- Descripción de los distintos estratos.
- Clasificación según el sistema SUCS.
- Nivel de la napa freática.
- Pesos específicos natural y secado a estufa.
- Límite líquido, plástico e índice de plasticidad.
- Granulometría.
- Humedad natural.
- Cohesión.
- Angulo de rozamiento interno.
- Coeficiente de balasto horizontal y vertical y su ley de variación con la profundidad.
- Tipo de fundación recomendada (directa o indirecta).
- Cota de fundación.
- Tensiones últimas y admisibles para fundaciones directas.

- Tensiones últimas y admisibles de punta y fricción para fundaciones indirectas.
- Análisis químico del suelo del agua subterránea.
- Medición de resistividad eléctrica.

19.1.2. Datos característicos del emplazamiento

Tal como se indica en la Guía General para Estaciones Transformadoras, se deberán obtener los siguientes datos característicos del lugar:

- Coordenadas Gauss-Kruger Posgar (faja correspondiente) en al menos 4 puntos.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Calificación de sismicidad y factor de riesgo asociado.
- Condiciones climáticas:
  - Temperatura máxima absoluta y viento asociado.
  - Temperatura mínima absoluta y viento asociado.
  - Viento máximo (según CIRSOC 102).
  - Hielo.
  - Nieve.
  - Nivel isoceráunico o densidad de descarga.
- Nivel de polución.

19.2. EDIFICIOS

19.2.1. Tipos de Edificios y Salas

En general los edificios corresponderán a alguno de los siguientes tipos:

a) Edificio principal de control

Los locales que integran el Edificio Principal de Control pueden ser:

- La Sala de Control de la Estación, con el equipamiento de comando, protección y medición y los tableros de control o las terminales de las Unidades Centrales de Procesamiento.
- La Sala de Comunicaciones, con el equipamiento de los sistemas de onda portadora y/o fibra óptica. Dependiendo del tipo y el tamaño de la instalación estos equipos pueden incorporarse a la Sala de Control.
- La Sala de Baterías y Cargadores, con el equipamiento para el suministro de servicios auxiliares en corriente continua para control y comunicaciones. Los cargadores

alternativamente podrán instalarse en la sala de Tableros de Servicios Auxiliares o de Celdas.

- La Sala de Tableros de Servicios Auxiliares y Repartidores u otros que puedan requerirse cuando la tecnología utilizada para el control y mando de las instalaciones exija disponer de los paneles de borneras frontera para recibir la información desde playa y dirigirla al sistema de control y comunicaciones. Según el tipo y el tamaño de la instalación estos tableros podrán incorporarse a la sala de control.
- La Sala de Celdas, con el equipamiento de maniobra, protección y medición del Sistema de Distribución en Media Tensión.

Si la estación es “no atendida o no operada” las instalaciones de este tipo se mantendrán en el mínimo requerido para el personal transitorio. En estos casos la superficie cubierta asignada a baños y cocinas no deberá ser inferior al 10% de la superficie cubierta del edificio.

Cuando se trate de una estación “atendida u operada” deberán agregarse oficinas para el personal de operaciones, para el resto del personal que presta servicios en la estación, servicios sanitarios, cocinas, salas de reuniones y otros a dimensionar en función de la cantidad de personal habitualmente presente a criterio de la transportista.

b) Edificios de playa

En general las nuevas EE.TT que se construyen para el Sistema de Transporte por Distribución Troncal “**no se diseñan”** con edificios en playa o kioscos, excepto en los casos de ampliaciones de instalaciones existentes que si lo posean. En dicho caso los Edificios de Playa poseerán el equipamiento de tableros y unidades de procesamiento para la recolección de la información de playa y tableros para el suministro de servicios auxiliares. Cada una de las calles de la playa intemperie tendrá su propio kiosco En ellos se instalará el equipamiento de control, protección y auxiliar para esa calle.

Desde la Sala de Tableros Servicios Auxiliares del Edificio de Control o eventualmente de un kiosco único ubicado en la periferia, se abastecerán los servicios auxiliares de toda la playa, a través de los kioscos de tramo. El kiosco periférico de servicios auxiliares, tendrá salas para instalación de baterías y cargadores y, de ser necesarios, para generadores de emergencia.

Cuando se proyecten ampliaciones con servicios auxiliares propios e independientes, el nuevo edificio podrá unificarse con el existente.

c) Edificios auxiliares

Cuando corresponda construirse Edificios Auxiliares, en los mismos se instalarán oficinas, talleres de mantenimiento y depósitos propios de la estación o destinados al mantenimiento de líneas aéreas atendidas desde la misma.

19.2.2. Ubicación y Orientación

Normalmente, el Edificio de Control deberá ubicarse en uno de los extremos de la playa, sobre su eje central. A tal efecto deberá buscarse:

- Su equidistancia con las restantes instalaciones de la playa, pues a él acometen los cables desde todos los equipos de playa o desde kioscos.

Una ubicación que no obstruya o dificulte su ampliación y la expansión de las instalaciones a la intemperie.

El Edificio de Control se dispondrá de forma tal que la Sala de Control tenga visual hacia la playa intemperie, sin obstáculos de ningún tipo.

Los kioscos (que eventualmente se proyecten) se deberán ubicar en el eje entre dos tramos contiguos, de tal manera que se logre mantener las distancias eléctricas de seguridad sin necesidad de aumentar el ancho de la calle o de elevar las instalaciones a potencial para alcanzar las distancias mínimas. Además, se ubicará lo más cerca posible del eje central, equidistante de los extremos desde donde acomete la información y hacia donde se distribuye la fuerza motriz.

Los edificios auxiliares para talleres y depósitos deben ubicarse tratando de:

- No afectar los espacios de crecimiento de la estación.
- No afectar las áreas de salidas de líneas de transmisión ni de las salidas de alimentadores de Media Tensión que partan de la estación.
- Evitar que el personal de operaciones y mantenimiento o el dedicado a trabajos de estibaje de materiales en los depósitos, deban transitar por la playa o su periferia.

19.3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

19.3.1. Arquitectura

Como punto de partida se estudiarán las características del entorno y su influencia en la morfología y en los materiales a utilizar en la obra. Se buscará armonizar la arquitectura con la de obras cercanas y emplear materiales propios de la zona.

De común acuerdo con el proyectista electromecánico se resolverá el diseño del edificio en una o dos plantas, dependiendo fundamentalmente de los requerimientos de esa área y de la disponibilidad de terreno.

El nivel del piso del edificio terminado deberá estar elevado no menos de 30 cm por sobre el resto de la playa circundante, en una cresta divisoria del escurrimiento de las aguas de lluvia.

La altura de los locales se determinará en función de la de los equipos, teniendo presente la posibilidad de que se instalen bandejas aéreas de cables suspendidas de la losa superior. Dejando una separación mínima entre frentes de tableros de 2,4 m y entre tableros y muros de 1,20 m

En general, todas las salas del edificio se resolverán con cielorrasos suspendidos de tipo acústico. En la sala de baterías se usará un piso con cerámica antiácida y las paredes laterales tendrán un revestimiento cementíceo hasta una altura no menor a 1,50 m.

Cuando las baterías a instalar sean ácidas no podrán cohabitar en el mismo local con los cargadores de baterías, los cuales se instalarán en la sala de Comando o de Celdas. En estos casos la sala de baterías poseerá cielorraso de yeso suspendido y extracción de aire forzado.(ver norma con POLY)

La cubierta del edificio podrá resolverse mediante losas de hormigón armado, elementos de hormigón prearmado o estructura metálica con panel térmico de chapa y poliuretano.

En el proyecto de techos metálicos inclinados se dará especial atención a los métodos de fijación de cubierta sin perforación de chapas y se usarán preferentemente tramos de chapa completos sin empalmes longitudinales.

En el caso de edificios construidos mediante elementos de hormigón premoldeado deberá materializarse un medio forro de drywall (placas de Roca de yeso y estructura galvanizada de 70 mm) de primera línea en todos los cerramientos verticales, este deberá incluir columnas y vigas.

Los edificios auxiliares deberán tener un diseño armónico con el edificio principal.

El diseño incluirá el sistema de iluminación exterior del edificio y de las veredas perimetrales. Los niveles de iluminación requeridos en las distintas áreas de trabajo se obtendrán del proyecto electromecánico.

Los edificios deberán satisfacer las condiciones establecidas en la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19.587/72 – Decreto N° 351/79) y las exigencias estipuladas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (S.R.T). Además deberán ser compatibilizarse con instalaciones sanitarias y eléctricas completas.

Cada edificio tenga una sala para ubicar: Tanque cisterna, bombas, e incluso unidades evaporadoras de los A/A, evitando con esto construcciones adicionales. Estos sectores tendrán un cierre de portones de reja para permitir la circulación de aire y el acceso para tareas de mantenimiento.

19.3.2. Dimensiones Generales

Cada sala del edificio se dimensionará de acuerdo al equipamiento eléctrico y electromecánico que debe alojar. Las dimensiones deberán fijarse con holgura, teniendo presente no sólo el espacio físico requerido por los armarios y equipos sino las necesidades durante las etapas de montaje y de operación (circulación, apertura de puertas y desplazamiento de equipos y muebles).

Se preverán, de común acuerdo con el proyectista electromecánico, áreas para futuras ampliaciones. Las alturas de los locales y aberturas deberán permitir el paso cómodo de armarios, equipos y muebles.

19.3.3. Canales Interiores y Acometidas

Los trazados y las dimensiones de los canales internos serán diseñados por el proyectista electromecánico. Se trabajará con una holgura de mínimo el veinte por ciento (20%) de lo requerido por la ingeniería de detalle para el proyecto y sus futuras ampliaciones, además deberán permitir el correcto montaje, conexionado y el recambio de cables. Los cambios de dirección, especialmente a 90º, se materializarán con ochavas a 45º para permitir el tendido y el cambio de dirección de los cables con comodidad.

Las tapas de canales serán metálicas, removibles y con superficie antideslizante. Tendrán rigidez suficiente para permitir el tránsito de personas y equipos. A partir de luces de cincuenta (50) centímetros se incorporará perfilería para el apoyo de las tapas.

Las acometidas de los canales al edificio también se dimensionarán con una holgura veinte por ciento (20%) de lo requerido por la ingeniería de detalle para el proyecto y sus futuras ampliaciones, estableciendo un mínimo de un (1) cañero por acometida.

Se incorporarán ochavas para guiar los cambios de dirección. El fondo tendrá siempre una pendiente importante (no menos del 5 %) descendiente desde el edificio hacia el exterior para evitar el ingreso

de agua. Una vez instalados los cables se sellarán con en su totalidad con sellador cortafuego elastomérico. El diámetro mínimo de los cañeros de cables en los edificios será de 160 milímitros y serán de PVC reforzado.

Estas acometidas deberán compatibilizarse con la fundación del edificio. Los cimientos de las paredes externas deberán resolverse considerando su posible interferencia con cañerías y conductos.

19.3.4. Instalación de Tierra

Deberán tenerse en cuenta las recomendaciones expuestas en la Guía para la Puesta a Tierra en Estaciones Transformadoras, en particular:

- Las armaduras de edificios y todas sus partes metálicas serán puestas a tierra.
- Todos los canales interiores para cables llevarán un conductor de puesta a tierra vinculado a la malla de la estación.
- Todos los canales sobre los cuales se instalen tableros deberán estar recorridos por un cable o barra de cobre de sección mínima 95 mm2 para conexión de los equipos.
- Los locales donde se instale el equipamiento electrónico deberán estar provistos de una barra de tierra equipotencial para la puesta a tierra funcional y de seguridad de todos los aparatos electrónicos instalados, conectado a una única toma a la malla de tierra de la Estación.
- La conexión de la PAT del edificio a la malla de PAT de la ET deberá realizarse como minimo en los 4 vertices del edificio
- La sección del conductor deberá coincidir con la calculada para la malla de la ET y no será inferior a 95mm2

19.4. DISEÑO ESTRUCTURAL

19.4.1. Reglamentos a Utilizar

Para el proyecto, cálculo y ejecución de las estructuras se seguirán los lineamientos del CIRSOC en sus últimas versiones en vigencia legal, especialmente los indicados a continuación:

- CIRSOC 101. Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- CIRSOC 102. Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones.
- INPRES-CIRSOC 103. Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes.

- CIRSOC 104. Reglamento argentino de acción de la nieve y del hielo sobre las Construcciones.
- CIRSOC 107 Reglamento Argentino de cargas de diseño para estructuras durante su construcción.
- CIRSOC 201. Reglamento argentino de estructuras de hormigón.
- CIRSOC 301. Reglamento argentino de Estructuras de Acero para Edificios.
- CIRSOC 302. Reglamento argentino de elementos estructurales de tubos de acero para edificios.
- CIRSOC 303. Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.
- CIRSOC 304. Reglamento argentino para la soldadura de estructuras en acero.

19.4.2. Cargas y Sobrecargas Específicas

En el reglamento CIRSOC 101 se fijan las sobrecargas mínimas para edificios privados o públicos, incluyendo locales comunes. Las sobrecargas de los locales típicos de una estación transformadora se obtendrán a partir de un cuidadoso análisis de las cargas provenientes de los proyectos eléctricos y electromecánicos.

En cualquier caso, las sobrecargas nunca serán menores a las que se indican a continuación:

Sala de Comando	General	500 kg/m2	En áreas de equipos 1000 kg/m2
Sala de Celdas	General	1500 kg/m2	
Sala de Baterías	General	500 kg/m2	
Sala de Comunicaciones	General	500 kg/m2	En áreas de equipos 1000 kg/m2

En locales especiales, como por ejemplo el destinado a un equipo generador de emergencia, deberá aplicarse la carga equivalente a su peso real (a determinar en cada caso) y eventualmente la del tanque diario de combustible.

En el caso de que se instale un puente grúa en el edificio de taller y depósito, deberá estimarse la carga máxima a levantar, incrementarla en un 50 % para fijar su capacidad portante y diseñar con ese valor las vigas carrileras, columnas y fundaciones.

19.4.3. Clasificación de los Edificios

Con respecto a la aplicación del CIRSOC 102, los Edificios de Estaciones Transformadoras se clasificarán como del grupo 1 con vida útil de 50 años y se considerarán como construcciones cuyo colapso puede afectar la seguridad o sanidad pública.

Con relación a la aplicación del CIRSOC 103, los edificios serán clasificados como del grupo A, es decir como aquellos que resultan de interés para la producción y seguridad nacional.

El proyectista deberá adoptar métodos y herramientas de cálculo de probada aplicación para el diseño y cálculo de edificios. Deberá incluir en su estudio una descripción de las consideraciones, metodologías y software utilizados.

19.4.4. Sistemas Constructivos

Para todos los edificios bajo supervisión, operación y mantenimiento serán aceptados los siguientes sistemas constructivos:

- Edificios construidos con sistema tradicional de construcción húmeda.
- Edificios construidos con elementos de hormigón premoldeado de probada aptitud y respaldo teórico y normativo.
- Edificios construidos con sistema tradicional de construcción seca – Steel Framing.

Todos estos deberán seguir las normativas CIRSOC correspondientes en sus últimas versiones y las reglas del buen arte de la construcción.

19.5. EQUIPAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

En el diseño deben resolverse también las siguientes instalaciones. En todos los casos deberán utilizarse materiales de alta prestación y con características y procesos de fabricación reglamentados y probados en el mercado.

Todo el edificio contará con cielorraso suspendido con materiales de primera línea.

Todas las cañerías serán tendidas por el cielorraso y embutidas en pared.

19.5.1. Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica de los edificios de EETT seguirán los lineamientos establecidos en las siguientes normativas:

- AEA 90364 Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles
- AEA 95402 Reglamentación para estaciones transformadoras

La instalación eléctrica en edificios constará de los sistemas, normal en corriente alterna y de emergencia en corriente continua.

La distribución se resolverá a través de tableros seccionales que poseerán circuitos de Iluminación y fuerza motriz alimentados desde los tableros de Servicios Auxiliares de la Estación.

Desde los tableros seccionales se realizará la distribución de los circuitos, que como mínimo, serán:

Tres (3) para iluminación normal

Dos (2) para interior.

Uno (1) para exterior equipado con célula fotoeléctrica.

Uno (1) para iluminación de emergencia interior.

Uno (1) para fuerza motriz tomas 3x380 V-50 Hz.

Uno (1) por sala para alimentación aire acondicionado.

Uno para tomas monofásicos 220 V-50 Hz. más tierra.

Uno para tomas de corriente continua.

Cada uno de los circuitos se protegerá con interruptor termomagnético.

Cuando se instale sistema de aire acondicionado central el mismo se alimentará directamente desde el Tablero de Servicios Auxiliares.

La instalación para iluminación será embutida o sobre cielorraso y poseerá llaves de comando individual en cada local. La instalación de fuerza motriz y tomas podrá ser de por cañería sobre pared pero con caños galvanizados.

Cuando se instalen baterías ácidas, la sala de baterías se equipará con extractor de aire forzado del tipo antiexplosivo al igual que la instalación eléctrica de dicho local.

Todos los elementos de iluminación en el edificio serán del tipo LED, de primera línea y marca.

19.5.2. Acondicionamiento y Ventilación

Los equipos de aire acondicionado podrán ser centrales, individuales tipo invertir o una combinación de ambos.

Para poder definir el equipamiento y las potencias a adoptar se deberá realizar un adecuado balance térmico de los distintos locales teniendo en cuenta sus materiales, dimensiones, uso, paredes, orientación y carpintería.

El proyecto y ejecución de acondicionamiento y ventilación deberá ser realizado bajo normativa IRAM en vigencia, especialmente las siguientes:

- IRAM 11601 Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo.
- IRAM 11603 Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.
- IRAM 11604 Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites.
- IRAM 11605 Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos.

Los equipos de aire acondicionado deberán tener una reserva mínima del 50 %.

Del proyecto electromecánico se obtendrán los límites de humedad y temperatura que requieran los equipos para su correcto funcionamiento. Los valores óptimos para el desarrollo de la actividad de las personas serán definidos por el proyectista de arquitectura y obra civil.

En el caso de no obtenerse mejor información, se utilizarán los siguientes valores para locales interiores:

- Verano: Temperatura BS 25 °C; humedad relativa 50% $\pm$ 10%.
- Invierno: Locales de Oficina, Laboratorio, Sala de Estar y Sala de Control: BS 22 °C; Restantes locales: BS 17 °C.

La ventilación de los distintos locales será realizada mediante aberturas y extractores montados sobre pared.

19.5.3. Instalaciones Sanitarias

Desagües: se realizaran con materiales de primera calidad, de polipropileno respetando las normas de instalaciones sanitarias de la nación. Dependiendo del estudio de suelos y de la proximidad de las

redes de cloacas, el destino final desagües, teniendo siempre en cuenta que debe incorporar cama séptica o biodigestor.

Agua fría y caliente: se utilizaran cañerías de polipropileno de termofusión de primera calidad. Cada recinto tendrá llaves de paso y una llave bajo la conexión de la mochila del inodoro todas las terminales tendrán insertos metálicos. En el caso de utilizar medio forro de placas de yeso se deberán considerar los refuerzos para fijar artefactos y griferías.

Los artefactos de baño serán de primera calidad.

Las griferías serán de primera marca y línea, optando por monocomando en todos los usos posibles.

19.5.4. Carpinterías

La carpintería será de Aluminio de alta prestación con DVH de 4+9+4 como mínimo, color bronce colonial.

Las puertas serán de chapa plegada doble de doble contacto. La salida principal y puertas de escape tienen que tener barral antipático y cierre Hidráulico, en su interior y manija con cerradura en el exterior.

Todas las carpinterías tienen que tener pre-marco cajón de chapa galvanizada N° 18 como mínimo, con tratamiento de pintura en todas sus caras.

19.5.5. Instalación contra Incendio

Las instalaciones contra incendio seguirán los criterios y especificaciones establecidas en las siguientes normativas:

- AEA 95402 Reglamentación para estaciones transformadoras
- IEEE Std 979 IEEE Guide for substation fire protection

Desde el punto de vista de los riesgos de incendio, las instalaciones deberán ser diseñadas para:

- Minimizar el riesgo para el personal de operaciones.
- Limitar los daños al equipamiento.
- Minimizar las pérdidas emergentes de la “no prestación” del servicio.

a) Condiciones de detección y extinción

Las condicione de detección y extinción constituyen el conjunto de requisitos recomendados que deben cumplir los medios para facilitar la detección y extinción de un incendio en sus distintas etapas.

En todas las EE.TT. a construirse deberá hacerse una evaluación del riesgo de incendio para la aplicación de sistemas automáticos de detección y extinción según lo establecido por la norma IRAM 3528.

b) Detección automática, pulsadores de alarmas y alarmas de incendio

Las EETT deberán contar con un sistema de detección automática de incendio, cuyos componentes se ajustarán a lo especificado en las normas IRAM 3531, 3551, 3554, 3556 y 3558.

Se considerará cómo instalación mínima la formada por los siguientes elementos: equipo de control, señalización y alarma (central de alarma), detectores automáticos, fuente de energía y elementos de unión. Cuando la ET no cuente con personal permanente se deberá disponer de un sistema de transmisión a distancia de las señales de la central de alarma.

Se instalarán detectores de la clase y sensibilidad adecuada, de manera que estén específicamente capacitados para detectar el tipo de incendio que previsiblemente se puedan producir en cada local de la ET.

Al circuito de detección automático deberán conectarse pulsadores manuales para ser empleados en caso de incendio por el personal permanente o transitorio de la ET. Estos pulsadores se colocarán en cajas de color rojo ubicados en los pasillos de cada planta de la ET y en aquellos locales en que exista cantidad apreciable de material combustible o que su situación estratégica así lo aconseje.

El tipo, la cantidad, situación y distribución de los detectores, deberá establecerse en el proyecto de ejecución de protección contra incendio, así como también la cantidad de circuitos a utilizar.

El sistema deberá contar con alarmas y controles y con un programa de autosupervisión para monitorear su operabilidad.

c) Extintores

Las características, especificaciones, dotación, control, mantenimiento y recarga de los extintores de los edificios de las EE.TT. serán los establecidos por la norma IRAM 3517.

La dotación necesaria será acorde al estudio de carga de fuego de la ET y su ubicación deberá ser avalada por un especialista en Higiene y Seguridad.

El tipo y cantidad de matafuegos a colocar dentro del edificio de cada ET dependerá del riesgo a proteger y las dimensiones de recinto de forma tal que el recorrido real en cada planta desde cualquier punto de evacuación hasta un extintor no supere los 10 metros.

En los locales sectorizados se instalará un extintor en el exterior de los mismos próximo a la puerta de acceso; este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales.

Siempre que sea posible, se situarán en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 metros.

Los extintores deberán mantenerse en sus lugares de ubicación asignados y ser revisados periódicamente conforme a la norma IRAM 3517. Para ser retirados de la ET deben ser previamente reemplazados por otra unidad de similares características y luego de ser utilizados deberán ser enviados inmediatamente a recargar.

d) Sistema fijo de extinción automática

La incorporación de sistemas automáticos de extinción dependerá de la evaluación de riesgo de incendio según lo establecido por la norma IRAM 3528.

Cuando se instalen este tipo de sistemas de extinción de incendio para instalaciones interiores deberán ser de CO2, de inundación total, de alta presión, abastecidos desde baterías de botellones de CO2 vinculados con tubos colectores y contar con los correspondientes difusores en el local protegido.

El diseño deberá contemplar la necesidad de combinar circuitos de distinta velocidad de descarga para obtener los resultados pretendidos, teniendo presente que se debe actuar, en general, sobre tableros y equipamiento eléctrico, por lo que la descarga debe ser orientada hacia ellos. Será requerido instalar un circuito principal y uno de reserva.

e) Tanque de reserva contra incendio

Todos los edificios de EETT urbanas deberán contar con un tanque de reserva de agua contra incendio con un volumen mínimo de 20000 litros que estará reservado exclusivamente y en forma permanente para su uso en caso de incendios.

El tanque de reserva se alimentará a través de una bomba centrífuga con motor eléctrico normalizado con comando automático-manual de arranque y parada. La alimentación de energía del motor deberá provenir de dos fuentes independientes.

f) Condiciones de diseño

Cada edificio deberá contar con los siguientes detalles de diseño destinados a la seguridad del personal:

- Posibilidad de evacuación sin necesidad de pasar por el lugar de ocurrencia; es decir recintos con dos accesos, preferentemente en paredes opuestas.
- Puertas con sentido de apertura en la dirección de egreso y provistas de barrales de apertura rápida.
- Las puertas de egreso serán designadas como “Puerta de Emergencia”, serán metálicas y contarán con cierre tipo frigorífico con manija antipánico y brazo hidráulico para su cierre. Estarán señalizadas con cartel de “Salida” con pintura fotoluminiscente y con iluminación desde el sistema de emergencia. Deberán con sello de certificación del INTI.
- En edificios de más de una planta, previsión de al menos dos escaleras en extremos enfrentados con iluminación desde el sistema de emergencia.

Cada edificio deberá contar con los siguientes detalles de diseño destinados a la seguridad del personal:

- Muros para-llamas entre transformadores y reactores y entre éstos y el equipamiento bajo riesgo.
- Confinamiento de los materiales combustibles, como por ejemplo la batea para el aceite de transformadores.
- Utilización de conductores anti-llama y separación de los circuitos de potencia y de control en canales y conducciones.
- En los canales, utilización de barreras corta-fuego para evitar la propagación de incendios hacia otros locales o edificios.

19.5.6. Iluminación de Emergencia

Los edificios deberán contar con un sistema de iluminación de emergencia alimentado desde el sistema auxiliar de corriente continua o tablero seccional, con conmutación automática ante la falta o falla de los circuitos de iluminación normal en corriente alterna, y dispuesto de forma tal que permita:

- Mantenimiento de la actividad en todos los locales y salas para condiciones de falla del sistema eléctrico de potencia.
- Señalamiento de las vías de evacuación ante emergencias.

El sistema poseerá la posibilidad de activación manual.

El sistema deberá tener un circuito independiente con timer para carga automática de baterías.

19.5.7. Protección Atmosférica

Los edificios que estén fuera del área de protección atmosférica de la playa deberán tener su propio sistema de protección atmosférica por medio de pararrayos con vinculación a jabalina dedicada, vinculada al sistema de PAT de la estación, mediante una conexión lo más corta posible. La conexión a tierra del dispositivo captor deberá ser aislada de la armadura o estructura propia mediante aisladores de porcelana, asegurándose una correcta vinculación al sistema de PAT de la estación para evitar daños en los equipos eléctricos instalados dentro de las mismas por sobretensiones inducidas, se realizarán mediante cable de cobre de 19 hilos de 95 mm2 como mínimo.

19.5.8. Detección de intrusos.

El edificio contará con un sistema de detección de presencia físicas en movimiento para lo cual se instalarán sensores en los locales que activarán una central autónoma que emita señales al centro de control remoto. La función de emitir señales podrá estar integrada al equipo de detección de incendios. El sistema contará con un control de circuito cerrado de televisión a distancia.

Se recomienda la instalación y el mantenimiento de un sistema de alarma que advierta a terceros inadvertidos de manera sonora sobre su ingreso “no autorizado” a una zona de riesgo eléctrico cuando por algún motivo ingresen al predio de una EETT tele-operada y sin presencia de personal de Distrocuyo.

19.6. DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El proyecto básico deberá estar compuesto como mínimo por la siguiente documentación:

19.6.1. Memoria Descriptiva

Estará compuesta por una descripción de las características básicas del lugar de emplazamiento, la descripción arquitectónica del edificio, descripción estructural y proyecto y descripción de las distintas instalaciones.

19.6.2. Planos

Incluirá los planos completos escala 1:50 del proyecto de arquitectura, del de estructura y de cada una de las instalaciones con un grado de detalle tal que permita su correcta lectura e interpretación y la ejecución de un cómputo completo para su estimación en volumen y en costo.

19.6.3. Planilla de Datos Garantizados

Para el equipamiento a ser adquirido, deberán prepararse las planillas de datos técnicos garantizados que definan todo los detalles, características y calidad del equipamiento.

19.6.4. Cómputos

Deberá incluir el cómputo completo del edificio, su estructura, instalaciones y servicios.

19.7. DOCUMENTACION DEL PROYECTO DE DETALLE

Deberá incluir como mínimo:

- Planos de conjunto y plantas de arquitectura.
- Planos de replanteo de plantas de arquitectura.
- Fachadas.
- Cortes.
- Planillas de locales.
- Planillas de carpintería.
- Planos de detalles de carpinterías y de herrería.
- Planos de detalles.
- Plano de encofrados, armado y detalles de fundaciones.
- Planos de encofrados, armado, montajes y detalles de estructuras.
- Planta de canales y cañeros de cables.
- Detalles de canales, cañeros y acometidas.
- Planillas de doblado de hierros.
- Planos de estructuras metálicas y detalles de corte y montaje.

- Detalle de locales sanitarios.
- Instalación sanitaria. Plantas y cortes.
- Instalación eléctrica. Plantas y cortes.
- Instalación de detección de incendios. Planta y corte.
- Instalación de detección de presencia físicas. Planta y corte.
- Instalación sistemas anti-incendios.
- Especificaciones técnicas.
- Cómputos definitivos.

GUÍA DE DISEÑO

LINEAS DE ALTA TENSION

DISTROCUYO SA

2	23/07/20	PARA INFORMACIÓN	A. PAREJA	J. SALAFIA	O. PISCITELLI
1	29/05/18	EMISIÓN ORIGINAL	A. PAREJA	J. SALAFIA	O. PISCITELLI
REVISIÓN	**FECHA**	**DESCRIPCIÓN**	**PREPARÓ**	**REVISÓ**	**APROBÓ**

INDICE

1. OBJETO 6
2. ALCANCE 6
3. CAMPO DE APLICACIÓN 6
4. NORMAS DE REFERENCIA 7
5. DEFINICIONES 7
5.1. VOCABULARIO 7
5.2. CLASES DE LÍNEAS 8
6. PROYECTO 9
6.1. DISPOSICIONES GENERALES 9
6.2. CONDICIONES MÍNIMAS DE PROYECTO 9
6.3. TIPOS DE ESTRUCTURAS 10
6.4. TENSORES PORTANTES DE CONDUCTORES Y RIENDAS 12
6.5. CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA 12
6.6. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 12
6.7. INTERFERENCIA CON OTRAS INSTALACIONES 13
6.8. CONDICIONES PARA LA SEGURIDAD PÚBLICA 14
7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD 14
7.1. CONSIDERACIONES GENERALES 14
7.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DE LA MISMA TERNA 15
7.3. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES Y PARTES ESTRUCTURALES PROPIAS PUESTAS A TIERRA 17
7.4. DISTANCIAS VERTICALES A TIERRA, A OBJETOS BAJO LA LÍNEA Y APLICABLES EN CRUCES ENTRE LÍNEAS 19
7.5. CORRECCIONES Y DESPEJES ADICIONALES 21
7.6. CONCEPTOS APLICABLES A LOS EDIFICIOS O PARTES PERTENECIENTES A ELLOS 22
7.7. DISTANCIAS VERTICALES Y HORIZONTALES A EDIFICIOS O SUS PARTES (SIN DESPLAZAMIENTO DEL CONDUCTOR POR ACCIÓN DEL VIENTO) 23

7.8. DISTANCIA LIBRE HORIZONTAL A EDIFICIOS O SUS PARTES (CON DESPLAZAMIENTO POR ACCIÓN DEL VIENTO) 25

7.9. DISTANCIAS HORIZONTALES Y VERTICALES A POSICIONES IMPRACTICABLES DE PUENTES Y OTRAS INSTALACIONES 25

7.10. DISTANCIAS A POSICIONES PRACTICABLES 26

7.11. DISTANCIAS DESDE ESTRUCTURAS 26

7.12. DISTANCIAS DESDE CONDUCTORES A PARTES DE ESTRUCTURAS, TENSORES Y ENTRE CONDUCTORES DE NEUTRO DE LÍNEAS DISTINTAS. NO SE APLICA A POSICIONES PRACTICABLES. 27

7.13. DISTANCIAS DESDE CONDUCTORES A ÁRBOLES PRÓXIMOS A LA LÍNEA. SE CONSIDERAN EN TODAS DIRECCIONES. 28

8. PARALELISMOS 29

8.1. CON OTRA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA DE MENOR TENSIÓN DE SERVICIO. 29

8.2. CON LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES O RIELES DE FERROCARRILES. 29

8.3. CON ALAMBRADOS. 29

8.4. CON LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN CON RETORNO POR TIERRA, EXISTENTES. 29

9. FRANJA DE SERVIDUMBRE 29

10. SOLICITACIONES EXTERIORES 30

10.1. CLIMÁTICAS 30

11. DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS 36

11.1. GENERALIDADES 36

11.2. MATERIALES 37

12. HIPÓTESIS DE CARGA 38

12.1. DEFINICIÓN DE LAS CARGAS DE CÁLCULO 38

12.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO 40

12.3. CÁLCULO DE SOLICITACIONES 45

12.4. ENSAYOS DE PROTOTIPOS Y COMPONENTES ESTRUCTURALES 45

12.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO 45

12.6. ESTRUCTURAS DE ACERO 51

12.7. ENSAYO DE CARGA 60
13. COMPONENTES Y ACCESORIOS 61
13.1. COMPONENTES 61
13.2. ACCESORIOS 66
14. FUNDACIONES 68
14.1. GENERALIDADES 68
14.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO 68
14.3. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO 72
14.4. ENSAYOS DE CARGA 84
14.5. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS 85
14.6. DURABILIDAD DE LAS CIMENTACIONES 87
15. PUESTA A TIERRA 89
15.1. TOMA A TIERRA 89
15.2. TIERRA DE PROTECCIÓN 89
15.3. TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES 89
15.4. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE LÍNEAS AÉREAS 90
15.5. REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN 91
15.6. MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA 92
15.7. REVISIONES 92
15.8. CONEXIONES 92
15.9. PUESTA A TIERRA DE PARTES METÁLICAS 92
15.10. PUESTA A TIERRA DEL HILO DE GUARDIA 93
15.11. CONEXIONES CON LA ESTRUCTURA 93
15.12. SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR 94
15.13. DIRECTRICES EN CASO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 95
16. IMPACTO AMBIENTAL 96
ANEXO A 98

ANEXO D **104**

ANEXO D **105**

ANEXO D **106**

ANEXO E **108**

ANEXO F **113**

1. OBJETO

La presente Guía de Diseño General de Líneas tiene por objeto establecer lineamientos básicos de diseño para todos los proyectos de ampliaciones del Sistema de Transporte por Distribución Troncal bajo operación y mantenimiento por parte de Distrocuyo S.A., buscando en todos los casos:

- Garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes.
- Propender a mejorar la confiabilidad de su funcionamiento.

La Guía considera:

- Las condiciones del entorno físico de la línea; sus características naturales (topográficas, morfológicas, climáticas) y culturales (construcciones civiles, actividades agropecuarias, restricciones legales, etc.).
- La forma de traducir dichas condiciones en cargas actuantes, configuraciones geométricas y físicas.
- El cálculo de las resistencias de los componentes que conforman la línea.
- Las consideraciones constructivas relativas a los distintos componentes de la línea.

2. ALCANCE

Este documento está orientado al diseño de líneas aéreas destinadas a operar a tensiones nominales de 66 a 220 kV en corriente alterna bajo operación, mantenimiento y/o supervisión de Distrocuyo S.A. Su ámbito de aplicación es la República Argentina.

Establece parámetros, prescripciones y condiciones de seguridad mínimas que se deben observar en sus proyectos y construcciones, o en la transformación de líneas aéreas existentes.

Este documento no considera líneas de transmisión en corriente continua.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de esta reglamentación abarca a todos los tipos constructivos de líneas para transporte y distribución de energía eléctrica, sean estas desarrolladas en zonas urbanas, suburbanas o rurales.

- ZONA URBANA: Zonas o centros fraccionados en manzanas. A tal fin defínese como manzanas a las fracciones limitadas por calles con superficie no mayor de 1,5 hectáreas.
- ZONA SUBURBANA: Se entiende por tal a las zonas subdivididas en macizos tipo barrio parque o fin de semana o fracciones limitadas por calles, de superficie no mayor de 5 hectáreas, adyacentes a las zonas urbanas. Integran esta zona, además, las calles que a pesar de no cumplir con el

requisito anterior sean accesos a escuelas, jardines de infantes, entidades deportivas, centros de salud o cualquier otro establecimiento de concurrencia masiva.

- **ZONA RURAL**: Quedan definidas como tal las zonas no comprendidas en las definiciones anteriores.

4. NORMAS DE REFERENCIA

AEA 95301 Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión (2003)

International Electrotechnical Commission (IEC)

National Electric Safety Code (NESC)

American Society of Civil Engineers – Standards (ASCE)

American Society for Testing Materials (ASTM)

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)

Centro de Investigación de Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles – INTI (CIRSOC)

5. DEFINICIONES

5.1. Vocabulario

Líneas Eléctricas Aéreas Exteriores: Son las líneas instaladas al exterior sobre el terreno, constituidas por conductores desnudos o cables (protegidos o aislados), con sus correspondientes aisladores, accesorios y sostenes.

Líneas de telecomunicación: Se consideran como tales las líneas telefónicas, telegráficas, para señalización y comando a distancia de servicio público o particular. Tengan o no sus sostenes en común con líneas aéreas eléctricas de transporte o distribución o que también, no teniendo con éstas algún sostén en común, sean declaradas pertenecientes a esta categoría al serautorizadas.

Líneas de Baja Tensión: Se consideran como tales las líneas de distribución pública o privada de baja tensión, de tensión nominal hasta 1 kV.

Cruces: Se considera cruce de una determinada obra cuando la proyección vertical de por lo menos uno de los conductores de la línea, en las condiciones de viento máximo, corta la proyección vertical de la obra misma. El cruce estará constituido en ese caso por el vano de línea que corta la obra.

Sistema: Es el conjunto de componentes reunidos para conformar la línea. En el cuadro siguiente pueden observarse los distintos componentes y elementos de un sistema:

SISTEMA	COMPONENTES	ELEMENTOS
LINEAS DE TRANSMISION	Soportes	Piezas de Acero, postes de HºAº Bulones Riendas y sus Herrajes
	Fundaciones	
	Conductores y Cables de Guardia	
	Interfases	Conectores Aisladores Grapería

Confiabilidad: Es la probabilidad de que el sistema preste un servicio bajo condiciones preestablecidas y durante un tiempo predeterminado. La confiabilidad es una medida del éxito de un sistema para brindar el servicio para el cual fue concebido.

Protección estructural: Es la capacidad del sistema para autoprotegerse de la propagación de un colapso por falla de un elemento o componente.

5.2. Clases de líneas

- Clase A - Baja Tensión $V_N \leq 1$ kV: Son las líneas para distribución de energía eléctrica, cuya tensión nominal es hasta 1 kV.
- Clase B - Media Tensión (1 kV < V_N < 66 kV): Son las líneas para transporte o distribución de energía eléctrica, cuya tensión nominal es superior a 1 kV e inferior a 66 kV.
- Clase BB- Media Tensión con Retorno por Tierra (1 kV < $V_N \leq$ 38 kV): Son las líneas para distribución rural de energía eléctrica, cuya tensión nominal es superior a 1 kV e inferior a 38 kV. Ver punto N° 6.9.
- Clase C - Alta Tensión (66 kV ≤ $V_N \leq$ 220 kV): Son las líneas para transporte o distribución de energía eléctrica, cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV y menor o igual a 220 kV.
- Clase D - Extra Alta Tensión (220 kV < V_N < 800 kV): Son las líneas para transporte de energía eléctrica, cuya tensión nominal es superior a 220 kV e inferior a 800 kV.

- Clase E - Ultra Alta Tensión $V_N \geq 800$ kV: Son las líneas para transporte de energía eléctrica, cuya tensión nominal es igual o superior a 800kV.

Las líneas de alta tensión por distribución troncal bajo supervisión, operación y mantenimiento de Distrocuyo S.A. son categorizadas como líneas clase C.

6. PROYECTO

6.1. Disposiciones generales

Para la construcción de las líneas reglamentadas por la presente deberá constar la ejecución de un proyecto particular o normalizado que tenga en cuenta todas las prescripciones electromecánicas, civiles y los parámetros referentes a garantizar las condiciones de seguridad.

Deberán contar con dispositivos autónomos de protección que liberen las fallas de fase a tierra en forma automática.

6.2. Condiciones mínimas de proyecto

6.2.1. Dimensionamiento de estructuras y conductores: Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones mínimas:

a) La velocidad máxima de viento básica a utilizar se obtendrá de acuerdo con la zona geográfica afectada, del mapa de incluido en la *FIGURA 1* del reglamento *CIRSOC 102 REGLAMENTO ARGENTINO DE ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES (2005).*
b) Para el cálculo de la declinación de cadenas de suspensión se aplicará un viento máximo con recurrencia de 50 años.
c) La velocidad máxima de viento básica para calcular los esfuerzos sobre conductores y estructuras se afectará por el factor de importancia asignado al período de recurrencia seleccionado. Para el dimensionamiento mecánico de conductores y estructuras se aplicará dicho viento afectado por los respectivos coeficientes de ráfaga (apartado 10.1.3).

6.2.2. Condiciones para la determinación de la declinación en el caso de franjas de servidumbre:

Los vientos mínimos a considerar para el cálculo de las magnitudes fv y α según las expresiones del Capítulo 9, serán definidos a partir de un viento máximo con una recurrencia de 50 años.

6.3. Tipos de estructuras

Las estructuras podrán tener una topología plana o espacial; pero en todos los casos el diseño y cálculo de la estructura tendrá en cuenta la naturaleza espacial de las cargas de diseño.

En sistemas o partes del sistema nuevos no se aceptarán estructuras constituidas por materiales de diferente naturaleza (hormigón y madera por ejemplo).

Se prestará especial atención al comportamiento y al diseño de las uniones de materiales compuestos.

a) Estructuras tipo monoposte: Los elementos estructurales serán dimensionados a flexotorsión y corte. Además, deberá verificarse que las flechas no superen los máximos establecidos en esta Reglamentación. En el caso de postes tubulares de acero, los espesores serán los mínimos que eviten una falla prematura de la estructura por abollamiento de las paredes o por ovalización de la sección más solicitada.
b) Estructuras aporticadas: Se denominan así a las estructuras constituidas por dos o más postes, cualquiera sea el material constitutivo de los mismos. Estos pilares podrán estar unidos entre sí por vinculaciones rígidas o arriostramientos con riendas (sistemas de tracción – compresión o sistemas de tracción). Dentro de esta categoría, se consideran a los pórticos que se encuentren vinculados exteriormente (al terreno) mediante riendas. Estas estructuras deberán ser analizadas mediante sistemas de barras espaciales, y realizar el diseño de las secciones a partir de las máximas solicitaciones actuantes en cada elemento (flexión, torsión, cortante y normal).
c) Estructuras reticuladas: Serán torres metálicas espaciales del tipo autosoportadas o arriendadas.
    a. Torres autosoportadas: Las solicitaciones de las estructuras autosoportadas podrán calcularse con Teoría de 1° orden, siempre que el ángulo interno que formen dos barras principales (montantes y diagonales ó diagonales entre sí) no sea menor de 15°. En todos los cambios de dirección de los montantes contarán con arriostramientos planos estables (no lábiles), que sean capaces de distribuir las cargas de torsión. Las torres autosoportadas ubicadas en zonas sísmicas, deberán tener sus puntos de apoyos vinculados de forma de evitar los corrimientos relativos producidos por un evento sísmico, o ser capaces de resistir en estado límite los corrimientos relativos que establece el Reglamento INPRES-CIRSOC 103.
    b. Torres arriendadas: En caso de estructuras ubicadas en zonas planas o levemente onduladas, las solicitaciones podrán calcularse con Teoría de 1° Orden, sin tener en

cuenta el cambio de rigidez de la rienda por modificación de su geometría original por cambio de curvatura y longitud. Los puntales de estas estructuras se diseñarán con Teoría de 2° Orden, como una viga-columna de eje curvo, que tenga una flecha constructiva inicial de no menos de 0,2% de su longitud. En todos los casos las riendas deberán tener un pretensado no inferior al 10% de la máxima solicitación de tracción de servicio.

6.3.1. Denominación de las estructuras: Según la función que cumplan, para asegurar la estabilidad general de la construcción, tendrán la siguiente denominación:

a) Estructuras de suspensión: destinadas a soportar solamente los cables en tramos rectos.
b) Estructuras de suspensión en ángulo: destinadas a soportar el tiro de los cables en los puntos de desvío de la línea. Se aceptarán suspensiones en ángulo hasta ángulos de línea de 4°. En estas estructuras se dispondrá aislación con 2 cadenas en disposición en "V".
c) Estructuras de retención de línea: destinadas a formar puntos fijos en los tramos rectos de la línea.
d) Estructuras de retención en ángulo: destinadas a formar puntos fijos en los vértices de desvío de la línea.
e) Estructuras de retención terminal: destinadas a soportar el tiro unilateral de todos los cables.
f) Estructuras especiales: son aquellas que tienen características distintas de las indicadas en la clasificación anterior. Para estas estructuras se justificarán en cada caso las hipótesis de carga a que estarán sometidos, según el empleo a que se destinen. En general, es conveniente tratar de asimilar una estructura especial a uno de los tipos clasificados precedentemente.
g) Pórticos de Estaciones Transformadoras: Destinados a soportar los tiros de los cables correspondientes al conexionado de las playas de las Estaciones Transformadoras.

Se instalarán estructuras de retención en todos los puntos singulares existentes en la traza de la línea. Además se instalarán retenciones lineales cada 10 estructuras de suspensión en los tramos rectos.

6.3.2. Limitación al empleo de estructuras de madera: Se prohíbe el empleo de las estructuras de madera para líneas permanentes.

6.3.3. Estructuras que soportan líneas con circuitos de clase diferente: Las estructuras que

soportan líneas con circuitos de clases diferentes deben considerarse, a todos los efectos, como estructuras de la línea de clase superior.

6.4. Tensores portantes de conductores y riendas

Los tensores portantes de conductores y las riendas para refuerzo estructural, podrán ser metálicos o sintéticos.

Las riendas en estructuras se deberán vincular a potencial de tierra.

Las riendas aislantes sintéticas semi-rígidas (de cuerpo homogéneo) deben poseer un medio para limitar el escurrimiento longitudinal del agua (polleras). Si fuera necesaria su vinculación a tierra, ésta se debe hacer en forma equipotencializada respecto al portante y su estructura soporte.

6.5. Conductores y cables de guardia

6.5.1. Líneas con conductores múltiples: Cuando no sean expresamente especificados conductores múltiples por fase, cada uno de los subconductores, integrantes de la fase, será considerado a los efectos de la presente, como un conductor independiente.

6.5.2. Dimensiones mínimas: Los conductores y cables de guardia para líneas no deben presentar cargas de rotura menores a 570 daN.

6.5.3. Tensiones mecánicas máximas: En las hipótesis de cálculo establecidas, las tensiones mecánicas de los conductores y de los cables de guardia no deben superar los siguientes límites:

a) Con temperatura media anual sin carga adicional: El 25% de la carga de rotura en condiciones de cable asentado.
b) En el estado atmosférico para el cual se verifica la tensión máxima: El 40% de la carga de rotura.

Nota: Las tensiones mecánicas características serán indicadas por el fabricante o resultantes de ensayos especiales.

6.6. Protección contra sobretensiones

En una línea aérea, al ser el componente físicamente más desarrollado dentro de un sistema de potencia, su aislación debe resistir además de la tensión permanente a frecuencia industrial durante su vida útil, una serie de solicitaciones dieléctricas variables, internas y externas. A tal fin se emplearán

métodos de protección suficientes a este cometido, como ser hilos de guardia, descargadores de sobretensión u otros.

6.6.1. Solicitaciones internas: Las solicitaciones internas son las concernientes a la aparición de sobretensiones propias del sistema, operativas o intempestivas de los órganos de maniobra y/o protección.

6.6.2. Solicitaciones externas: Las solicitaciones externas son las concernientes a la aparición de sobretensiones de origen atmosférico, propias de las condiciones geográficas de la zona y eléctricas del sistema.

6.6.3. Criterios: A tal fin se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Coordinación de aislamiento.
b) Niveles máximos de sobretensión admitidos por el diseño de la línea, su equipamiento asociado y su influencia por acoplamiento inductivo – capacitivo con las instalaciones conductivas de contorno.
c) Niveles máximos definidos por condiciones de seguridad, como tensiones de contacto transitorias, prevención de incendios, perturbaciones al manejo de señales, etc.

Se establecerán las medidas necesarias a fin de limitar las perturbaciones, daños o degradación de las condiciones de seguridad de los sistemas asociados de menor tensión, ya sea por acoplamiento o transformación.

En los casos de emplear sistemas de acoplamiento en isla (inductivo o capacitivo), se arbitrarán los medios a fin de cumplimentar lo requerido.

Será indistinto hacer prevalecer como prioritaria la protección de la línea aérea de vinculación o los equipos vinculados y asociados en sus cabeceras.

Los casos particulares como seccionamiento longitudinal de línea, tendido de cable aéreo, o de abrupto cambio de impedancia característica deben ser protegidos ante las sobretensiones.

6.7. Interferencia con otras instalaciones

6.7.1. Coexistencia de líneas: Los cables o conductores pertenecientes a líneas de clases distintas pueden ser instalados sobre estructuras únicas, siendo esto tenido en cuenta en su proyecto original o en el de su modificación.

6.7.2. Protección para líneas pasantes bajo puentes o viaductos: Cuando en dichos pasajes no fuera posible mantener las distancias eléctricas mínimas, indicadas en la sección 7, los conductores deben protegerse adecuadamente con aislación plena respecto a tierra. De existir envolturas externas metálicas, éstas se deberán conectar a potencial de tierra. También se aplicarán protecciones mecánicas a fin de garantizar la inaccesibilidad a partes con tensión o de aislación parcial.

6.7.3. Líneas pasantes bajo alambre-carriles: Las líneas pasantes bajo alambres-carriles están prohibidas, debiendo transformarse a disposición enterrada para ejecutar el cruce. Los terminales de línea para los tramos aéreos deben quedar lo suficientemente apartados para garantizar las tareas de explotación y mantenimiento de las instalaciones del alambre-carril, debiendo ser aprobadas por la autoridad de aplicación.

6.8. Condiciones para la seguridad pública

Las condiciones para la seguridad pública serán establecidas a partir de lo indicado por la Resolución ENRE 0400/2011.

6.8.1. Prohibición de acceso: Es prohibido subir a las estructuras de las líneas a cualquier persona que no esté autorizada por razones de servicio.

6.8.2. Señalización: Las estructuras deberán incluir una señalización de “Peligro Alta Tensión”, que advierta al público de tal situación.

6.8.3. Obstáculo: Las estructuras deberán incluir un obstáculo material que dificulte el acceso en grado sumo, salvo por actos de intención manifiesta. No se requiere la aplicación de este obstáculo material para las estructuras:

a) Cilíndricas o troncocónicas (metálicas, de hormigón armado o madera) de diámetro en su base, mayor o igual a los 200 mm.
b) Fijadas a los edificios, que no sean accesibles por los techos o sólo a personal idóneo.

7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

7.1. Consideraciones generales

7.1.1. Aplicabilidad: Las distancias de seguridad se aplican para líneas que son capaces de despejar automáticamente fallas a tierra y están basadas en la máxima tensión de servicio

del sistema.

7.1.2. Exigibilidad: Estas distancias son las mínimas de seguridad y exigibles para instalaciones permanentes y temporarias. En situación de emergencia, para el restablecimiento temporario del servicio luego de contingencias exteriores excepcionales (climáticas, vandalismo, etc), se podrán aplicar distancias menores, con la conveniente señalización y bajo inspección permanente a fin de asegurarlas respetando estrictamente lo establecido en la Resolución ENRE N° 1832/98 - Normas de seguridad para la ejecución de trabajos eléctricos en la vía pública.

7.1.3. Consideración sobre el cálculo de las distancias: Las distancias que más adelante se especifican, se aplican bajo las siguientes condiciones de carga y temperatura del conductor, rigiendo aquella que produzca la mayor distancia final, luego de evaluar cuidadosamente e incluir los efectos de las deformaciones permanentes que puedan producirse sobre el conductor y el efecto de creep en la condición más perjudicial.

a) 50°C sin viento
b) La temperatura máxima del conductor, sin viento, para la cual la línea se haya diseñado, siempre que resulte mayor a 50°C
c) –5°C, sin viento, con sobrecarga vertical de manguito de hielo de acuerdo con la zona climática correspondiente.

7.1.4. Consideración sobre la medición de las distancias y los espaciamientos:

a) Las distancias son las mínimas y efectivas, siendo medidas de superficie a superficie.
b) Los espaciamientos serán medidos entre centros.
c) Las partes a potencial del equipamiento al servicio de los conductores se considerarán como partes de los mismos.
d) Las bases metálicas que soporten equipamiento aislado se considerarán como partes soportes de las estructuras soporte.

7.1.5. Consideración sobre el empleo de conductores protegidos: No se aceptará su utilización.

7.2. Distancia entre conductores de la misma terna

Válido también para líneas doble terna de igual sistema o ternas de sistemas distintos compartiendo la misma estructura.

7.2.1.Líneas de Alta Tensión: la distancia entre conductores, en m, en el centro del vano y en situación de reposo, no será menor que la dada por la fórmula:

$$D = k\sqrt{f_{max} + L_k} + \frac{V_N}{150} \qquad [7.2-1]$$

Donde:

D: Distancia entre conductores en medio del vano, en metros.

$f_{máx.}$: Flecha máxima del conductor, en metros.

L_k: Longitud oscilante de la cadena de suspensión en metros. (Para aisladores rígidos $L_K = 0$)

V_N: Tensión nominal de línea en [kV].

k: Coeficiente dependiente del ángulo de declinación máximo del conductor por efecto del viento máximo, considerado perpendicular a la línea (ver tabla 7.2-a).

Tabla 7.2-a – Valores del coeficiente "k"

Disposición de los Conductores	< 45°	De 45° a 55°	De 55° a 65°	> 65°
Superpuesto en un plano vertical	0.70	0.75	0.85	0.95
Dispuestos en triángulo equilátero, dos a igual nivel	0.62	0.65	0.70	0.75
Ubicados en un mismo plano horizontal	0.60	0.62	0.65	0.70

7.2.2.Condiciones:

a) En retenciones o fijaciones de suspensión con aislador rígido, se considera Lk = 0.
b) En fijaciones de suspensión con aisladores con cierto grado de flexibilidad, la misma deberá ser tenida en cuenta para la determinación de las distancias eléctricas.
c) Entre conductores no homogéneos (de distinta sección, material o flecha) se considerará la distancia mayor que resulte en cada caso particular.
d) En circuitos paralelos con distintas tensiones de servicio, sobre el mismo poste, se adoptará el valor correspondiente a la tensión más elevada.
e) Para determinar la distancia entre conductor e hilo de guardia se empleará la fórmula [7.2-1] para la tensión nominal fase a tierra (V_N / √3)).

7.2.3.Excepciones donde no es de aplicación la fórmula [7.2-1]:

a) Para conductores de igual fase.

Verificaciones:

a) El acercamiento entre conductores, dispuestos en un mismo plano horizontal y en el centro del vano, se verificará respecto de la distancia determinada según [7.2 -1], bajo la hipótesis de declinación máxima de los mismos, en igual sentido pero con distintas velocidades de viento. Asumiendo que el viento incide sobre la primera fase con una velocidad igual a la máxima de diseño, y sobre las otras dos con una velocidad del 80 % de la misma. Para los vanos muy largos, en que la flecha excede el 4% del mismo, se considerará un viento con velocidad del 90 % de la máxima de diseño sobre las otras dos fases.

b) La distancia mínima de acercamiento no debe ser inferior a VN (kV) / 150, en m.

7.2.4. Para líneas situadas en zonas donde exista la posibilidad de formación de hielo: sobre los conductores, deberá tomarse en consideración el peligro de acercamiento inadmisible entre los mismos o entre conductor y partes de instalaciones puestas a tierra. Esto puede ocurrir en los siguientes casos:

a) caída del hielo en uno de los conductores, provocando el alzamiento brusco del mismo en el plano vertical. De existir otro conductor más alto, dispuesto en el mismo plano vertical, puede producirse el contacto entre los mismos o una aproximación tal que origine descarga.

b) El mismo fenómeno anterior puede dar lugar a desequilibrios considerables entre vanos adyacentes de un mismo conductor, provocando la inclinación de la cadena de aisladores de suspensión en la dirección de la línea, con la consecuente disminución de distancias en ciertas partes de la instalación.

   Los inconvenientes señalados anteriormente pueden reducirse o evitarse aumentando las distancias a adoptando la disposición horizontal de los conductores, o también acortando los vanos y la distancia entre retenciones.

c) Descarga del hielo de uno de los conductores mientras que el otro conductor dispuesto al mismo nivel permanece cargado. Tal situación combinada con viento transversal puede dar lugar a oscilaciones asincrónicas, con el consiguiente peligro de acercamiento en mitad del vano.

7.3. Distancia entre conductores y partes estructurales propias puestas a tierra

7.3.1. Distancias internas: Las distancias internas deben ser determinadas en función de las solicitaciones eléctricas a que las líneas serán sometidas, las características del

equipamiento y la rigidez dieléctrica de los espacios de aire involucrados, teniendo en cuenta simultáneamente las condiciones de viento probables, de manera tal de no superar el riesgo de falla de la aislación previamente establecido.

7.3.2. Mantenimiento bajo tensión: Cuando se haya previsto el empleo de técnicas de mantenimiento con línea viva (bajo tensión), todas las distancias deberán ser verificadas de forma de garantizar la seguridad del personal involucrado en las mismas. Ver la Reglamentación para la Ejecución de Trabajos con Tensión de AEA.

7.3.3. Distancia mínima: La distancia "s" mínima entre el conductor o sus accesorios puestos a potencial de línea y las partes a potencial de tierra debe ser:

En líneas con tensiones máximas de servicio del sistema superiores a 50 kV será de aplicación la siguiente ecuación:

$$s = 0.280 + 0.005 \cdot (V_M - 50) \geq \frac{V_N}{150} \text{ [m]} \quad \text{[7.3-2]}$$

V_M : Máxima tensión de servicio del sistema, en kV.

Nota 1: Estas distancias serán incrementadas 3% por cada 300 m por encima de los 1000 m sobre el nivel del mar.

Nota 2: No se recomiendan distancias mínimas fase a tierra, aplicables para declinaciones de cadenas producidas por vientos extremos.

7.3.4. Distancia en reposo: Con el conductor en reposo o declinado por la acción del viento de 20 m/seg (velocidad típica durante las tormentas eléctricas), la distancia será la que se obtiene de la tabla 7.3.4-a, correspondiente a sobretensiones de origen atmosférico:

Tensión (kV)	Distancia mín. (cm)
132	126
220	195

Tabla 7.3.4-a

Distancias especiales deberán considerarse en casos de polución u otras características de la zona que pudieran provocar un aumento de las sobretensiones de origen atmosférico.

7.3.5. Ángulo de declinación de la cadena: El ángulo ϕ de declinación de una cadena de

aisladores de suspensión se determinará mediante la expresión:

$$tan(\emptyset) = \frac{W_C + 0{,}5W_a}{P_C + 0{,}5P_a} \qquad [7.3.5\text{-a}]$$

Donde:

Wc: carga del viento sobre el conductor en ambos semivanos adyacentes de la estructura.

Wa: carga del viento sobre la cadena de aisladores, incluidos elementos móviles de la morsetería.

Pc: peso del conductor gravante sobre la cadena de aisladores.

Pa: peso de la cadena de aisladores (considerando aisladores poliméricos), incluidos elementos móviles de la morsetería.

Para el cálculo de la declinación de la cadena se utilizarán vanos eólicos y vanos gravantes mínimos. Los Los valores de los vanos de diseño serán acordes al vano medio establecido, la resistencia de la estructura y a la planialtimetría de la línea.

Una relación de diseño sugerida es:

$$V_{g;mín} \cong 0{,}8V_e$$

Donde:

$V_{g;min}$: Vano gravante mínimo;

V_e: Vano eólico

Esta relación podrá variar según la topografía y el criterio del proyectista.

En las estructuras de retención en línea, se considerará que los puentes de conexión, bajo la acción del viento, alcanzan un ángulo de inclinación que es función de las características del conductor y de la velocidad del viento. Esta declinación debe ser calculada y verificada.

En las estructuras de retención angular se permitirá el uso de los puentes de conexión hasta ángulos de 20°, al partir del cual se utilizaran cadenas de suspensión para puente en todos los casos. La declinación y distancias también deberán ser calculadas y verificadas.

7.4. Distancias verticales a tierra, a objetos bajo la línea y aplicables en cruces entre líneas

7.4.1. Para todas las clases de líneas, las distancias serán, como mínimo, las que resulten de la

aplicación de la siguiente expresión:

$D = a$, para $V_N \leq 38kN$ (corresponde a tensión fase a tierra ≤22kV) [7.4-1]

Donde:

a: distancia básica según tabla 7.4-a, en m.

V_N: Tensión de operación de la línea fase a fase, en [kV].

$$\mathrm{D} = \mathrm{a} + 0{,}01 \cdot \left(\frac{\mathrm{V_N}}{\sqrt{3}} - 22\right) [\mathrm{m}], \text{ si } \mathrm{V_N} > 38\mathrm{kN} \qquad [7.4\text{-}2]$$

Nota1: Las condiciones de carga y temperatura serán las indicadas en 7.1.3.

Nota2: Los valores de "*D*" calculados mediante la expresión (7.4 -2) deberán incrementarse de acuerdo a lo indicado en el punto 7.5.2

Tabla 7.4-a – Distancias básicas "a"

Uso del suelo, tipo de obstáculo y/o naturaleza de la zona atravesada por la línea	Referencia	
	Conductores desnudos, protegidos o aislados (Entre 1 y 22 kV fase a tierra)	
	Distancia "*a*" [m]	Ver Nota
Zonas accesibles solamente a pedestres o de tránsito restringido.	4.70	1
Zonas con circulación de maquinaria agrícola, caminos rurales ó secundarios	5.90	2
Zonas urbanas y suburbanas (espacios y caminos para tránsito peatonal o vehicular restringido)	8.383	-
Autopistas, rutas y caminos principales	7.00	-
Vías de FF.CC. no electrificadas por catenaria	8.50	-
Líneas de energía eléctrica	1.20	3
Vías navegables	*H* + 2	4

Nota1: Esta distancia debe ser aplicada cuidadosamente. Si fuera posible que cualquier otra cosa que no sea una persona de a pie pueda ubicarse debajo de la línea, por ejemplo una persona a caballo, la línea no debe considerarse accesible a pedestres solamente. En tal caso, se recomienda seleccionar otro uso del suelo. Se espera que esta categoría sea usada de modo absolutamente eventual y solo en circunstancias especiales.

Nota2: Especial atención debe prestarse a este uso del suelo y a la distancia mínima recomendada. Si se prevé que puedan circular vehículos ó equipos cuya altura máxima operativa supere los 4,30 m, esta distancia deberá incrementarse adecuadamente. Se sugiere adoptar distancias finales al terreno según expresión (7.4-1) no inferiores a 6,50 m con el fin de contemplar antenas ú otras extensiones que suelen incrementar la altura operativa de los equipos agrícolas.

Nota 3: Para la determinación de distancias de cruces con otras líneas, se calculará la parte

$$0{,}01 \cdot \left(\frac{V_N}{\sqrt{3}} - 22\right)$$

de la expresión 7.4-2 para cada una de las tensiones de cruce, siempre que ambas pertenezcan a la Clase "C" ó superior. A este valor, se le agregará la distancia básica "a".

Nota 4: La altura "H" especificada en la nota 4 se deberá tomar como la altura definida por la autoridad jurisdiccional competente que regula el espejo de agua respecto de un punto, nivel y/o boya de referencia, aclarando si esta altura contempla o no una distancia de seguridad eléctrica, para, que en el caso en que no la contemple, sumar la distancia de 2 mts especificada.

Así también, serán de aplicación a las siguientes situaciones las definiciones que se enumeran a continuación:

Para las distancias verticales de conductores por encima de instalaciones deportivas en general incluidas las piscinas y áreas aledañas, sobre instituciones educativas y sobre áreas de esparcimiento o entretenimiento, se deberá considerar como prohibido.

Se deben adoptar como distancias finales al terreno no inferiores a 6.5 metros independientemente del valor de la expresión (7.4.1), con el fin de contemplar antenas u otras extensiones que suelen implementar la altura operativa de los equipos agrícolas y no sugeridas como se indica en la Nota 2 de la Tabla 7.4-a de la Reglamentación, en el segundo párrafo.

Serán observadas todas las reglamentaciones Nacionales, Provinciales y/o Municipales en vigencia sobre cruces, paralelismos y acercamientos con otras conducciones (sean estas eléctricas, ferroviarias, de comunicaciones, hidráulicas y/o viales), aeropuertos (cuando estos estén debidamente inscriptos o registrados en los entes que corresponda), edificios públicos o privados, etc. Cuando no existan normas que reglamenten lo anterior o las existentes no sean de aplicación, regirán las recomendaciones establecidas en la Tabla 7.4-a.

En todos los casos se deberá aplicar la especificación que resulte más exigente entre la requerida por la autoridad competente y la que surge de lo establecido en la Tabla 7.4-a.

Para el caso especial de la Empresa de Ferrocarriles, la altura sobre el nivel superior de los rieles será de 11.75 m, excepto que dicha Empresa extienda un "permiso definitivo" avalando una altura menor.

7.5. Correcciones y despejes adicionales

7.5.1. Terrenos de uso exclusivo del personal del servicio eléctrico: En tramos de líneas que

atraviesan terrenos cercados, de ingreso exclusivo al personal que trabaja en el servicio eléctrico, es posible utilizar distancias menores que las calculadas mediante la expresión (7.4 -2). Esta situación podrá ser aplicable sólo en casos especiales previo acuerdo con Distrocuyo S.A.

7.5.2. Influencia de la altura: Las distancias calculadas según (7.4-1) deberán incrementarse un 3% por cada 300 m por encima de los 1000 m sobre el nivel del mar.

7.5.3. Límite de Corriente de Contacto: Para tensiones máximas de servicio del sistema superiores a 98 kV fase tierra, las distancias deberán incrementarse (ó el campo eléctrico y sus efectos reducirse por medios adecuados), con el fin de limitar la máxima corriente de contacto a 5 mA valor eficaz, calculada según Resolución 0077/98 de la Secretaría de Energía, se transcribe el párrafo textual de dicha resolución: "El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no deberán superar el límite de seguridad de CINCO MILIAMPERES (5 mA)". De igual modo, los valores máximos de campo eléctrico calculados al borde de la franja de servidumbre estarán dentro de los límites impuestos por dicha resolución.

7.6. Conceptos aplicables a los edificios o partes pertenecientes a ellos

7.6.1. Se entiende como parte perteneciente a los edificios:

a) Las paredes, salientes o proyecciones de éstas, pertenecientes o no a lo edificado en coincidencia con la línea municipal. Se entiende como línea municipal la que delimita la parte privada de la pública. La línea de edificación puede o no coincidir con la línea municipal, estando o no afectada de un retiro obligatorio.
b) Los balcones, pasarelas o salientes de azotea, accesibles normalmente a laspersonas.

7.6.2. Accesibilidad: Un techo, balcón ó área se considera accesible si una persona puede lograr el acceso a través de una puerta, ventana, escalera, rampa u otra abertura, aun empleando herramientas, dispositivos especiales o adicionales.

7.6.3. Distancia libre: Se la entiende como la distancia punto a punto, sin obstáculos galvánicamente a potencial de tierra o aislantes, entre el conductor o sus partes accesorias puestas a potencial y el punto más cercano y saliente perteneciente a una posición practicable de la construcción edilicia (baranda de protección de un balcón, pasarela o

terraza, alféizar de una ventana, etc.).

7.6.4. Posición Practicable: Se entiende como posición practicable a aquella a la cual una persona puede acceder normalmente, sin la utilización de medios especiales y pararse.

7.7. Distancias verticales y horizontales a edificios o sus partes (sin desplazamiento del conductor por acción del viento)

7.7.1. Distancias libres entre partes vivas y edificios o sus partes: Cables, conductores y partes vivas fijas de instalaciones, pueden ser localizados adyacentes a edificios o sus partes.

Las distancias verticales y horizontales no deberán ser menores que las calculadas mediante la expresión (7.4-1) teniendo en cuenta la distancia básica "a" indicada en Tabla 7.8-a. Se aplicará la flecha máxima del conductor en el Estado 1.

En aproximaciones, donde la distancia libre horizontal al plano vertical de una saliente del edificio (balcón, pasarela o azotea con acceso a personas) sea menor a la distancia exigida correspondiente, se deberá cumplir con la distancia libre vertical exigida sobre dicha saliente, considerada como distancia "punto a punto" desde el piso de la saliente misma (donde una persona puede acceder y pararse) hasta el conductor o punto con tensión más próximo a dicha saliente.

Nota 1: Las distancias libres de aplicación en el caso de partes vivas próximas a posiciones practicables de estructuras adyacentes o pertenecientes a edificios, como ser chimeneas, antenas de radio y televisión, tanques de agua y otras instalaciones al servicio del edificio, se determinan en base la correspondiente distancia básica "a" indicada en la tabla 7.7.a.

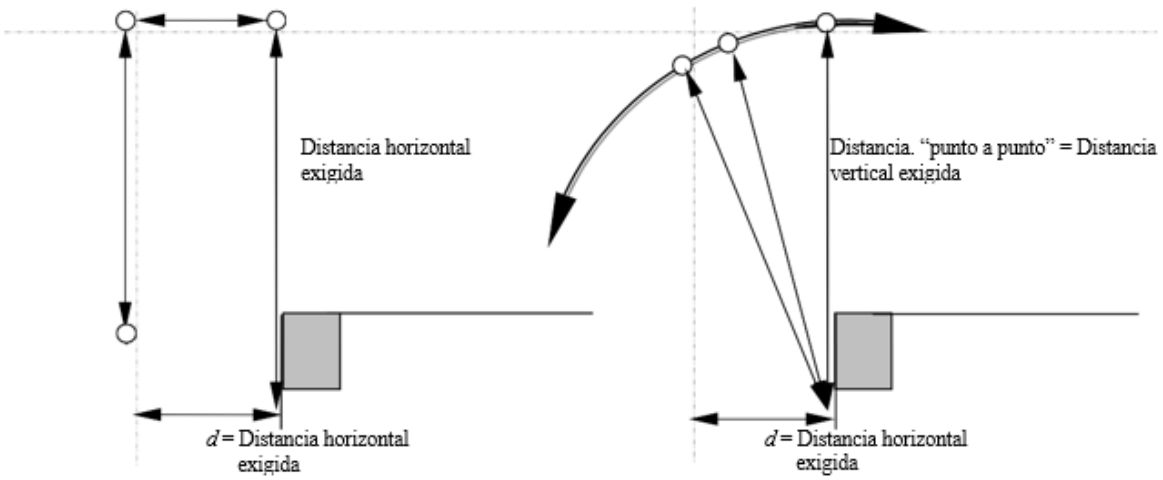


Figura 7.7-a – Distancia libres a edificios

Tabla 7.7-a – Distancias básicas "*a*" desde conductores a partes de edificios y otras instalaciones

Tipo de obstáculo o instalación		Conductores desnudos con tensiones fase-tierra mayores a 1 kV hasta 22kV [m]	Conductores protegidos con tensiones fase-tierra mayores a 1 kV hasta 22kV [m]	Conductores aislados con tensiones fase-tierra mayores a 1 kV hasta 22 kV [m]
Edificios-horizontal:				
a.	A paredes con aberturas y ventanas de abrir	2.70	2.40	2.00
b.	A ventanas ciegas o con protección	2.30	2.00	1.60
c.	A balcones y áreas accesibles	2.70	2.40	2.00
d.	Chimeneas, antenas de radio y televisión, tanques de agua y otras instalaciones al servicio del edificio	2.70	2.40	2.00
Edificios-vertical:				
• Sobre techos ó proyecciones no accesibles. • Sobre balcones y techos accesibles. • Sobre chimeneas, antenas de radio y televisión, tanques de agua y otras instalaciones al servicio del edificio		4.10	4.10	3.60

Independientemente de la aplicación de las fórmulas mencionadas o la utilización de la corrección para líneas de tensión de fase a tierra superiores a 22 kV, hasta 470 kV indicada en el punto 7.10.2 los conductores de las líneas en las hipótesis de flecha máxima no deben tener ningún punto a distancia de la línea de edificación menor de (3 + 0,010 VN) m, con catenaria vertical y (1,50 + 0,006 VN) m con un mínimo de 2,00 m con catenaria desviada con respecto a la vertical (VN es la Tensión Nominal del sistema).

Aclaración 1: La distancia entre partes vivas de las líneas aéreas de alta tensión a la línea de edificación se toma como la medida horizontal desde dicha parte viva hasta la prolongación del plano que contiene a la línea municipal del frente del terreno y es perpendicular al mismo.

Consideración 1: En zonas rurales donde se establecen emprendimientos fabriles, inmobiliarios, comerciales, depósitos, etc. donde hay ingreso de personas y vehículos

deben considerarse las mismas condiciones de distancias verticales y horizontales a edificios o sus partes.

7.8. Distancia libre horizontal a edificios o sus partes (con desplazamiento por acción del viento)

El desplazamiento de los conductores corresponderá al viento básico máximo, corregido por altura y exposición (ver punto 10.1.3) y la distancia a cumplir será de 1,9 m, para líneas con tensión fase – tierra hasta 22 kV.

Para tensiones mayores se aplica la corrección indicada en el punto 7.9.2 o el cálculo alternativo indicado en el punto 7.9.3.

7.9. Distancias horizontales y verticales a posiciones impracticables de puentes y otras instalaciones

7.9.1. Distancias mínimas: Los conductores de una línea en proximidad de una posición impracticable de un puente, un soporte de señal de tránsito o un cartel, deben mantener distancias no menores a:

a) Distancias horizontales:
   - Desplazado por el viento base máximo tomado para el diseño 1,5 m hasta una tensión fase a tierra de 22 kV.
   - En reposo 1,90 m, hasta una tensión de fase a fase de 50 kV.

b) Distancias verticales:
   - 1,80 m hasta una tensión de fase a tierra de 22 kV.
   - 2,10 m hasta una tensión fase a fase de 50 kV.

7.9.2. Corrección para líneas de tensión fase a tierra superior: Para tensiones superiores a 22 kV, hasta 470 kV, adicionar 10 mm por cada kV superior a 22 kV.

Toda distancia para líneas superiores a 50 kV será calculada usando la máxima tensión de servicio. Además debe verificarse la limitación de la corriente de contacto, ver el punto 7.10.5

7.9.3. Limitación de campo eléctrico: Para tensiones máximas del sistema superiores a 98 kV fase a tierra, las distancias deberán incrementarse (ó el campo eléctrico y sus efectos reducirse por medios adecuados), con el fin de limitar la máxima corriente de contacto a 5 mA valor eficaz, si una parte de metal no puesta a tierra, perteneciente a un edificio, señal, chimenea antena de radio o televisión, tanque u otra instalación cualquiera, fuera

cortocircuitada a tierra.

7.10. Distancias a posiciones practicables

7.10.1. Distancia respecto a las posiciones practicables de otras obras o del terreno circundante permanente, considerando la flecha vertical máxima, no se aplica a edificios.

- Líneas de clase "C": deberá utilizarse la formula (3 + 0,010 VN) valor mínimo 3,75 m.

Las distancias a posiciones practicables serán también de aplicación para los bienes muebles en la vía pública tales como: puestos de flores o revistas, refugios, cabinas, andamios, escenarios montados para espectáculos, etc.

7.10.2. Distancias respecto a Estructuras o Columnas de Alumbrado, Cartelería, Señales de Tránsito, etc. En general se trata de instalaciones sin posiciones practicables a su servicio, a las cuales se accede por medios especiales.

- Líneas de clase "C" desnudas o protegidas, en todas direcciones: [(3.00 + 0.010 VN [kV])] m.

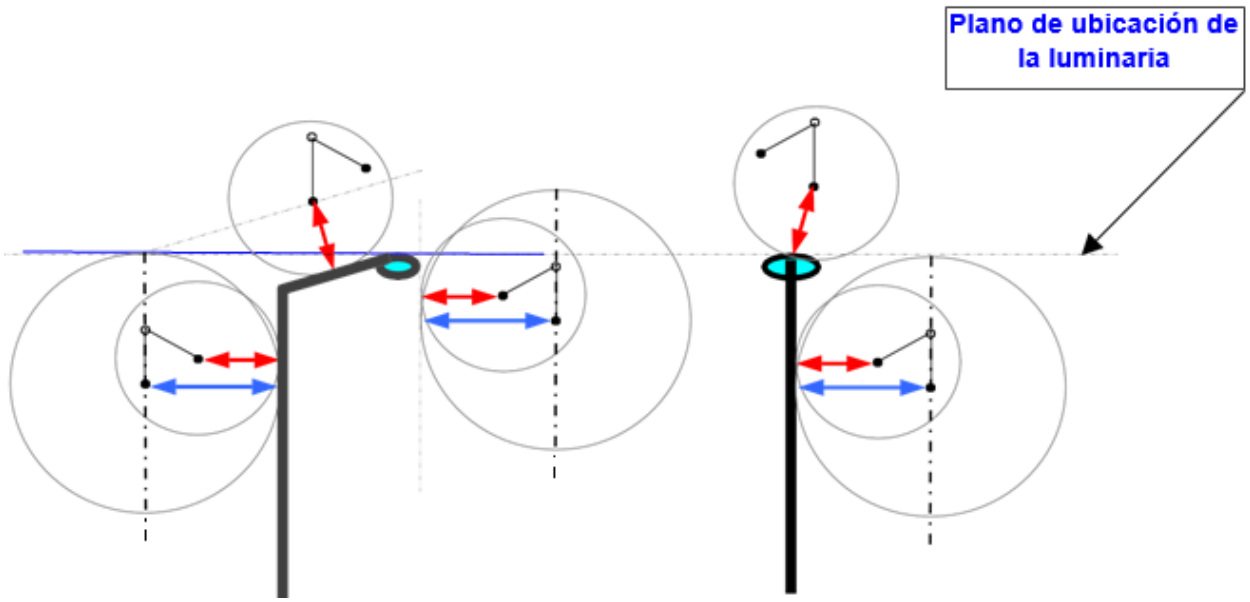


Figura 7.11-a – Distancias a luminarias

7.11. Distancias desde estructuras

7.11.1. A hidrantes o bocas de incendio: no será menor a 1,20 m.

7.11.2. A la línea de edificación: La distancia mínima a la línea municipal deberá ser siempre de 2,00 m.

Nota: Donde sea imposible mantener esta distancia, ya sea por lo estrecho de la vereda y/o la existencia de árboles plantados alineados en la misma, los postes simples únicamente podrán implantarse alineados con la disposición de los mismos.

7.11.3. A bordes de calles, rutas y autopistas de tránsito de vehículos normales (autos, transporte público y cargas medianas): Se debe mantener una distancia no menor a 0,50 m. En los casos que la circulación vehicular lo requiera se deberán fijar distancias especiales.

7.11.4. Al riel más cercano, en predio propio de instalaciones ferroviarias: 3,60 m.

7.11.5. Distancia respecto de gasoductos de presión de servicio ≥ a 3 daN/cm2 y diámetro mayor o igual a:

- 152 mm: 0.50 m por cada 10 kV de V_N
- 203 mm: 1.00 m por cada 10 kV de V_N

Nota 1: El mínimo será, en ambos casos de10 m, y alcanza también al emplazamiento de los dispersores de puesta a tierra (de la línea eléctrica y del gasoducto).

Nota 2: Cuando exista posible vinculación de las puestas a tierra, por alejamiento imposible de realizar, se aplicará la separación galvánica por varistor, para el nivel de tensión nominal en BT (380 V). La distancia mínima entonces será la que permita el acceso y explotación de ambas instalaciones

7.12. Distancias desde conductores a partes de estructuras, tensores y entre conductores de neutro de líneas distintas. No se aplica a posiciones practicables.

7.12.1. Distancias horizontales: En condiciones de flecha máxima vertical o desviada, Estados 1 y 3. Entre conductores neutros efectivamente aterrados a lo largo de su desarrollo y pertenecientes a circuitos de hasta 22 kV fase a tierra: 0,60 m.

7.12.2. Distancias verticales entre conductores y partes de estructuras a tierra

Tabla 7.13-a – Distancias verticales hasta 22 kV

Nivel inferior	Nivel superior		
	Cables, conductores de neutro y cables de protección	Tensores portantes de cables y conductores o	Conductores desnudos o protegidos con tensiones fase a tierra mayores a 1 kV hasta 22

		cables de comunicación	kV.
Riendas, vanos de cables, conductores de neutro y cables de protección	0,60 (1) (2)	0,60	1,20
Tensores portantes de cables y conductores o cables de comunicación.	0,60	0,60	1,80
Conductores desnudos o protegidos con tensiones fase a tierra hasta 22 kV	1,20	1,80	0,60

Nota1: Esta distancia puede ser reducida si ambas riendas se interconectan eléctricamente.

Nota2: Esta distancia puede ser reducida en no más del 25 % si la rienda está provista, para la parte en cuestión, de un aislador que la separe de su fijación a la parte de la estructura cercana a los conductores bajo tensión. También se aplica a tramos de rienda entre conductores.

7.12.3. Corrección para líneas de tensión fase a tierra superior: Para tensiones superiores a 22 kV, hasta 470 kV, adicionar 10 mm por cada kV superior a 22 kV. Esta distancia adicional será calculada usando la tensión nominal.

7.13. Distancias desde conductores a árboles próximos a la línea. Se consideran en todas direcciones.

Se deben considerar las alturas y distancias de separación a mantener desde los conductores (desnudos o protegidos) y sus soportes, respecto a los árboles y flora en general, teniendo en cuenta las posiciones practicables necesarias para su conservación (por raleo y/o despunte), su especie (por la altura final y su crecimiento) y su protección en general. El diseñador determinará la necesidad de emplear conductores protegidos. En caso de emplearlos donde no se requiera trepar al árbol para su conservación, no se exigen las distancias de separación al mismo, más allá de las necesarias a fin de evitar el daño mecánico del conductor.

La distancia mínima a mantener desde conductores desnudos y sus soportes a los árboles y flora en general en zonas urbanas y suburbanas deberá ser de 4 m, considerando como soporte a la ménsula del conductor y al aislador correspondiente.

8. PARALELISMOS

8.1. Con otra líneas aéreas de energía de menor tensión de servicio.

Se deberá asegurar que las posibles tensiones de acoplamiento electrostático o inducidas en situaciones normales o de emergencia, sobre la línea de menor tensión de servicio, no causen perjuicio al equipamiento de la misma, a sus cargas conectadas, a su personal de explotación y a terceros.

8.2. Con líneas de telecomunicaciones o rieles de ferrocarriles.

Se deberá asegurar, mediante la interacción técnica entre las empresas responsables, que las longitudes de paralelismo alcanzadas en las trazas respectivas propuestas no ocasionen en condiciones normales y de emergencia tensiones inducidas o perturbaciones que perjudiquen el normal tráfico de comunicaciones, o afecten la seguridad del personal de explotación o terceros u ocasionen corrosión galvánica sobre las instalaciones.

8.3. Con alambrados.

A fin de evitar tensiones inducidas peligrosas, por paralelismo con líneas de energía eléctrica, la totalidad de los hilos de los alambrados deberán ponerse a tierra y seccionarse convenientemente. Su interrupción física se asegurará mediante el empleo de aisladores o espacios abiertos. Los alambrados electrificados deberán ser referidos a tierra o interrumpidos, de forma de mantener sus propios niveles de energía. También deberá verificarse la limitación de la corriente de contacto, ver el punto 7.10.5.

8.4. Con líneas de media tensión con retorno por tierra, existentes.

Serán analizadas como casos particulares, en función de la tecnología empleada, su disposición y sistemas propios de protección.

9. FRANJA DE SERVIDUMBRE

Será de aplicación lo indicado en la resolución ENRE 0382/2015, sus anexos y normativas citadas.

10. SOLICITACIONES EXTERIORES

10.1. Climáticas

Las condiciones de carga para el cálculo en cada zona, están caracterizadas por distintas combinaciones de temperatura, velocidad de viento y eventuales sobrecargas de hielo que se resumen en la Tabla 10.1-a siguiente:

Tabla 10.1-a – Estados atmosféricos

Zona (*)	Temperatura		Velocidad del viento (*)	Espesor manguito hielo
A	Tmáx	+ 50°C o $T_{max,c}$		0
	Tmín	- 5°C		0
	Tc/viento máx.	+ 10°C	Ver punto 10.1.3.	0
	Tmedia	+ 20°C		0
B	Tmáx	+ 45°C o $T_{max,c}$		0
	Tmín	- 15°C		0
	Tc/viento máx.	+ 10°C	Ver punto 10.1.3.	0
	Tc/viento medio	- 5°C	Ver punto 10.1.4.	10 mm
	Tmedia	+ 16°C		0
C	Tmáx	+ 45°C o $T_{max,c}$		0
	Tmín	- 10°C		0
	Tc/viento máx.	+ 15°C	Ver punto 10.1.3.	0
	Tc/viento medio	- 5°C	Ver punto 10.1.4.	-
	Tmedia	+ 16°C		0
D	Tmáx	+ 35°C o $T_{max,c}$		0
	Tmín	- 20°C		0
	Tc/viento máx.	+ 10°C	Ver punto 10.1.3.	0
	Tc/viento medio	- 5°C	Ver punto 10.1.4. y 10.1.5.	10 mm.
	Tmedia	+ 8°C		0
E	Tmáx	+ 35°C o $T_{max,c}$		0
	Tmín	- 20°C		0
	Tc/viento máx.	+ 10°C	Ver punto 10.1.3.	0
	Tc/viento medio	- 5°C	Ver punto 10.1.4.	-
	Tmedia	+ 9°C		0

(*) Mapas de zonas climáticas en Anexo B e isocletas en Anexo C adjuntos.

10.1.1. Las condiciones climáticas dentro de las zonas A, B y D son válidas hasta una elevación sobre el nivel del mar que se indica a continuación:

Zona A 2.200 m

Zona B 850 m

Zona D 750 m

Nota1: El proyectista de la línea acopiará en forma directa datos, en modo de poder verificar si los de la Tabla 10.1-a superan las condiciones reales, en cuyo caso usará los datos dados por la Tabla.

Nota2: No es aconsejable para el diseño de líneas clase "C" en adelante el uso de los valores de la Tabla 10.1-a, sin su confrontación con los datos reales.

10.1.2. Factor de carga: De acuerdo con las condiciones de servicio de la línea se modificarán las cargas definidas corrigiendo el período de retorno:

Tabla 10.1-b – Factores de carga. Cargas de Viento Máximo

Factor de importancia	Factor de Carga	Periodo de retorno (años)
C	1.15	100

Tabla 10.1-b – Factores de carga. Cargas de Hielo

Factor de importancia	Factor de Carga	Periodo de retorno (años)
C	1.25	100

- El factor de cargas para cargas de viento medio a aplicar con cargas de hielo será 1.
- Factor de carga para resultante de tiros de conductores: 1,5
- Factor de carga máximo para pesos de estructuras, conductores y demás componentes: 1,5
- Factor de carga máximo para pesos de estructuras, conductores y demás componentes: 0,9
- Factor de carga para cargas de construcción y mantenimiento: 1,5

Los factores de cargas serán aplicados en consideración de los vanos eólicos y gravantes máximo y mínimo, según la tipología del soporte y en acuerdo con la supervisión del proyecto.

10.1.3. Viento:

a) Fuerza del viento:

La fuerza del viento actuante sobre la superficie de un componente de la línea puede determinarse por:

$$F = Q\,(Z_p \,.\, V)^2 \,.\, G \,.\, C_F \,.\, A$$

Donde:

F : Fuerza del viento, en daN

V : El viento máximo de diseño para una ráfaga de 3 segundos en m/seg, asociado con uno de los siguientes periodos de retorno:

V_{pr} asociado con el PR-anual Periodo de Retorno Anual correspondiente a las condiciones de servicio de la línea (determinadas cumpliendo el punto 10.1.3.d.)

V_{50} asociado con el Periodo de Retorno de 50 años multiplicado con el correspondiente factor de carga definido en el punto 10.1.2. (el viento con periodo de retorno de 50 años se puede obtener del mapa de isocletas del Anexo C de la presente Reglamentación)

Q : Factor que depende de la densidad del aire

Z_p : Factor del terreno, por altura y exposición

G : Factor de ráfaga para conductores, cable de guardia y estructuras.

C_F : Coeficiente de Forma

La fuerza del viento sobre conductores y cables de guardia es:

$$F = Q\,(Z_p \,.\, V)^2 \,.\, G_w \,.\, C_F \,.\, A \,.\, \cos^2 \psi \qquad [10.1\text{-}2]$$

Donde:

ψ: Angulo del viento con el eje perpendicular de la línea

Para conductores y cables de guardia se recomienda el siguiente coeficiente de forma:

$Cf = 1{,}0$ para todos los diámetros.

G_w: Factor de ráfaga correspondiente al cable

La fuerza del viento sobre estructuras reticuladas es:

$$F = Q\,(Z_p \,.\, V)^2 \,.\, G_t\,(1 + 0.2\,sen^2\,2\psi)\,.\,(A_{ml} \,.\, C_{fl} \,.\, \cos^2\psi + A_{mt} \,.\, C_{ft} \,.\, sen^2\,\psi) \quad [10.1\text{-}3]$$

Donde:

Z_v: Factor del terreno, por altura y exposición

G_t: Factor de ráfaga correspondiente a la estructura.

A_{ml}: Área proyectada sobre un plano longitudinal

A_{mt}: Área proyectada sobre un plano transversal

C_{fl}: Coeficiente de forma transversal

C_{fl}: Coeficiente de forma longitudinal

Tabla 10.1-d – Coeficiente de forma para viento normal a una cara para perfiles de cantos vivos

Solidez ϕ	Sección cuadrada	Sección triangular
< 0.025	4.0	3.6
0.025 a 0.44	4.1 – 5.2ϕ	3.7 – 4.5ϕ
0.45 a 0.69	1.8	1.7
0.70 a 1.00	1.3 + 0.7ϕ	1.0 +ϕ

Tabla 10.1-e – Factor de corrección para barras de contorno redondeado

Solidez	Sección cuadrada
< 0.30	0.67
0.30 a 0.79	0.67 ϕ +0,47
0.79 a 1.00	1.00

Tabla 10.1-f – Factor de corrección para postes

Tipo de sección	Coeficiente de forma
Circular	0,9
Poligonal de 16 lados	0,9
Poligonal de 12 lados	1,0
Poligonal de 8 lados	1,4
Poligonal de 6 lados	1,4
Cuadrado	2,0

b) Densidad del aire: el factor de densidad del aire Q = 0.00613 convierte la energía cinética del movimiento del aire en presión.

c) Velocidad básica del viento: La velocidad básica del viento está definida a una altura de 10 metros en un terreno abierto, de exposición C.

Nota: El mapa de isocletas de la República Argentina se encuentra en el Anexo C

d) Determinación de la velocidad básica: Para determinar la velocidad básica del viento con datos de viento local es necesario cumplir como mínimo con las siguientes 4 condiciones:

- Un aceptable análisis de valor extremo estático empleado en la reducción de datos.
- El instrumental de toma de velocidad de viento, apto para la velocidad del viento a medir, colocado en un área abierta y no obstruida. La altura histórica del anemómetro debe ser conocida.
- El viento básico utilizado no menor de 30 m/s.

- Un mínimo de 10 años de datos proporcionados por la estación

e) Factor del terreno: El factor Zp modifica la velocidad del viento básico, teniendo en cuenta los efectos de la exposición al perfil del terreno y la altura de los objetos sobre el mismo, según tres categorías de exposición:

- Exposición B (área urbana y suburbana): Es necesario que la línea este a menos de 500 m ó 10 veces la altura de la estructura dentro de esta zona.
- Exposición C (campo abierto, granjas, sembrados): Esta exposición es la representativa del terreno de aeropuertos donde son efectuadas las mediciones de la velocidad de viento.
- Exposición D (costa de grandes superficies de agua).

Tabla 10.1-g – Factores de terreno

Altura sobre el nivel del terreno Z (m)	Exposición B	Exposición C	Exposición D
10	0.72	1.00	1.18
15	0.79	1.08	1.23
20	0.84	1.10	1.27
25	0.88	1.14	1.29
30	0.93	1.17	1.32
35	0.96	1.20	1.34
40	0.98	1.22	1.36
45	1.00	1.24	1.38
50	1.02	1.26	1.39
55	1.05	1.28	1.40
60	1.08	1.30	1.42

Nota 1: La interpolación lineal para valores intermedios de altura Z es aceptable

Nota 2: Para alturas mayores de 60 m puede usarse la siguiente ecuación para la determinación de los valores de Z_p:

$$Z_p = 1{,}61 \cdot \frac{Z^{1/\alpha}}{Z_g} \text{ para } (10 \leq Z \leq Z_g) \qquad [10.1\text{-}4]$$

Exposición	α	Z_g
B	4.5	366
C	7.5	274
D	10.0	213

f) Altura efectiva:

- La altura efectiva Z para un conductor o cable de guardia es la que corresponde al centro de presión de las cargas de viento y es utilizada para la determinación del factor de terreno y el factor de ráfaga.
- La altura efectiva del conductor puede ser determinada aproximadamente con la altura del punto de amarre a la estructura respecto del terreno menos un tercio la

flecha del conductor para el estado de temperatura media anual más el largo de la cadena de aisladores (solamente para suspensiones).

- La altura efectiva del cable de guardia puede determinarse como la altura del punto amarre menos un tercio de la flecha del cable de guardia para el estado de temperatura media anual.
- La altura (h) efectiva de la estructura para estructuras de altura de 60 m o menos puede asumirse como dos tercios de la altura de la estructura y aplicar un viento uniforme con el mismo factor de altura. Para estructuras mayores de 60 m se pueden variar las alturas para tener en cuenta la variación del viento con la altura.

g) Factor de ráfaga: Los factores de ráfaga para conductor y cable de guardia (Gw) y la estructura (Gt) se calculan con las siguientes expresiones:

$$G_w = 1 + 2{,}7 \cdot E \cdot \sqrt{B_w} \qquad [10.1\text{-}5]$$

$$G_f = 1 + 2{,}7 \cdot E \cdot \sqrt{B_t} \qquad [10.1\text{-}6]$$

Siendo:

$$G_w = 4{,}9 \cdot \sqrt{k} \cdot \left(\frac{10}{Z}\right)^{1/\alpha} \qquad [10.1\text{-}7]$$

$$B_w = \frac{1}{1+0{,}8 \cdot \frac{L}{L_s}} \quad [10.1\text{-}8]$$

$$B_t = \frac{1}{1+0{,}375 \cdot \frac{h}{L_s}} \quad [10.1\text{-}8]$$

Donde:

Z: altura efectiva

L: vano de diseño, en m

h: altura efectiva de la estructura de acuerdo al punto f4), en m

α, k, L_s : parámetros definidos en la tabla siguiente

Exposición	α	Z_g	k	L_s
B	4.5	366	0.010	52
C	7.5	274	0.005	67
D	10.0	213	0.003	76

10.1.4. Viento medio: De no contar con datos directos para la determinación de los vientos medios se tomara el 40 % de la velocidad del viento determinada con el mapa de isocletas

del Anexo C. Estos vientos están asociados a la carga de hielo.

10.1.5. Hielo:

a) El manguito de hielo definido en el punto 10.1 se deberá afectar por el factor de carga definido en el punto 10.1.2
b) La densidad del hielo a considerar será de 900 kg/m3.

10.1.6. Declinación máxima de la cadena de aisladores:

La declinación máxima de la cadena de aisladores se determinará teniendo en cuenta el Mapa de Isocletas de la República Argentina (ver Anexo C), correspondiente a una ráfaga de 3 segundos en todos los casos para un período de recurrencia de 50 años.

11. DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS

11.1. Generalidades

11.1.1. Requisitos de proyecto: Las estructuras en su conjunto y en sus partes componentes deberán resistir las cargas de proyecto que establece la presente Reglamentación en las condiciones detalladas en el presente capítulo.

11.1.2. Método de proyecto: El proyecto de las estructuras se basará en la aplicación del "Método de factorización de cargas y de resistencias" (LRFD); debiéndose cumplir con la siguiente condición:

$$K_E \,.\, K_C \,.\, S \leq \varphi \,.\, R_C \qquad [11.1\text{-}1]$$

Donde:

K_E: Factor de carga que tiene en cuenta el apartamiento de la estructura real, respecto al modelo ideal de cálculo y los recaudos constructivos (excentricidades no previstas en nudos y empalmes, falta de alineación de los elementos componentes, excentricidades en la aplicación de las cargas, etc.).

K_E = 1.00 Si el comportamiento de la estructura es verificado con ensayos de carga sobre un prototipo a escala natural, representativo de la resistencia de las estructuras a instalar en la obra.

Para estructuras de estaciones transformadoras y soportes del equipamiento eléctrico.

K_E = 1.10 Si no se realizan ensayos sobre un prototipo a escala natural.

K_C : Factor de carga que tiene en cuenta el tipo de estructura, y el daño que produciría la falla de dicha estructura.

K_C = 1.10 Para estructuras de suspensión y suspensión angular.

K_C = 1.20 Retenciones de línea, Retenciones angulares y terminales de línea.

K_C = 1.30 Estructuras especiales, estructuras para cruces de ferrocarriles, rutas nacionales, cablecarriles, ríos navegables ó de frontera. Pórticos de estaciones transformadoras y soportes del equipamiento eléctrico.

S : Es una solicitación última que resulta la solicitación máxima actuante (correspondiente a cargas aleatorias con un período de retorno T, a cargas de montaje, o a cargas especiales) calculada según se detalla en la presente Sección, en función del destino y condiciones de exposición de la obra, y de acuerdo con las hipótesis de proyecto.

$K_E\ K_C\ S$: Solicitación última factorizada.

ϕ: "Factor global de resistencia", que depende del tipo de solicitación a que está sometido el elemento estructural, y del material con el que está construido el mismo. Este coeficiente siempre menor que la unidad, tiene en cuenta la dispersión de la resistencia debido a la calidad de fabricación y montaje de la estructura.

R_C: Resistencia característica o nominal de los elementos componentes y el de sus uniones. Esta resistencia será determinada empíricamente por cálculo, a partir de los resultados de una serie de ensayos, o establecida como carga límite mínima por las Normas IRAM de aplicación.

11.2. Materiales

Las estructuras se podrán fabricar acero u hormigón pretensado.

11.2.1. Elementos metálicos:

Los elementos metálicos podrán ser perfiles laminados en caliente, que deberán cumplir con la Norma IRAM-IAS U 500-503; podrán estar constituidos por piezas de acero conformadas en frío que deberán cumplir con la Norma IRAM-IAS U 500-42; ó podrán estar compuestos por tubos estructurales que cumplan con la Norma ASTM A 500 – IRAM IAS 2592.

Los elementos planos o estructuras tubulares conformadas por chapas roladas soldadas estarán constituidos por chapas de acero al carbono que cumplirán con la Norma IRAM-IAS U 500-42.

En caso de emplearse en la fabricación de las estructuras metálicas materiales de procedencia extranjera, los mismos deberán cumplir con Normas de calidad reconocidas que sean asimilables a las IRAM-IAS vigentes en nuestro país; en este caso se tomará como resistencia nominal de diseño (tensión de fluencia) el valor mínimo garantizado por la Norma que cumple dicho material.

11.2.2. Protección anticorrosiva:

Todos los elementos de acero expuestos a la intemperie, como sus correspondientes uniones (bulones, arandelas y tuercas) deberán estar galvanizados en caliente. El galvanizado de perfiles y chapas responderá a la Norma ASTM A-123 y el de las uniones y sus elementos componentes tendrán un galvanizado que deberá cumplir con la Norma ASTM A-153.

No se permite el uso de galvanizantes en frío.

11.2.3. Postes de hormigón pretensado:

Los postes de hormigón pretensado responderán a las Normas IRAM 1605 y 1586.

12. HIPÓTESIS DE CARGA

12.1. Definición de las cargas de cálculo

12.1.1. Cargas según su origen: Las cargas que actúan sobre una estructura para soporte de línea se agrupan, según su origen, en tres tipos:

a) Aleatorias: Son las cargas originadas por el viento, los sismos ó la formación de hielo, es decir aquellas cuya definición debe realizarse por medios estadísticos.
b) Permanentes: Son aquellas cargas que pueden determinarse con más exactitud, tales como el peso de los distintos elementos (cables, aisladores, etc.) y que pueden considerarse invariables para la determinación del riesgo.
c) Especiales: Agrupa las solicitaciones cuyo origen se encuentra en el montaje, el mantenimiento o en el colapso de la estructura o en alguno de los elementos de la línea (conductores, aisladores, etc.). Estas cargas alcanzan valores máximos y no admiten tratamiento estadístico.

12.1.2. Cargas según condiciones de funcionamiento: Desde el punto de vista de la función, una estructura se dimensionará para responder a distintas clases de requerimientos definidos por las condiciones de servicio a que estará sometida durante su vida útil. Las cargas de cálculo, en consecuencia responderán a condiciones de funcionamiento permanentes o

transitorias a saber:

a) De servicio: Son las cargas originadas por la acción de elementos exteriores cuya magnitud y recurrencia se ajustará con la importancia de la línea y con la ubicación de la misma, y cargas permanentes cuya magnitud será invariable (tales como peso de los conductores, accesorios, etc.).
b) De construcción y mantenimiento: En este grupo de cargas se considerarán esfuerzos que aparecen durante el montaje, el mantenimiento o reparación de la línea. Básicamente están dirigidas a evitar accidentes o pérdida de vidas de quienes efectúan las tareas de montaje o mantenimiento.
c) De contención de fallas: Estas cargas tienen en cuenta fundamentalmente los esfuerzos que aparecen sobre las estructuras en caso de colapso de algún elemento de la línea y tienen como finalidad evitar la propagación de las fallas a los tramos adyacentes de la línea.

12.1.3. Acciones a considerar:

a) Presión del viento sobre los cables o con carga adicional (manguito de hielo).
b) Presión del viento sobre los aisladores y accesorios.
c) Presión del viento sobre la estructura.
d) Acciones horizontales del tiro de los cables por el ángulo de la línea, desequilibrio de los tiros, rotura de los conductores, etc.
e) Acción vertical del tiro de los cables.
f) Peso de los aisladores y accesorios.
g) Peso de la estructura.
h) Peso de hielo sobre la estructura.
i) Sobrecarga adicional de montaje en los puntos de fijación de las cadenas de aisladores.
j) Sismo, en las condiciones que establece el Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Se deberán considerar las interacciones inerciales y las cinemáticas debidas a los corrimientos del terreno.

12.1.4. Forma de considerar las acciones:

a) Las cargas (a, b y c) se calcularán de acuerdo con las presiones unitarias establecidas en el Capítulo 10, tomando en cuenta para la presión del viento sobre los cables, la mitad de la longitud total de los mismos en los dos vanos adyacentes al sostén que se calcula.
b) Para las torres reticuladas la presión del viento (c) se calculará según el apartado 10.1.3.

c) Para torres de forma especial, como pórticos de dos o más columnas, torres reticuladas (autosoportadas o arriendadas), la presión del viento deberá ser calculada separadamente para cada columna o elemento especial. En las vigas, la carga del viento en la dirección de su eje, se calculará actuando sobre cada módulo de diagonales sin considerar el posible efecto de "escudamiento".

d) Los tiros de los cables para las cargas (d y e) deberán ser los de las correspondientes hipótesis de cálculo de los conductores.

e) La sobrecarga adicional de montaje (i) deberá ser como mínimo igual a la indicada en la Tabla 12.1-a y deberá ser tomada en cuenta solamente para el cálculo de las crucetas o ménsulas de las torres.

f) Las cargas indicadas corresponden a estructuras de retención. En estructuras de suspensión los valores indicados se reducen al 50%.

g) Estas cargas se adicionan a las cargas correspondientes a construcción y mantenimiento. No se considerará la acción del viento.

Tabla 12.1-a – Sobrecarga adicional de Montaje

Tensión nominal de la línea (kV)	132	220
Sobrecarga adicional de montaje (daN)	320	500

12.2. Hipótesis de cálculo

Las estructuras se proyectarán para las diferentes condiciones de funcionamiento, con las siguientes combinaciones de cargas:

12.2.1. Estructuras de suspensión:

a) Cargas de servicio:

1. Peso propio y cargas permanentes. Viento máximo normal a la línea sobre aisladores, accesorios, estructura y sobre la semilongitud de ambos vanos adyacentes.
2. Peso propio y cargas permanentes. Carga de viento máximo sobre estructura aisladores y accesorios en dirección de la línea.
3. Peso propio y cargas permanentes. Carga de viento máximo sobre estructura aisladores y accesorios en dirección de la línea.

4. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Carga del viento normal a la línea sobre estructura, aisladores, accesorios y semilongitud de ambos vanos adyacentes.
5. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Tiro de todos los conductores reducidos unilateralmente un 20% para longitudes de cadena de suspensión hasta 2,5 m ó aisladores rígidos. La reducción unilateral será del 15% del tiro, para cadenas de suspensión mayores de 2,5 m de longitud. Para cables de guardia la reducción unilateral será de 40%.

b) Cargas de construcción y mantenimiento:
   1. Peso propio de la estructura. Cargas permanentes con un factor de carga de 2,50, aplicadas en cualquiera de los puntos de suspensión, en varios de ellos ó en todos simultáneamente. Sobrecarga adicional de montaje. No se considera viento.

c) Cargas de contención de falla:
   1. Peso propio y cargas permanentes. Carga longitudinal en cualquiera de los puntos de suspensión, equivalente al 50% del tiro máximo de una fase ó el 70% del tiro medio (EDS), el que provoque solicitaciones más desfavorables para conductores simples ó haces de conductores. En el caso del cable de guardia se aplicará el tiro máximo longitudinal reducido al 65% ó al 100% del tiro medio (EDS). No se considera viento.
   2. Peso propio y cargas permanentes. Cargas inerciales y desplazamientos relativos de apoyo producidos por el sismo de proyecto. No se considera viento.

12.2.2. <u>Estructuras de suspensión angular y angulares:</u>

a) Cargas de servicio:
   1. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo sobre estructura, aisladores accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes en dirección de la bisectriz del ángulo de la línea. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
   2. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes en dirección normal a la bisectriz del ángulo de la línea. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
   3. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo en dirección oblicua sobre estructura, aisladores accesorios y sobre la semilongitud de los conductores

de ambos vanos adyacentes. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.

4. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Carga de viento sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes en dirección de la bisectriz del ángulo de la línea. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
5. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Tiro de todos los conductores reducidos unilateralmente un 20% para longitud de cadena de suspensión hasta 2,50 m o aislador rígido la reducción unilateral del tiro será de 15% para longitud de cadena mayor a 2,50 m. Para cable de guardia la reducción unilateral será de 40%. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.

b) Cargas de construcción y mantenimiento:

1. Peso propio de la estructura. Cargas permanentes con un factor de carga de 2,50, aplicadas en cualquiera de los puntos de sujeción, en varios de ellos ó en todos simultáneamente. Sobrecarga adicional de montaje. No se considera el viento. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores, considerándose temperatura mínima.

c) Cargas de contención de falla

1. Peso propio y cargas permanentes. Carga longitudinal en cualquiera de los puntos de sujeción, equivalente a: 1) estructura de suspensión angular, al 50% del tiro máximo de una fase ó al 70% del tiro medio (EDS), el que provoque solicitaciones más desfavorables, para conductores simples ó haces de conductores; 2) Estructura angular, 100% del tiro máximo de una fase para conductores simples ó haces de conductores. En el caso de cables de guardia se aplicará el tiro máximo longitudinal reducido al 65% ó al 100% del tiro medio (EDS). No se considera el viento. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores, considerados a temperatura mínima.
2. Peso propio y cargas permanentes. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores y cables de guardia correspondientes a la tracción con temperatura mínima. Cargas inerciales y desplazamientos relativos de apoyos producidos por el sismo de proyecto. No se considera viento.

12.2.3. Estructuras de Retención y Retención Angular:

a) Cargas de servicio:

1. Peso propio y cargas permanentes. Viento máximo en dirección de la bisectriz del ángulo de la línea sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
2. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes en dirección normal a la bisectriz del ángulo de la línea. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
3. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo en dirección oblicua sobre estructura, aisladores accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.
4. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Carga de viento sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores de ambos vanos adyacentes en dirección de la bisectriz del ángulo de la línea. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores.

b) Cargas de construcción y mantenimiento:

1. Peso propio de la estructura. Cargas permanentes con un factor de carga de 2,50 en uno cualquiera, varios ó todos los puntos de sujeción de fase ó cable de guardia. Sobrecarga adicional de montaje. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores consideradas a temperatura mínima. No se considera viento.
2. Peso propio. Cargas permanentes con un factor de carga de 2,50. Carga unilateral de todos los cables, correspondiente a la tracción considerada a temperatura mínima con un factor de carga de 1,5 ó 2/3 del tiro máximo con el mismo factor de carga. No se considera viento.

c) Cargas de contención de falla

1. Peso propio y cargas permanentes. Tiro máximo unilateral aplicado en cualquiera de los puntos de sujeción de fase ó cable de guardia. No se considera viento.
2. Peso propio y cargas permanentes. Fuerzas resultantes de las tracciones de los conductores y cables de guardia correspondientes a la tracción con temperatura mínima. Fuerzas inerciales y desplazamientos relativos de apoyos producidos por el sismo de proyecto. No se considera viento.

12.2.4. Estructuras terminales:

a) Cargas de servicio:
    1. Peso propio y cargas permanentes. Carga del viento máximo perpendicular a la dirección de la línea sobre estructura, aisladores accesorios y sobre la semilongitud de los conductores del vano adyacente. Tracciones unilaterales de todos los conductores.
    2. Peso propio y cargas permanentes. Carga adicional. Carga del viento perpendicular a la dirección de la línea sobre estructura, aisladores, accesorios y sobre la semilongitud de los conductores del vano adyacente. Tracciones unilaterales de todos los conductores.

b) Cargas de construcción y mantenimiento:
    1. Peso propio. Cargas permanentes con un factor de carga de 2,50 en uno, varios ó todos los puntos de sujeción de fase ó cable de guardia. Sobrecarga adicional de montaje. Tiro de todos los conductores correspondientes a la tracción considerada a temperatura mínima con un factor de carga de 1,5 ó 2/3 de la tracción máxima con el mismo factor de carga. No se considera viento.

c) Cargas de contención de falla:
    1. Peso propio y cargas permanentes. Eliminación de una cualquiera ó varias tracciones máximas. No se considera viento.
    2. Peso propio y cargas permanentes: Tiro de todos los conductores e hilo de guardia correspondientes a temperatura mínima. Cargas inerciales y desplazamientos relativos de apoyo producidos por el sismo de proyecto. No se considera viento.

12.2.5. Aclaraciones Generales:

a) Viento oblicuo: La verificación con viento oblicuo debe efectuarse para la dirección más comprometida entre las siguientes: 30º, 45º y 60º respecto de la bisectriz del ángulo de la línea.

b) Viento con hielo: En la zona climática “D” el hielo sólo se considera sobre conductores y cable de guardia con una densidad de 0,9 kg/dm3. Estas condiciones podrán modificarse si se dispone de la información específica. El manguito se considerará cilíndrico y con coeficiente aerodinámico igual a 1,00.

c) La velocidad del viento a adoptar, es la que corresponde a la hipótesis de cálculo considerada. Su valor no será inferior a lo especificado en el párrafo 10.1.4.

d) El valor de tracción de conductores a adoptar, es el que corresponde a la hipótesis de cálculo considerada.
e) Se designa "carga permanente" al peso de los conductores, aisladores y accesorios.
f) Se designa "carga adicional" al peso del hielo sobre conductores.
g) Se designa "ángulo de la línea" al ángulo menor de 180º determinado por la traza de la línea en correspondencia con los vanos adyacentes de un soporte angular.

12.3. Cálculo de solicitaciones

El cálculo de las solicitaciones producidas en los distintos elementos de las estructuras, por efecto de las cargas detalladas en el Punto 12.1, debe ser efectuado de acuerdo a los métodos de la Teoría de Estabilidad que sean de aplicación al material propuesto para construir las estructuras y de acuerdo a los procedimientos generales de proyecto que se establecen en el presente Reglamento.

12.4. Ensayos de prototipos y componentes estructurales

12.4.1. Estructuras reticuladas: Los proyectos de las estructuras metálicas reticuladas más representativas de la línea (suspensiones y retenciones típicas), siempre serán verificados con ensayos de prototipos.

12.4.2. Los proyectos de los postes de hormigón armado y/o pretensado para estructuras de suspensión, siempre serán verificados con ensayos de flexión y en las condiciones que establecen las Normas IRAM 1603 e IRAM 1605, y de torsión según las solicitaciones factorizadas definidas por las hipótesis de carga respectivas. Para los postes dobles y triples siempre se verificará, mediante ensayos no destructivos a flexión, el comportamiento de los postes como componentes estructurales.

12.5. Estructuras de hormigón armado y pretensado

La ejecución de las estructuras de hormigón armado y o pretensado cumplirán con las especificaciones que establece el Reglamento CIRSOC 201 en vigencia, en cuanto a la calidad de los materiales componentes, procedimientos de fabricación, montaje y metodología de control de calidad de los materiales y elementos fabricados. Todos los aceros a emplear en la fabricación de las estructuras deberán tener certificado de procedencia y los resultados de los ensayos físico-químicos que garanticen la calidad y aptitud del material a emplear.

12.5.1. Materiales:

a) Hormigones: La calidad mínima de los hormigones, medida como resistencia característica en MN/m2, será la que se detalla:

- Postes premoldeados de hormigón pretensado H-25.
- Elementos premoldeados en general H-25.
- Elementos hormigonados in-situ H-25

Solamente se admitirá el hormigonado in situ de los huelgos entre piezas premoldeadas y el relleno de vínculos o empotramientos.

El agua empleada en la preparación y curado de los hormigones no deberá ser agresiva a los materiales componentes. El agua de amasado deberá cumplir con los requerimientos de la Norma IRAM 1601.

El fabricante deberá contar con un registro de las resistencias de los hormigones empleados en la construcción de los premoldeados.

La superficie de los elementos deberá ser lisa, sin marcas de encofrados y libre de grietas; las únicas fisuras permitidas serán las capilares y aquellas cuya abertura bajo carga no superen el ancho establecido en el apartado 12.5.5 (a).

b) Aceros: Los aceros de las armaduras pasivas deberán cumplir con la Norma IRAM-IAS-U500-528 o con IRAM-IAS-U500-671.

No se permitirán empalmes soldados.

Los alambres de pretensar deberán cumplir con las Normas IRAM-IAS-U 500-07 ó IRAM-IAS-U 500-517.

Los estribos y armaduras transversales deberán ejecutarse con aceros conformado, que cumplan con la Norma IRAM-IAS U 500/26.

La armadura transversal mínima de los postes prefabricados será la establecida por las Normas IRAM 1586, 1603 ó 1605, con una separación máxima de 10 cm.

Todos los postes de hormigón tendrán inmersas armaduras de puesta a tierra y los morsetos normalizados según IRAM-NIME 1586, para asegurar la continuidad eléctrica y puesta a tierra de las estructuras.

Las cuantías de acero, y las longitudes de anclaje y empalme, deberán cumplir con los valores mínimos que establece la Reglamentación CIRSOC 201 en vigencia. Cuando la obra se implante en zona sísmica, las armaduras deberán cumplir con los requerimientos

complementarios para el detalle de armadura que establece el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 en vigencia.

12.5.2. Cargas y tensiones límites de proyecto:

a) Cargas límites mínimas (empíricas). Las cargas límites mínimas (últimas) a utilizar en el diseño o selección de postes, tendrán como máximo los valores establecidos en la Norma IRAM 1603 (Tabla II) e IRAM 1605 (Tabla II). El fabricante de los elementos premoldeados deberá justificar analíticamente o mediante ensayos de carga, que sus elementos son capaces de resistir los valores mínimos detallados en dichas Normas. Las solicitaciones resultantes de las cargas límites establecidas por las Normas IRAM, se consideran resistencias características nominales de los postes (Rc).

b) Cargas límites determinadas analíticamente. Las resistencias características nominales (Rc) también se podrán determinar en forma analítica aplicando el método de los "estados límites" que establece el Reglamento CIRSOC 201 en vigencia, según se trate de secciones de hormigón armado ò pretensado, para lo cual se emplearán las tensiones últimas de proyecto que se detallan en el punto 12.5.3.

12.5.3. Tensiones últimas de Proyecto:

a) Para los elementos sometidos a flexión simple ó compuesta, se considerará como máxima tensión de cálculo del hormigón (β_R) los valores detallados en la Tabla 12.5-a, en función de la tensión característica de compresión del hormigón (f'c) a emplear en la fabricación y del comportamiento estructural ante cargas eventuales ó cuasi-permanentes.

Tabla 12.6-a – Tensiones de compresión últimas

Estructura tipo	Máxima tensión de compresión
Suspensión de Línea	β_R = f'c
Suspensión angular; retenciones de línea y angulares y terminales	β_R = 0,85 . f'c

b) Para determinar las resistencias características últimas correspondientes a las solicitaciones de corte y torsión, se utilizarán los valores de las tensiones tangenciales bajo cargas de rotura que se detallan en la Tabla 12.6-b.

Tabla 12.6-b – Tensiones tangenciales últimas

Tensiones principales de tracción o tensiones tangenciales bajo cargas de rotura (daN/cm²) Sin necesidad de verificación de armaduras		
		Tensiones Máximas

Solicitación	Elemento	H-25	H-30	H-40	H-50
Esfuerzo de Corte	Postes, ménsulas y crucetas	14	18	20	22
Torsión	Postes	14	18	20	22
	Ménsulas y crucetas	8	10	12	14
Torsión + Corte	Postes	18	24	27	30
	Ménsulas y crucetas	14	18	20	22
Valores máximos de tensiones tangenciales bajo cargas de rotura (daN/cm^2) a partir del cual se deben aumentar los espesores de las secciones de hormigón					
Solicitación	**Elemento**	**Tensiones Máximas**			
		H-25	**H-30**	**H-40**	**H-50**
Esfuerzo de Corte	Postes, ménsulas y crucetas	55	70	80	90
Torsión	Postes	55	70	80	90
	Ménsulas y crucetas	32	42	48	52
Torsión + Corte	Postes Ménsulas y crucetas	55	70	80	90

Para las tensiones del acero de hormigón armado ó pretensado, se considerarán las tensiones nominales de fluencia garantizadas por el fabricante, estos valores serán avalados con los correspondientes certificados de control de calidad emitidos por la planta siderúrgica proveedora.

12.5.4. Factores de resistencia (ϕ): Los factores de resistencia (ϕ) que se emplearan para minorar la resistencia característica nominal (RC) teórica o empírica, serán los que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 12.6-c – Valores de los factores globales de resistencia (φ)

Elemento	Solicitación	(j)	Observaciones
Postes	Flexión.	0,7	
	Flexo-Tracción		
	Flexocompresión. Compresión		
	Corte. Torsión. Torsión + Corte	0,80	En General
Ménsulas Crucetas	Flexión	0,9	
	Corte. Torsión. Tensión + Corte	0,80	
Riendas y herrajes	Tracción Corte	0,5	Tiene la finalidad de limitar la flexibilidad del conjunto de sujeción.

12.5.5. Condiciones de servicialidad: Se entienden como tales las condiciones de fisuración y

desplazamientos admisibles, que tienen la finalidad de limitar los daños cuando las estructuras están sometidas a solicitaciones cuasi-permanentes con valores inferiores a la máxima solicitación última factorizada de servicio.

Las condiciones de serviciabilidad se establecen para una carga o solicitación de "frecuencia normal" (*FN*), cuyo valor mínimo se determinará a partir de la resistencia nominal (R_C) con la siguiente expresión:

$FN = 0{,}40 \,.\, R_C$

La carga límite de abertura de fisuras nominal (E) y la carga a la cual debe verificarse la flecha garantizada (D), que establecen las Normas IRAM 1603 y 1605, se pueden equiparar a la carga de "frecuencia normal" anteriormente definida.

a) Máximo estado de fisuración admisible:

- Bajo la acción de las cargas o solicitaciones de "frecuencia normal" (FN), las aberturas máximas admisibles de las fisuras serán las que se detallan a continuación:
- El grado de pretensión se ajustará, para poder cumplir con los requerimientos de fisuración especificados precedentemente.

Tabla 12.6-d – Máximas aberturas de fisuras

Estructura tipo	Aberturas de fisuras	
	Máxima (mm)	Residual (mm)
Suspensiones de hormigón pretensado y suspensiones urbanas	0,10	0,00
Suspensiones de hormigón armado	0,20	0,05
Retenciones de Líneas	0,10	0,05
Angulares y terminales	0,00	0,00

b) Desplazamientos máximos admisibles.

- Las flechas máximas de las estructuras, ya sean monopostes o compuestas, sometidas a las cargas de "frecuencia normal" (FN), no deberán superar los siguientes valores:

Tabla 12.6-e – Flechas máximas

Tipo	Estructuras	Flecha
A	Suspensión y suspensión angular	0.040 H
B	Retenciones de línea, angulares y retenciones	0.025 H

H altura emergente de las estructuras respecto al nivel superior de la fundación.

- Los desplazamientos de las estructuras tipo B tendrán en cuenta las deformaciones debidas a la fluencia lenta. Para la estimación de la rigidez, el momento de inercia a utilizar será el correspondiente al Estado I (sin fisuras).

Con la finalidad de calcular estas deformaciones de fluencia lenta, se puede emplear un módulo de elasticidad equivalente (Ebe) del hormigón:

$$Ebe = 7000\sqrt{f'c} \qquad [\text{daN/cm}^2]$$

- En las estructuras del tipo A, con una disposición coplanar vertical no simétrica de las fases, se deberán verificar las flechas que en los postes producen las cargas permanentes. Para el cálculo de estos desplazamientos se considerarán los efectos de la fluencia lenta.

12.5.6. Consideraciones constructivas generales: Serán las establecidas por las Normas IRAM 1586, 1603, 1605, 1720, 1723, 1725, 1726 y 1727 en vigencia, que no sean modificadas por el punto 12.6.7 de la presente Reglamentación.

12.5.7. Consideraciones constructivas especiales:

a) Empotramientos:
- Estructura monoposte. $E = 0.10\ L$ (L: longitud total del poste en m.)
- Estructura compuesta. $E = 0.09\ H$ (H: altura emergente de la estructura en m.)
- Solamente se permitirán empotramientos menores, cuando se verifiquen las tensiones tangenciales dentro de la zona del empotramiento y se calculen las armaduras de acero necesarias para resistir estas solicitaciones de corte.
- Cuando los postes sean empotrados en fundaciones de hormigón, hormigón armado ó directamente dentro de una excavación realizada en roca, el huelgo existente entre el poste y el nicho de empotramiento se rellenará con un mortero cementicio (cemento y arena gruesa) de calidad igual o superior a la de la cimentación donde quedará empotrada; la calidad del mismo nunca será inferior a H-15.

b) Protecciones antiagresivas:
- En el caso que la obra atraviese ambientes muy agresivos como áreas de alta salinidad, o atmósferas industriales contaminantes, los elementos componentes de las estructuras serán construidos con cemento portland altamente resistente a los sulfatos (IRAM 1669) o cemento portland puzolánico (IRAM 1651), con hormigones de alta impermeabilidad y tendrán recubrimientos mínimos de 20 mm (medidos sobre los estribos de los postes, vínculos, crucetas y ménsulas).

- Excepcionalmente, los postes empotrados directamente contra suelos muy agresivos, la parte enterrada del poste será protegida mediante un revestimiento, membrana o película protectora capaz de resistir en el tiempo el efecto de la agresión química.

12.5.8. Transporte y Montaje: Con la finalidad de no sufrir daños durante las operaciones de transporte, izaje, estiba y montaje, los postes deberán resistir en "estado límite" las solicitaciones producidas por las cargas de peso propio multiplicadas por un factor mínimo de mayoración de cargas igual a 1,50. Este factor de mayoración de cargas tiene en cuenta los efectos de impacto que se producen durante operaciones normales de izaje y descarga.

Los postes deberán verificarse analíticamente, minorando las resistencias con los factores de resistencia (φ) que se detallan en el punto 12.5.4. Para la determinación de estas solicitaciones, el fabricante deberá establecer los puntos de izaje de los postes; que deberán ser respetados en todas las operaciones de obra, desde su estiba en fábrica hasta su emplazamientodefinitivo.

12.6. Estructuras de acero

12.6.1. Materiales:

a) Calidad mínima de elementos componentes. La calidad mínima de los materiales a emplear será la siguiente:
   - Perfiles laminados en caliente y planchuelas F-24 (tensión de fluencia nominal 2400 daN/cm2).
   - Chapas de nudos y presillas F-22 (tensión de fluencia nominal 2200 daN/cm2).
   - Chapas para estructuras tubulares F-24 (tensión de fluencia nominal 2400 daN/cm2).
   - Perfiles de chapa plegada en frío F-22 (tensión de fluencia nominal 2200 daN/cm2).
   - Tubos estructurales T-22 (tensión fluencia nominal 2200 daN/cm2).
   - Bulones 5.6 (según Norma DIN 267) ó ASTM A-394 Tipo 0.
   - Pernos de anclaje F-22 (tensión nominal de fluencia 2200 daN/cm2).

b) Espesores y anchos mínimos
   - Barras principales, montantes, cordones de mástiles, de vigas y ménsulas de hilo de guardia: 4mm.
   - Diagonales y arriostramientos: 3 mm.
   - Chapas de nudos: 4,80 mm.

c) Vinculaciones que incluyan barras principales del reticulado. En todos los casos de chapas de nudos que vinculen a barras principales de reticulado, el espesor debe exceder como mínimo en 1,5 mm al mayor espesor de la barra conectada.

- Chapas de estructuras tubulares: Según el procedimiento de soldadura y no inferior a 4 mm.
- Elementos empotrados en el hormigón: 6,35 mm.
- Lado mínimo de alas de perfiles de alas iguales o desiguales: 35 mm.
- Diámetro mínimo de bulones: 12 mm

12.6.2. Estructuras reticuladas: Se diseñarán de acuerdo a las prescripciones de la Norma ASCE 10-97 con las limitaciones que se indican a continuación:

a) Esbeltez: La esbeltez se calculará de acuerdo a las Recomendaciones de la Norma ASCE 10-97 (Punto 3.7.4 – Longitudes efectivas). La esbeltez de una barra componente de un reticulado, según se define, no superará los valores indicados:

$$Esbeltez = K \cdot L / r \quad [12.7\text{-}1]$$

Donde:

K: Coeficiente que tiene en cuenta la restricción del giro y la excentricidad de las cargas aplicadas, en las conexiones de la barra.

L: Longitud teórica de la barra.

r :Radio de giro en la dirección de pandeo considerada.

- Barras comprimidas:
  - Barras principales, cordones de vigas y montantes de torres o puntales: Esbeltez = 150.
  - Diagonales, travesaños ó cualquier otra barra sometida a solicitaciones de compresión determinadas por cálculo: Esbeltez = 200.
  - Barras secundarias, arriostramientos, o barras sin solicitaciones de compresión determinadas por cálculo: Esbeltez = 250.
- Barras traccionadas:
  - Barras de cordones de ménsulas, que en cualquier estado de carga estén siempre traccionadas: Esbeltez = 300.
  - Barras secundarias que estén siempre traccionadas: Esbeltez = 350.

b) Tensiones últimas de diseño: Con la finalidad de calcular la resistencia característica nominal (Rc) de los elementos estructurales y el de sus uniones, se emplearán las siguientes tensiones últimas de diseño:

F_Y: tensión característica de fluencia del material (daN/cm²).

F_U: tensión característica de rotura del material (daN/cm²).

F_T: tensión de tracción última de diseño (daN/cm²).

(*): F_U es la mínima resistencia de los elementos vinculados (barra ó bulón).

Tabla 12.7-a – Tensiones últimas de diseño

Elemento	Solicitación	Tensión última
Barra	Tracción	$F_T = 0.90\ F_Y$ (Angulos vinculados por un ala); $F_T = F_Y$ (Area bruta); $F_T = F_U$ (Area neta)
	Compresión	F_Y (Area bruta)
	Flexión	F_Y
	Corte	$0.60\ F_Y$
		$0.60\ F_U$ (Rotura en bloque)
Unión	Corte	$0.60\ F_U$ (Area bruta o del núcleo)
	Tracción	$0.75\ F_U$ (Área del núcleo)
	Aplastamiento	$1.80\ F_U$ (*)

c) Resistencia de diseño: A los efectos del dimensionamiento de los elementos estructurales y sus correspondientes uniones, a las resistencias teóricas de cálculo (RC) determinadas de acuerdo a la Norma ASCE (puntos 3 y 4), se las deberá reducir por los siguientes factores globales de resistencia (φ):

Tabla 12.7-b – Factores globales de resistencia (φ)

Elemento y solicitación	Verificación	(ϕ)
Barra traccionada	a) Tracción basada en la fuerza del material (F_Y) y referida a la sección bruta (A_b)	$\phi_T = 0.90$
	b) Tracción basada en la rotura del material (F_U) y referida a la sección neta (A_n)	$\phi_T = 0.75$
	c) Rotura en bloque de la unión (block-shear)	$\phi_T = 0.75$
Barra comprimida	Referido a la sección bruta (Ab) del elemento	$\phi_C = 0.85$
Barra flexionada o flexotraccionada	Referida a la sección de las máximas solicitaciones	$\phi_b = 0.90$
Corte	Para elementos componentes de la estructura; no es válido para uniones	$\phi_S = 0.90$
Uniones	a) Corte de bulones	$\phi_S = 0.75$
	b) Aplastamiento de bulones y agujeros	$\phi_C = 0.75$
	c) Tracción de bulones referidos a la sección neta del núcleo roscado	$\phi_T = 0.75$

d) Dimensionamiento de los elementos: Las estructuras serán proyectadas de manera que las solicitaciones resultantes en las diferentes secciones de las barras y sus uniones, no superen los valores de las resistencias factorizadas (ϕ . RC). Los valores de las resistencias

se determinarán en base a las tensiones últimas definidas en el punto 12.6.2-b y los factores de resistencia detallados en el apartado 12.6.2-c.

12.6.3. Estructuras tubulares: Comprende todas aquellas estructuras conformadas por miembros de secciones cerradas de forma circular ó de polígono regular. También se incluyen dentro de esta categoría, a los elementos de secciones rectangulares y elípticas con una relación entre el lado (diámetro) mayor y lado (diámetro) menor inferior a dos (2). Los elementos resistentes podrán ser fabricados con piezas de chapa roladas ó plegadas en frío, y luego unidas con cordones de soldadura ó por acoplamiento por el enchufe de tramos cónicos. Los tramos estructurales, de diferente diámetro exterior, se vincularán con piezas de transición de forma tronco- cónica ó tronco-piramidal que tendrán una pendiente máxima de acuerdo con los ejes de las piezas de (1:3).

a) Materiales: Deberán cumplir con las especificaciones establecidas en los puntos 12.6.1 (a) y (b) del presente Reglamento. Adicionalmente y con la finalidad de asegurar el comportamiento dúctil de las estructuras, para cualquier combinación de tensiones de tracción debidas a temperatura y discontinuidades geométricas de fabricación que no puedan ser precisadas en el diseño, las chapas deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Energía de impacto: Medida con el ensayo de Charpy, según la Norma IRAM-IAS U 500-16, en la dirección longitudinal de las chapas. Los valores mínimos de la energía de impacto son los establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 12.7-c – Mínima energía de impacto

Tensión Fluencia F_Y (daN/cm^2)	Espesor Chapa (mm)	Energía Absorbida (Joules)	Temperatura (°C)
≤ 2800	≤ 12,7	Sin requerimiento	Sin requerimiento
	> 12,7	20	4
> 2800	≤ 12,7	20	-20
	> 12,70	20	-30

- Soldabilidad del material: Se controlará la soldabilidad del material base, de acuerdo al contenido del carbono y carbono equivalente.

b) Verificación tensional: Para el material base las máximas tensiones de flexión, de corte y las tensiones combinadas de corte y normal (calculadas con la teoría de máxima energía de distorsión ó de Von Mises) no superarán los valores de tensiones máximas establecidas en el punto 12.6.2(b) multiplicados por los correspondientes factores de resistencia (ϕ) que se definen en el punto 12.6.2(c). Tampoco se superarán las “máximas

tensiones factorizadas" de abollamiento (ϕ.Fa; ϕ.Fac ó ϕ.Fab según sea la forma de sección tubular). Para las uniones soldadas se verificarán que las máximas tensiones de flexión, de corte y las tensiones combinadas de corte y normal (calculadas con la teoría de máxima energía de distorsión), no superen los valores de tensiones especificados en el punto 12.6.4(b) multiplicados por los correspondientes factores de resistencia (ϕ).Con la finalidad de limitar la posibilidad de una "falla laminar", las tensiones de tracción normales a las superficies planas ó curvas de las chapas se limitarán a 2500 kg/cm2 para cualquier calidad de acero.

c) Limitación de desplazamientos horizontales: Las desviaciones horizontales de los montantes, para cualquier estado de carga última factorizada de servicio, calculadas con Teoría de 1° Orden y sin tener en cuenta la influencia del giro de la cimentación en los corrimientos, no deberán superar los siguientes valores:

Postes de suspensión y suspensión angular: 6% de la altura total de la estructura.

Postes de retención de línea, retenciones angulares y terminales: 3,50% de la altura total del poste.

d) Aberturas: Cuando se debilite la sección portante mediante recortes para apertura de puertas y aberturas similares, se debe realizar una verificación estática de la sección debilitada, utilizando el valor de la sección realmente existente.

e) Uniones Acopladas: Las juntas en el fuste de postes de alma llena de sección circular ó poligonal pueden realizarse como uniones acopladas sin emplear medios de unión y sin verificación numérica, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

Longitud de solape $\geq 1{,}5\ d_m$ [12.7-2]

Donde:

d_m: es en el caso de postes circulares, el diámetro exterior de la sección inferior del tubo envolvente.

En postes poligonales d_m es el valor medio de los diámetros de los círculos inscriptos y circunscripto en la pared exterior de la sección inferior del tubo envolvente.

Conicidad del poste ≥ 10 mm/m.

Espesor de chapa ≤ 16 mm.

En estos postes no estancos, se debe garantizar la protección anticorrosiva de la pared interior.

f) Vinculación a las fundaciones: Las estructuras podrán estar vinculadas a sus fundaciones mediante placas bases y bulones de anclaje ó por empotramiento directo de un tramo de la estructura.

12.6.4. Uniones soldadas:

a) Materiales y procedimientos: La ejecución, calificación e inspección de las uniones soldadas se realizará según las especificaciones de la Norma ANSI/AWS D1.1-98 (Structural Welding Code-Steel). De los diferentes procedimientos de soldadura, los siguientes cuatro métodos son los aceptables para fabricar estructuras soldadas de acero:

Soldadura de arco metálico protegido (SMAW). Soldadura de arco metálico protegido con gas (GMAW). Soldadura de arco sumergido (SAW).

Soldadura de arco con núcleo fundente (FCAW).

Todos ellos están basados en la ejecución de la soldadura por fusión, debido a un arco eléctrico, que funde simultáneamente un electrodo y el acero adyacente de las partes a ser unidas. La Norma ANSI/AWS D1-1-98 especifica las clases de electrodos y los procedimientos de soldadura para obtener una junta denominada “unión metálica pareja” (Requerimientos para una unión metálica pareja); este tipo de unión tiene la propiedad que la resistencia nominal a tracción del metal soldado (F_{EXX}) es similar a la del material base (F_{BM}) que ha sido conectado. Las uniones estructurales pueden ser de los siguientes tipos: cordones a tope (de penetración completa ó parcial) y filetes ó cordones de cuello (longitudinales ó transversales).

b) Diseño de uniones: En el diseño de las uniones se tendrá en cuenta la resistencia del material base a unir (FBM) y la resistencia nominal de la unión soldada (FEXX) a partir de la calidad de los elementos y procedimientos de soldadura empleados. La resistencia de diseño de la unión soldada, será el menor de los siguientes valores:

Resistencia del material base = $\varphi \cdot F_{BM} \cdot A_{BM}$ [12.6-3]

Resistencia de la unión = $\varphi \cdot F_W \cdot A_W$ [12.6-4]

Donde:

A_{BM}: Área del metal base (soldadura penetración total).

A_W "Área efectiva" de la soldadura, en función del tipo de cordón y espesores a unir.

F_Y: Mínima resistencia de fluencia, de las partes a unir. F_{EXX}: Resistencia nominal a tracción del metal soldado. F_{BM}: Resistencia nominal del material base.

F_W: Resistencia nominal del electrodo de soldadura.

φ: Factor de resistencia según el tipo de soldadura y solicitaciones actuantes.

φ . F_{BM}: Resistencia de diseño del material base.

φ . F_W: Resistencia de diseño del electrodo de soldadura.

Para el cálculo de las uniones soldadas, los valores de φ; F_{BM} y F_W se extraerán de la Tabla 12.7-d.

Tabla 12.7-d – Tensiones y Factores de resistencia de las uniones soldadas

Tipo de soldadura y tensión	Material	Factor de Resistencia (ϕ)	Resistencia nominal ó característica F_{BM} ó F_W	Nivel de Resistencia requerido para la unión
Soldadura a tope con penetración completa				
Tracción normal al "Area Efectiva" (Tracción por flexión)	Base	0,90	F_Y	Debe ser empleada una "Unión metálica pareja"
Compresión normal al "Area Efectiva"	Base	0,90	F_Y	Puede ser empleada una unión soldada con un nivel de resistencia igual ó menor a la de la "Unión metálica pareja"
Tracción ó compresión paralela a la dirección del cordón de soldadura				
Corte sobre el "Area Efectiva"	Base	0,90	0,60 F_Y	
	Electrodo de Soldadura	0,80	0,60 F_{EXX}	
Soldadura a tope con penetración parcial				
Compresión normal al "Area Efectiva"	Base	0,90	F_Y	Puede ser empleada una unión soldada con un nivel de resistencia igual ó menor a la de la "Unión metálica pareja"
Tracción ó compresión paralela a la dirección del cordón de soldadura				
Corte paralelo a la dirección del cordón de soldadura	Base	0,75	0,60 F_{EXX}	Puede ser empleada una unión soldada con un nivel de resistencia igual ó menor a la de la "Unión metálica
	Electrodo de soldadura			
Tracción Normal al "Area	Base	0,90	F_Y	

Efectiva" (Tracción por flexión)	Electrodo de soldadura	0,80	0,60 F_{EXX}	pareja"
Soldadura de filetes o cordones de cuello				
Tensión Normal ó de corte sobre el "Area Efectiva"	Base Electrodo de soldadura	0,75	0,60 F_{EXX}	Puede ser empleada una unión soldada con un nivel de resistencia igual ó menor a la de la "Unión metálica pareja"
Tracción ó compresión paralela a la dirección del cordón de soldadura	Base	0,90	F_Y	

12.6.5. Riendas:

a) Material:

- Las riendas estarán constituidas por alambres o por cables de cordones galvanizados, de acero de alta resistencia. Cuando las condiciones de corrosión atmosférica sean extremadamente severas se deberán emplear riendas de alumoweld. En todos los casos, el conjunto Rienda-Herraje-Barra de anclaje tendrá protección catódica, independientemente que los elementos metálicos enterrados dispongan de protección pasiva mediante algún revestimiento anticorrosivo.
- Se deben disponer los valores normales de su límite elástico convencional (Fe), su resistencia de tracción última (Fu) y su "módulo de elasticidad efectivo" (E_S). A los efectos del diseño se puede adoptar para los cables como "módulo elástico efectivo" el valor de 1.600.000 daN/cm^2; en el caso de alambres se adoptará el valor del módulo de elasticidad del acero.
- No se permitirán el uso de riendas en estructuras terminales, retenciones, retenciones angulares o estructuras especiales.

b) Consideraciones de diseño:

- Para estructuras de altura menor a 40 m, ó longitudes de rienda inferior a 60 m, las cargas de hielo y viento sobre las riendas podrán ser ignoradas. En esta situación también se puede despreciar el efecto de la temperatura sobre la tensión de las riendas.
- El comportamiento de la rienda se podrá asumir como lineal, es decir con un módulo de elasticidad constante. Para que se pueda cumplir esta condición y asegurar una adecuada rigidez de la estructura frente al efecto dinámico de las ráfagas de viento, las riendas deberán estar pretensadas al 15% (±5%) de su resistencia última de tracción.

c) Factores de resistencia: Los factores de resistencia a emplear en el diseño y selección de las riendas, dependerán del tipo estructural de la torre de acero, según se detalla en la Tabla 12.6-e.

Tabla 12.7-e – Factores de resistencia de riendas (φ)

Tipo estructural	Factor de resistencia (ϕ)	Resistencia de diseño
Hiperestáticas, tipo pórticos, arriendadas, interna o exteriormente	0,65	F_u
Isostáticas, Tipos V, Y	0,85	F_u
	0,90	F_e

F_U: tensión de rotura.,

F_e: límite elástico convencional.

12.6.6. Herrajes para sujeción de riendas: Las conexiones que se pueden utilizar para la fijación de las riendas, pueden ser de los siguientes tipos. Para los mismos valen los factores de resistencia que se detallan en Tabla 12.6-f.

Tabla 12.7-f – Factores de resistencia de herrajes (φ)

Tipo herraje	Factor de resistencia (ϕ)	Resistencia de diseño R_e ó R_u
Terminales con Resina Epoxi ó Zinc fundido; abiertos ó cerrados	0,90	R_e
	0,75	R_u
a) Terminales a compresión autorregulables.	0,90	R_e
b) Terminales a compresión abiertos y cerrados	0,75	R_u
Manguito preformado	0,75	R_u
Amarre con cuña	0,80	R_e
	0,67	R_u
Terminal con grampa de amarre con un mínimo de tres bulones en U	0,72	R_e
	0,60	R_u
Amarre con guardacabo y manguito de aluminio ó de acero trefilado	0,72	R_e
	0,60	R_u

Re: Resistencia elástica del herraje, como carga máxima para la cual no se produce ninguna deformación residual del mismo.

Ru: Resistencia última del herraje, como carga mínima para la cual se produce la falla del herraje como conjunto ó de cualquier elemento componente.

12.6.7. Barras de anclaje: Estos elementos estructurales transmiten las cargas de las riendas a los respectivos anclajes, ya sea del tipo tradicional (vigas placas, cilindros, etc.) o mediante anclajes no tradicionales (autoperforantes; helicoidales; inyectados; etc.).

a) Material: Estarán construidas con acero de dureza natural ó escalón de fluencia garantizado. En todos los casos tendrán protección anticorrosiva adecuada. Si se adopta una protección catódica deberá evitarse el empleo de puestas a tierra de cobre ó de acero revestido con cobre. Cuando los terrenos donde sean instaladas estén caracterizados por ser muy agresivos al acero por los altos contenidos salinos, la acidez y conductividad del suelo, las barras además podrían ser protegidas mediante un revestimiento anticorrosivo (polietileno, poliuretano, caucho vulcanizado, etc.).

b) Factores de resistencia de barras de anclaje (ϕ): En el diseño se emplearán los factores de resistencia que se detallan en la 12.6-g.

Tabla 12.7-g – Factores de resistencia de barras de anclaje (φ)

Elemento	Factor de resistencia (φ)	Resistencia de diseño
Anclaje tradicional de hormigón armado:		
a) Barra.	0,75	F_Y (R_Y)
b) Placa de anclaje.	0,67	F_u (R_u)
c) Tuerca Fijación	0,67	F_u (R_u)
Anclaje No tradicional:		
a) Anclajes autoperforantes, con barra incluida en la fundación.	0,67	F_Y (R_Y)
b) Anclajes inyectados en roca y suelo.	0,67	F_Y (R_Y)
c) Anclajes helicoidales (simple hélice ó múltiple hélice).	0,67	F_Y (R_Y)

12.7. Ensayo de carga

En caso que el comportamiento de la estructura sea verificado con ensayos de carga sobre un prototipo representativo de la resistencia de las estructuras a instalar en la obra, la misma deberá resistir las "cargas factorizadas" de ensayo (C_E) según se detalla en este apartado, sin daño ó falla alguna de sus elementos componentes. Las cargas de ensayo (C_E) deben cumplir con la siguiente condición:

$$C_E \geq \frac{K_C \cdot C}{\varphi_E} \quad [12.7\text{-}1]$$

Donde:

C_E : carga mínima de ensayo correspondiente a la hipótesis de cálculo que es reproducida en la prueba.

$K_C . C$: carga última correspondiente al "tipo de estructura" ensayada, que produce la solicitación última factorizada (K_C . S) en los elementos estructurales, para la hipótesis de cálculo ensayada.

φ_E : Factor de minorización de resistencia a emplear en la determinación de las cargas del ensayo.

Tabla 12.8-a – Valores de (φ_E)

Material	Tipo de estructura		ϕ_E
Acero	Estructuras reticuladas y tubulares completas		0,85
Hormigón pretensado	Postes	Torsión	0,85
		Flexión	0,70
	Estructura completa ensayada como su conjunto		0,70

La carga de ensayo se incrementará en escalones de 20%, 40%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% y 100% de la carga de ensayo C_E; estos escalones de carga se mantendrán el tiempo necesario que permita medir los desplazamientos y poder observar la ocurrencia de daños estructurales. Para todos los estados de carga, que se hayan seleccionado reproducir en las pruebas, el 100% de la carga de ensayo C_E deberá ser mantenida como mínimo 5 minutos.

Los ensayos de estructuras ó elementos estructurales de hormigón armado y pretensado, se realizarán con los ciclos de carga y descarga que especifican las Normas IRAM 1603 y 1605, con la finalidad de medir la abertura de fisuras y los desplazamientos residuales.

En el caso de ensayarse estructuras con uniones abulonadas, en el armado y erección de las mismas no se podrán emplear pares de apriete superiores a los mínimos especificados para su instalación en la obra. Con la finalidad de evitar la fricción residual en las uniones, los prototipos de estas estructuras deberían estar galvanizados.

13. Componentes y accesorios

13.1. Componentes

13.1.1. Elementos conductores (en general conductores): Son los elementos tendidos entre los piquetes de una línea y destinados a transportar o distribuir la energía eléctrica. En las líneas de alta tensión se utilizarán cables de aleación de aluminio, aluminio acero o cobre, según las necesidades del sistema.

Las características, requerimientos, métodos de ensayos de remesa y de rutina, técnicas de muestreo y condiciones de aceptación del conductor, deberán ajustarse a las especificaciones contenidas en la norma IRAM 2187, 2212 y 2004. El Oferente podrá proponer otras normas de fabricación y ensayos de igual o superior exigencia, y de reconocida aplicación internacional para este tipo de suministros (ASTM, CSA, DIN, IEC, etc.)

a) Tipos de conductores estándar:

ACSR Aluminum conductor steel reinforced – Conductor de aluminio reforzado con acero o conductor aluminio/acero

AAC A II Aluminum conductor – Conductor de aluminio.

AAAC A II Aluminum alloy conductor - Conductor de aleación de aluminio.

AACSR Aluminum alloy conductor steel reinforced – Conductor de aleación de aluminio reforzado con acero.

ACSAR Aluminum conductor Aluminum clad steel reinforced – Conductor de aluminio reforzado con aluminio revestido de acero.

AACSR Aluminum alloy conductor Aluminum clad steel reinforced – Conductor de aleación de aluminio reforzado con aluminio revestido de acero.

ACAR Aluminum conductor Aluminum alloy reinforced – Conductor de aluminio reforzado con aleación de aluminio.

CW Copperweld conductor – Conductor de cobre soldado

S Galvanised steel conductor – Conductor de acero galvanizado

SA Aluminum clad steel conductor – Conductor de aluminio revestido de acero

a) Tipos de conductores especiales:

ACSR/TW Similar al aluminio/acero, pero con hebras trapezoidales de aluminio

AAC/TW Similar al conductor de aluminio, pero con hebras trapezoidales de aluminio

ACSS Aluminum conductor steel supported – Similar al conductor aluminio/acero, excepto que las hebras de aluminio están plenamente recocidas (0 temple)

ACSR/VR Vibration resistant ACSR conductor – Conductor de aluminio/acero resistente a las vibraciones

ACSR/SDC Self damping ACSR conductor - Conductor ACSR de auto amortiguación

13.1.2. Cable de guardia: Conductor desnudo tendido entre los piquetes de una línea aérea, permanentemente conectado a tierra y destinado a proteger los conductores para el transporte de energía eléctrica de los efectos destructivos de las descargas de origen atmosférico, y además mejorar las condiciones de puesta a tierra de los soportes.

El cable será de acero galvanizado (pesado, tipo B) y la sección del mismo y sus características se determinarán en función de las necesidades de diseño.

El cable responderá a la norma IRAM 722 y sus complementarias mencionadas en el punto 1 de dicha norma.

13.1.3. Fibra óptica: Destinada al transporte de señales, propias o no del sistema o línea aérea de energía, bajo la configuración de un conductor dieléctrico separado o integrado a los conductores o cables de energía y/o a los cables de guardia.

OPGW Optical fibre ground wire.

ADSS All Dielectric Self Supported.

En el caso de la utilización de cable óptico dieléctrico (ADSS) o cable óptico en hilo de guardia (OPWG), deberán tenerse en cuenta las consideraciones adoptadas en el Capítulo correspondiente a la Guía de Diseño de Sistema de Comunicaciones por Fibra Óptica, contenido en la Guía de Diseñó de Estaciones Transformadoras.

13.1.4. Aislaciones: Los conductores deben estar sostenidos por medio de aisladores.

a) Aisladores rígidos: Los aisladores rígidos y los pernos correspondientes en las hipótesis en las cuales se verifica la tensión mecánica máxima de los conductores y con los mismos íntegros en todos los vanos, deben trabajar con un tiro horizontal no superior al 30% de su carga de rotura completa. Dentro de la categoría de aisladores rígidos se incluyen los de porcelana, los compuestos y los orgánicos.
b) Cadenas de aisladores: La cadena de aisladores en las hipótesis en las cuales se verifica la tensión mecánica máxima de los conductores, y con los mismos íntegros en todos los vanos debe trabajar con un tiro de tracción no superior al 32% de su carga crítica. Dentro de esta designación están comprendidas las cadenas de aisladores de porcelana con vinculación a rótula-badajo u horquilla-ojal y sus equivalentes sintéticos denominados de material compuesto (composite). En el caso de las cadenas de suspensión la fuerza a

considerar es igual a la mitad del tiro máximo, mientras que en las cadenas de retención es igual al tiro máximo.

Las cadenas de aisladores, de vidrio o porcelana, de suspensión simple, contendrán cómo mínimo la cantidad de aisladores que se muestra en el cuadro siguiente, de acuerdo con la tensión nominal de la línea:

Tensión nominal de la línea (kV)	132	220
Número de aisladores	9	14

Cuando las líneas estén ubicadas a más de 1000 m sobre el nivel del mar, se deberá hacer el estudio de aislación correspondiente para determinar la cantidad de aisladores que corresponda a cada nivel de tensión.

c) Fijaciones con aislación reforzada: El dispositivo de fijación/aislación de los conductores de energía a los sostenes se define como reforzado cuando está predispuesto en forma tal que se evite la caída del conductor en el caso de rotura de un aislador. Las cadenas de aisladores múltiples formadas por “n” cadenas simples (cadenas en “V”, de suspensión y retención dobles, etc.), deberán poder soportar una carga que será por lo menos “n” veces la carga que so-porta cada cadena individual. Se deberá asegurar que la distribución de las cargas, dentro de lo posible, sea uniformemente repartida entre todas las cadenas.

- Deben ser empleados aisladores rígidos o suspendidos de características no inferiores a los otros aisladores de la línea en la misma situación (suspensión o retención).
- En las líneas con aisladores a perno rígido puede ser realizada fijando el conductor con dos aisladores distintos, que asuman los mismos esfuerzos, o mediante otro dispositivo y/o técnica aprobada por autoridad competente, que ofrezca garantías de seguridad equivalentes a las de la disposición anterior.
- En suspensiones angulares se utilizarán cadenas de suspensión en “V”.
- El ángulo formado por las cadenas en la suspensión en “V”, será como mínimo 60°.
- Se usará fijación reforzada con doble cadena de aisladores (de suspensión o retención según lo requiera el proyecto) en cruces de líneas de tensión de 66 kV Y 132 kV con líneas de tensión igual o mayor a 1 kV.

- Entre líneas de 220 kV a 500 kV con líneas de tensión igual ó mayor a 132 kV se usará fijación reforzada con doble cadena de aisladores (de suspensión o retención según lo requiera el proyecto).
- Los cruces de líneas de tensión de 66 a 500 kV con ferrocarriles, líneas de trolebús, funiculares, alambre-carriles, autopistas y ríos navegables se efectuarán con estructuras de retención, empleándose cadenas dobles de retención.
- Los cruces con Rutas Nacionales y Provinciales de importancia, pavimentadas o a pavimentar en el futuro, se efectuarán con estructuras de retención, empleándose cadenas dobles de retención.
- Los cruces con rutas provinciales, accesos pavimentados a localidades que no tengan carácter de ruta, caminos troncales de tierra, ríos y canales se materializarán con cadenas de suspensión doble o con soportes de retención según sea solicitado por esta transportista.
- En las líneas con conductores suspendidos o retenidos, la fijación reforzada puede ser realizada con suspensión de doble cadena, con retención de doble cadena o con otro dispositivo y/o técnica aprobada por autoridad competente, que ofrezca garantías de seguridad equivalentes a las de las disposiciones anteriores.
- En todos los soportes de retención, retención angular, terminales y estructuras especiales se usará doble cadena de aisladores.

13.1.5. Normas:

Aisladores de porcelana o vidrio	2234-1/2
	2235
	IEC 60305
	IEC 60383
	IEC 60575
	IEC 60 672-3
Aisladores de suspensión o retención de material compuesto	IRAM 2355
	IEC 61109

Aisladores soporte para líneas aéreas tipo “line post” líneas de material compuesto	IRAM 2406 IEC 61952
Aisladores para uso en condiciones de contaminación ambiental	IRAM 2405 IEC 60815
Acoplamientos	IRAM 2248 IEC 60120
Elementos de fijación	IRAM 2249 IEC 60372-1

Para aquellos casos en que no exista norma IRAM para fabricación y ensayo, se indicarán las normas internacionales a las que debe responder.

13.2. Accesorios

13.2.1. Elementos para sujeción mecánica:

a) Accesorios o herrajes: Los accesorios o herrajes deben ser construidos con material resistente a las acciones del medio ambiente y/o sometidos a recubrimientos resistentes a ellas. Los materiales a utilizar serán fundición de hierro maleable, acero o aleaciones especiales de aluminio de alta resistencia. En caso de ser materiales ferrosos, serán galvanizados.
b) Las tensiones mecánicas en los accesorios, para fijar los conductores, en las hipótesis en las cuales se verifica la tensión mecánica máxima de los conductores y con los mismos íntegros en todos sus vanos, no deben superar el 32% de la correspondiente a carga de rotura.
c) La morsetería para el cable será antivibratoria, con morsas aptas para la colocación de varillas preformadas en las suspensiones para el caso de cables de aleación de aluminio y aluminio acero. Para cables de cobre no se instalarán varillas preformadas, excepto que se soliciten expresamente por esta transportista.
d) En los vanos que cruzan ferrocarriles, líneas de trolebús, funiculares, alambre-carriles, autopistas, rutas nacionales y sus conexiones al interior de poblados y líneas de telecomunicación, no se admiten empalmes de los portantes o tensores.

e) Toda la morsetería a utilizar deberá ser apta para el mantenimiento bajo tensión.

f) Los accesorios de suspensión y amarre para el cable de protección, serán de acero galvanizado, con morsas oscilantes en las suspensiones.

g) Para cadenas de retención Distrocuyo podrá requerir morsas del tipo a bulón o compresión según el caso. Los accesorios para cadenas de retención, con morsas del tipo a compresión, serán provistos de los correspondientes prolongadores regulables, a efectos de posibilitar el ajuste de flechas durante el tensado del cable.

h) Todos los elementos que componen las cadenas de aisladores y los de suspensión y amarre del cable de protección, deberán responder a la norma IRAM - NIME 20022, tanto en la fabricación como en los ensayos estructurales.

13.2.2. Sistemas amortiguantes de vibraciones

a) Los elementos amortiguadores de vibraciones están destinados a mejorar las condiciones de protección de los conductores contra los daños debidos a la vibración eólica. Debe ser prevista la utilización de éstos dispositivos principalmente en los casos de grandes vanos situados en regiones planas, cruces de ríos o lagos o también donde las características de los vientos locales predominantes conjuntamente con la tensión mecánica y la sección de los conductores favorecen la ocurrencia de la vibración eólica.

b) La fijación de éstos elementos a los conductores se realizará de forma tal que se evite el daño a los alambres del mismo.

c) Será de aplicación lo establecido por el Anexo E de la presente guía.

13.2.3. Elementos para conexión eléctrica:

a) Los empalmes y elementos de reparación de los cables responderán a lo solicitado en la norma IRAM NIME 20022.

b) Conectores: Los conectores de derivación y los empalmes de los conductores deben realizarse sin aumentar la resistencia eléctrica del conductor o su solicitación térmica en dicho punto.

c) No debe disminuir su aislación en dichos puntos.

d) En los empalmes la resistencia mecánica de la unión no debe ser inferior al 90% de la carga de rotura del conductor.

e) El material y el tipo de la pieza para el empalme debe ser de tal naturaleza que en ningún caso tenga lugar su deterioro por efectos electrolíticos.

f) Los empalmes para alambres de acero deben protegerse contra la oxidación mediante galvanización en caliente de origen.

g) Se podrán utilizar empalmes y elementos de reparaciones del tipo a compresión o del tipo preformado; no se permitirá el uso de soldadura ni calentamiento para ejecutar los empalmes.

h) Para el caso del cobre, se deberá tener especial atención en que el/los materiales utilizados no provoquen corrosión por cuplas galvánicas.

13.2.4. Juego de varillas preformadas

En las grapas de suspensión, el cable se protegerá mediante varillas preformadas de longitud adecuada, con el número de varillas acorde a la sección de éste.

Los extremos de las varillas deberán estar terminados de forma tal que no produzcan efluvios, debiendo cumplir con los valores de RIV y corona para el ensayo de cadena completa según se especifica en la norma IRAM NIME 20022.

El material de las varillas así como su montaje deben ser tal que una vez instaladas mantengan sus propiedades de refuerzo, de amortiguación y no se desarmen ante los esfuerzos a los que se encuentran sometidas.

14. FUNDACIONES

14.1. Generalidades

14.1.1. Estructuras: Las estructuras de las líneas de transmisión deberán transmitir sus reacciones al terreno mediante fundaciones, ya sean empotramientos o apoyos anclados.

14.1.2. Fundaciones: Estas obras de cimentación se ejecutarán de hormigón armado.

14.2. Estudio geotécnico

14.2.1. Finalidad del Estudio: se deberá ejecutar un estudio geotécnico constituido por sondeos y calicatas, que permita conocer los parámetros de resistencia (cohesión no drenada, ángulo de fricción interna, densidad, coeficientes de reacción lateral y de fondo) de los suelos afectados por la traza de la obra y la posición de la napa freática. Para ello será indispensable disponer de estudios geotécnicos a lo largo de la traza, a razón de un ensayo geotécnico por cada vértice y además uno cada 10 estructuras, no debiendo excederse los 3000 metros entre sondeos contiguos.

Esta tarea deberá ser realizada por una empresa o profesional con experiencia en el tema específico. Antes de desarrollar el plan definitivo de investigación geotécnica es conveniente realizar una recorrida inicial de reconocimiento de la traza y recopilar antecedentes tales como estudios de la geología superficial, mapas topográficos, fotografías aéreas, fundaciones de otras líneas existentes en la zona, ubicación del nivel freático ensayos realizados con otros fines, etc.

14.2.2. Alcance del Estudio Geotécnico: El estudio geotécnico deberá incluir una descripción del método utilizado para su ejecución. En el caso de utilizarse el ensayo estándar de penetración se aclarará y justificará el tipo de cuchara sacamuestras utilizada. En el caso de adoptarse el penetrómetro estático de cono y fricción local, se justificará el tipo de punta utilizada y se construirán gráficos mostrando la resistencia del suelo y la de fricción en función de la profundidad.

De los ensayos de penetración se obtendrán datos sobre la densidad de los suelos granulares y sobre la consistencia de los cohesivos, así como sobre su compresibilidad y resistencia al corte. También sobre los límites de las capas, los niveles rocosos o estratos resistentes, las cavidades del terreno y el grado de uniformidad del terreno.

En aquellos casos en que la resistencia del suelo no permita la aplicación de métodos de penetración se utilizará el de perforación por rotación con el diámetro BX, empleando corona de vidia o diamante y bentonita en el agua de circulación. Se hará una descripción geológica visual y se clasificará petrográficamente la roca o el suelo consolidado.

La perforación, medida desde la cota de fundación adoptada, deberá alcanzar una profundidad no menor de 6 m o de tres veces el valor del lado menor de la fundación, el que resulte mayor. De esta manera podrá comprobarse si el manto sobre el cual se asienta la fundación tiene el espesor suficiente como para desarrollar la capacidad portante adoptada.

El método de estudio finalmente adoptado será el adecuado al tipo de suelo y deberá permitir la obtención de muestras inalteradas para su posterior análisis en laboratorio para la obtención de las características mecánicas y resistentes de los suelos.

En suelos arenosos, cuando se utilice el ensayo de penetración dinámica, se deberán emplear cucharas con cierre a pistón para poder retener las muestras de suelo sin cohesión. Estos suelos granulares garantizan la obtención de muestras representativas no afectadas

por el método y equipo de investigación, cuya resistencia y compresibilidad son principalmente función del tamaño del grano y de la densidad.

El método de penetración dinámica en suelos cohesivos se utilizará con cuchara de paredes delgadas de tres pulgadas (tubo Shelby) para evitar los "tapones" característicos de la cuchara normal. La presencia de gravas en suelos sujetos al ensayo normal de penetración dinámica deberá tenerse en cuenta afectando el número de golpes resultante mediante un factor de corrección. Los métodos descriptos no son adecuados para suelos con alta presencia de rodados grandes. En estos casos podrá recurrirse a la exploración del suelo por medio de calicatas o de pozos de inspección con protección lateral y ventanas. El conocimiento de los suelos más representativos de la traza se completará con la ejecución de ensayos de plato de carga. Los resultados serán presentados en diagramas de tensión-deformación. En las conclusiones, el estudio geotécnico deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Descripción de los distintos estratos encontrados.
- Clasificación según SUCS.
- Nivel de la napa freática.
- Granulometría.
- Peso específico natural y secado a estufa.
- Humedad natural.
- Límite líquido.
- Límite plástico.
- Angulo de rozamiento interno.
- Cohesión.
- Tipo de fundación recomendada (directa o indirecta).
- Cota de fundación.
- Valor de la resistencia de rotura del suelo (en caso de fundaciones indirectas, resistencia de rotura de punta y de fricción para los distintos estratos).
- Coeficiente de balasto lateral y de fondo .
- Resistividad del terreno (orientada hacia el problema de corrosión).

Cuando en la traza de la obra se presenten suelos que tengan un comportamiento mecánico inestable frente a cambios en su contenido de humedad (Suelos expansivos y colapsibles),

de temperatura (suelos sometidos a congelamiento y deshielo) y vibraciones (suelos licuables o fluidos) deberán ser analizados mediante ensayos geotécnicos especiales.

En suelos rocosos los testigos a ensayar se obtendrán por el método de perforación rotativa. Sobre las muestras de roca se realizarán como mínimo los siguientes ensayos y determinaciones:

- Profundidad del manto rocoso.
- Tipo de roca y su dureza.
- Permeabilidad.
- Posibles características de solubilidad.
- Discontinuidades y posibles planos de falla.
- Recuperación total.
- Ensayo de recuperación RQD.

En cada ubicación de sondeos se realizarán ensayos geoquímicos de suelos de los estratos característicos y napas freáticas con los cuales se determinará como mínimo:

- pH.
- Contenido de sales totales
- Contenido de cloruros.
- Contenido de sulfatos.
- Residuo sólido total.

Los ensayos geoquímicos tendrán por finalidad determinar la agresividad potencial del subsuelo a las cimentaciones y al sistema de puesta a tierra de los sostenes. Además, permitirán definir el grado de agresión y las protecciones anticorrosivas necesarias.

14.2.3. Interpretación del Estudio Geotécnico: Los datos obtenidos en el estudio geotécnico deberán ser analizados e interpretados por el proyectista. En particular éste deberá definir los valores de resistencia a rotura del suelo a adoptar y si las características propias del suelo aconsejan aumentar los factores de minoración de la resistencia.

14.2.4. Tipificación de Suelos: En base a los resultados obtenidos, los suelos semejantes entre sí se agruparán y representarán por un sólo suelo “tipo” cuyas características serán elegidas con criterio conservador, es decir adoptando los menores valores de los parámetros mecánicos que corresponden a dicho suelo tipo . La cantidad de “tipos” de suelos a definir

será función de la cantidad de ensayos y de la disparidad de los valores característicos encontrados a lo largo de la traza. Las fundaciones de piquetes ubicados en un determinado "tipo" de suelo podrán ser resueltas con un proyecto único (tipificación de fundaciones)

Cuando los elementos que trabajan permanentemente a la compresión y a la tracción están claramente diferenciados (por ejemplo estructuras arriendadas) es recomendable realizar una tipificación para las unidades que trabajan a la compresión (bases centrales) y otra para las que lo hacen a la tracción (placas de anclaje de riendas). Esta recomendación es particularmente aplicable a los suelos rocosos a escasa profundidad (que presentan altos valores de resistencia para cargas directas de compresión) recubiertos por dos o tres metros de materiales sueltos de mal comportamiento ante la aplicación de cargas de tracción.

14.3. Procedimiento de diseño

Las fundaciones deben ser verificadas con las mismas hipótesis de cálculo adoptadas para el diseño de las estructuras. En cada hipótesis, la verificación de estabilidad del sistema de cimentación se efectuará de acuerdo a los procedimientos que se detallan a continuación, considerando el comportamiento de las cargas aplicadas y del tipo de fundación. El diseño de las fundaciones se basará en la aplicación del "Método de factorización de cargas y resistencias" (LRFD); debiéndose cumplir con la siguiente condición:

$$K_E \,.\, K_C \,.\, F \leq \sum \varphi_i \,.\, R_i \quad \text{(fundaciones indirectas)} \qquad [14.3\text{-}1]$$

$$K_E \,.\, K_C \,.\, F \leq \varphi \,.\, R \quad \text{(fundaciones directas)} \qquad [14.3\text{-}2]$$

Donde:

F : Es una reacción última que resulta la reacción máxima de la estructura (correspondiente a cargas aleatorias con un período de retorno T, a cargas de montaje, ó a cargas especiales) calculada según se establece en el presente Reglamento (Capítulo 12), en función del destino y condiciones de exposición de la obra, y de acuerdo a las hipótesis de proyecto.

K_C : Factor de carga que tiene en cuenta el tipo de estructura y el daño que produciría la falla de dicha estructura.

φ , φ_i : "Factor global de resistencia" (fundaciones directas) ó "Factores parciales de resistencia" (fundaciones indirectas) que dependerán del tipo de solicitación a que está sometido el cimiento (momento de vuelco, carga de hundimiento ó de tracción), del tipo de fundación y de su montaje.

R , R_i : Resistencia teórica calculada para un determinado "suelo típico", a partir de los valores geotécnicos mínimos que identifican a dicho "suelo típico" (ángulo de fricción, densidad, cohesión, grado de saturación e índice de consistencia).

K_E : Factor de carga que tiene en cuenta la verificación experimental del comportamiento del cimiento, mediante ensayos con prototipos a escala natural.

K_E = 1.0 Para solicitaciones de vuelco y compresión. Para solicitaciones de tracción cuando el comportamiento de los anclajes es verificado mediante ensayos de prototipos.

KE = 1.1 Para cimentaciones sometidas a tracción.

14.3.1. Tipo de cargas sobre fundaciones: Con la finalidad de determinar los factores de carga (KC) a emplear en el diseño de fundaciones, se considerarán los siguientes tipos de cargas actuantes sobre las mismas:

a) Fundaciones con cargas instantáneas o cuasi-instantáneas: Dentro de estas fundaciones se incluyen los cimientos de las estructuras de suspensión y retenciones de línea, cualquiera fuere su topología estructural.

KC = 1,0 para estructuras de suspensión y retenciones de línea.

b) Fundaciones con cargas permanentes o cuasi-permanentes: Dentro de estas fundaciones se incluyen los cimientos de las estructuras de retención angular, las terminales de línea y las estructuras especiales para cruces de vías navegables.

KC = 1,2 Retenciones angulares y terminales de línea.

KC = 1,3 Estructuras especiales para cruces de ferrocarriles, rutas nacionales, funiculares y ríos navegables ó de frontera. Pórticos de estaciones transformadoras y soportes del equipamiento eléctrico.

14.3.2. Topología estructural de la cimentación: Con la finalidad de determinar los "factores de resistencia" a emplear en el diseño de las fundaciones, se consideran los siguientes tipos de cimentaciones:

a) Cimentaciones con macizos simples y/o escalonados, de hormigón simple o con armadura de refuerzo, sometidos preponderantemente a momentos de vuelco. Se trata del caso que la estructura tenga una única cimentación, es decir del tipo monobloque. La

calidad mínima del hormigón a utilizar será H-15. Estas fundaciones deberán ser verificadas a las siguientes condiciones cinemática y mecánicas.

- Condición cinemática: La rotación "límite" máxima respecto a la vertical, que resulte de aplicar el método de Sulzberger (basado en el comportamiento elástico del suelo hasta su estado "límite" ó de falla), será 0,015 (1,50%). Esta condición cinemática "límite" será válida para todos los tipos de estructuras.
- Condición resistente al vuelco: Se deberá calcular el "factor de vuelco" (Kv) para poder aplicar el Método de Sulzberger hasta el estado "límite" o de falla del suelo adyacente; el valor de este factor varía según el tipo de material de la estructura, en función de la relación de los momentos de encastramiento lateral y de fondo calculados para una rotación "límite" (Tabla 14.3-a). El "factor de resistencia al vuelco" (φ_v), se determina a partir de K_v como se indica: $\varphi_v = 1 / K_v$.

Tabla 14.3-a – Valores de factores de vuelco K_v

Estructura	Factores de vuelco K_v	
Acero	$K_v = 1{,}30 - 0{,}60 \cdot (M_s / M_b) + 0{,}30 \cdot (M_s / M_b)^2$; si $(M_s / M_b) \geq 1$.	Tomar $K_v = 1$
Hormigón pretensado	$K_v = 1{,}45 - 0{,}90 \cdot (M_s/M_b) + 0{,}45 (M_s / M_b)^2$; si $(M_s / M_b) \geq 1$.	Tomar $K_v = 1$

Donde:

Ms y Mb: Momentos de encastramiento lateral y de fondo que resultan de aplicar el Método de Sulzberger, calculados para una rotación "límite" de 0,015 (1,5%). Este valor de rotación se considera como "límite" para el cual el suelo deja de tener un comportamiento lineal elástico.

$M_R = M_s + M_b$

K_v : $K_v = f(M_s / M_b)$ función según Tabla 14.3-a.

M : máximo momento de vuelco en el centro instantáneo de giro, en la dirección considerada, correspondiente a reacciones de las Hipótesis de cálculo definidas en el Apartado 12.2.

K_c : factor de carga definido en el Apartado 14.3.1.

Se debe verificar que:

$K_c \cdot M \leq \varphi_v \cdot M_S + \varphi_v \cdot M_b$

Cuando se proyecten plateas de cimentación, prescindiéndose de la resistencia lateral del suelo circundante (M_S = 0), la seguridad al vuelco estará garantizada cuando las excentricidades de la resultante de las cargas verticales (N_b), calculadas a nivel del plano de fundación, cumplan con la siguiente condición:

$$\left(\frac{e_x}{a}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b}\right)^2 \leq \frac{1}{(2 \cdot K_v)^2} \qquad [14.3\text{-}4]$$

Donde:

Nb: resultante de las cargas verticales a nivel del plano de fundación. Calculada como la resultante de las "cargas factorizadas" actuantes sobre la estructura, más el peso de la estructura, más el peso de la fundación, más el peso del suelo gravante asociado.

e_x y e_y: excentricidades de la resultante de cargas verticales (N_b) en la dirección del lado mayor y menor del cimiento, a nivel del plano de fundación.

a y b: lados mayor y menor del cimiento.

K_v: factor de vuelco según Tabla 14.3-a (para M_S = 0).

M_x y M_y: momentos de vuelco últimos factorizados a nivel del plano de fundación, en la dirección de los lados mayor y menor del cimiento.

- Máximas tensiones: Se verificará que para las "reacciones últimas factorizadas" de apoyo, no se superarán las "tensiones de plastificación" ó falla del suelo multiplicadas por el factor de minorización de resistencia (ϕ_C) correspondiente. Las "tensiones de plastificación" ó falla del suelo, ya sea del tipo general o local, se determinarán mediante la utilización de alguna fórmula de "capacidad de carga" internacionalmente reconocida, que sea de aplicación al tipo de suelo donde se implantará el cimiento (Terzaghi; Brinch-Hansen; Meyerhoff; Caquot; etc.).
  - Tensiones máximas verticales en el plano de cimentación. Se deberá verificar que las máximas tensiones últimas verticales (qb) y (qm), correspondientes a las "reacciones últimas factorizadas", cumplan con las siguientes condiciones:

$qb \leq 1{,}3 \,.\, (\varphi_C \,.\, qu)$ en el borde del cimiento. [14.3-7]

$qm \leq (\varphi_C \,.\, qu)$ en el centro del cimiento. [14.3-8]

Donde:

q_b y q_m: son las presiones últimas verticales máxima y media de fondo, determinadas a partir del momento de cálculo de fondo, cuyo valor es el de Sulzberger (M_b para un giro "límite" de 1,5%) multiplicado por el factor (φ_V) y la carga vertical N_b.

$N_b = K_c \cdot \sum V_i$ (sumatoria de todas las cargas verticales: "cargas factorizadas" actuantes, estructura, cimiento y suelo gravante).

$\varphi_v \cdot M_b$: momento de cálculo de fondo, con el cual se calculan las presiones últimas verticales máxima y media de fondo.

q_u : presión de hundimiento determinada mediante alguna fórmula de capacidad de carga internacionalmente reconocida que sea de aplicación al tipo de suelo donde se instalará la cimentación.

φ_c : 0,40 factor de minorización de resistencia al hundimiento que tiene la finalidad de limitar los asentamientos de la fundación.

φ_v : factor de resistencia al vuelco.

Para el caso especial de las plateas de cimentación, el momento de fondo de cálculo ($\varphi_V \cdot M_b$), se reemplazará por los momentos de vuelco últimos factorizados (M_X y M_Y) a nivel del plano de fundación en la dirección de los lados mayor y menor de la platea. Con estos momentos de vuelco se calcularán las presiones últimas verticales máxima (q_b) y media (q_m) de fondo.

- Tensión máxima horizontal en los paramentos de la cimentación. Las máximas tensiones factorizadas horizontales ($\phi_V \cdot q_L$), ubicadas sobre el eje de rotación del macizo (zona superficial de menor resistencia del suelo) y en correspondencia con el fondo, no deberán superar la tensión de plastificación horizontal de dicho suelo:

$$(\varphi_V \cdot q_L) \leq \frac{4}{\cos\varphi} \cdot (\gamma \cdot h \cdot \tan\varphi + C_u) \cdot \eta \qquad [14.3\text{-}9]$$

Donde:

q_L : presión horizontal máxima determinada a una profundidad igual a la tercera parte de la altura encastrada del monobloque y en la profundidad, a partir del momento de cálculo lateral M_S (Momento de encastramiento de Sulzberger para un giro "límite" de 1,5%).

C_u : cohesión no drenada no consolidada.

γ : densidad del suelo (natural ó sumergido).

ϕ : ángulo de fricción del suelo.

h : profundidad donde se produce la máxima presión lateral q_L

ϕ_v : factor de resistencia al vuelco.

η: factor de forma que tiene en cuenta el comportamiento espacial de la cimentación, según se detalla:

η= 1,00 pantallas verticales.

η= [1+0,50 . (L / B)] ≤ 1,50; macizos rectangulares de lados B y L.

η= 1,70 macizos cilíndricos.

B: ancho del paramento del macizo sobre el que se ejerce la presión q_L.

b) Cimentaciones con zapatas contarán con armadura de refuerzo. Se trata del caso que la estructura sea autosoportada y tenga una cimentación por cada apoyo de la misma.

La calidad mínima del hormigón a utilizar será H-20.

Los fustes deberán vincularse superiormente con vigas de arriostramiento.

Las secciones y armaduras de los elementos de hormigón armado, se dimensionarán siguiendo las especificaciones para las estructuras de hormigón armado establecidas en el Apartado 12.6.

Las fundaciones estarán dimensionadas para resistir las máximas reacciones de hundimiento o arrancamiento de la torre, más las correspondientes reacciones horizontales.

La "capacidad de carga al hundimiento" (R_H) se determinará a partir de fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas, que tengan en cuenta: los parámetros de resistencia al corte del suelo, la inclinación y excentricidad de las reacciones, la forma y profundidad del cimiento y la inclinación del terreno (efecto de ladera en terrenos montañosos).

La "capacidad de carga al arrancamiento" (R_A) se podrá determinar mediante "métodos empíricos" (ver Figura 14.1 en el Anexo D de la presente Reglamentación) a partir del ángulo de arrancamiento β y el peso de suelo gravante sobrepuesto (en condición de terreno seco o

sumergido) o con "métodos racionales" internacionalmente reconocidos a partir de las propiedades geotécnicas del suelo adyacente al cimiento.

El ángulo de arrancamiento β no podrá ser superior a las dos terceras partes del ángulo de fricción interno (ϕ) del suelo, y en ningún caso será mayor a 30°.

$\beta \leq (2/3) \cdot \phi \leq 30°$ [14.3-10]

Cuando se empleen diseños basados en "métodos racionales" basados en los parámetros geotécnicos del suelo, los procedimientos de cálculo empleados deberán estar fundamentados por una amplia verificación experimental (por ejemplo: Meyerhof y Adams, Hidro-Ontario, CIGRE, Martín y Cochart; Vanner; etc.). En el diseño se deberá tener en cuenta cómo el proceso constructivo afecta las propiedades mecánicas del suelo (C; ϕ y γ) adyacente y del sobrepuesto (Figuras 14.2.a y 14.2.b del Anexo D).

c) Anclajes de estructuras arriendadas. Estas cimentaciones serán empleadas para resistir esencialmente fuerzas de tracción y eventualmente fuerzas de corte producidas por las riendas de la estructura sustentada.

- Anclajes tradicionales: Se denominan como "tradicionales" a los anclajes que puedan ser construidos y montados mediante las técnicas constructivas convencionales, sin necesidad de emplear tecnologías especializadas, de forma que la ejecución pueda ser inspeccionada en todas sus etapas.

Estos anclajes pueden estar constituidos por elementos premoldeados (vigas placas, cilindros, etc.) o elementos hormigonados "in situ" contra las excavaciones.

El procedimiento de diseño dependerá del tipo de estructura, de las cargas y ángulo de la rienda, de las condiciones del subsuelo y de la topografía de la traza.

Los valores de los parámetros geotécnicos de resistencia al corte (c; Φ), a emplear en el dimensionamiento, dependerán de las condiciones de construcción o metodología de montaje de estos elementos.

Debido a la gran cantidad de factores que influyen en la "capacidad de carga a tracción" de los anclajes, resulta dificultoso realizar un diseño teórico que sea efectivo para cualquier "suelo típico". Por lo tanto, se deberá verificar el comportamiento mecánico de estos anclajes mediante ensayos con cargas de arrancamiento, sobre prototipos a escala real. Los lugares de ensayo serán representativos del "suelo típico" donde se pretenda

instalar estas fundaciones, y estará caracterizado por tener los menores valores de los parámetros geotécnicos correspondientes al "suelo típico" asignado.

En ningún caso el desplazamiento medido en el ensayo correspondiente a la carga factorizada (K_C . F_A) comprometerá el funcionamiento de la estructura y además, en todos los casos, se verificará la convergencia a cero de los desplazamientos residuales correspondientes a la carga factorizada de tracción (K_C . F_A).

- Anclajes no tradicionales: Se denominan como "no tradicionales" a los anclajes que se construyen o instalan mediante técnicas especiales no convencionales, y que se caracterizan porque su construcción sólo puede ser controlada o inspeccionada en forma indirecta.

Dentro de estos anclajes se incluyen todos los del tipo inyectados (activos o pasivos), explosivos, helicoidales, tubulares y los micropilotes de diámetro menores a 30 cm.

Debido a la gran cantidad de factores que influyen en la "capacidad de carga" a tracción de estos anclajes, cualquier diseño teórico tendrá validez para aquellos suelos donde se haya comprobado su efectividad.

En el caso eventual de micropilotes sometidos a cargas de compresión, los mismos serán verificados al pandeo considerándolos como barras inmersas en un medio elástico. En ningún caso a estos elementos se los considerará capacitados para resistir solicitaciones de flexión.

d) Fundaciones Indirectas: Se denominan las compuestas por pilotes de diámetro mayor a 30 cm, de acero (tubulares o perfiles laminados), u hormigón armado; éstos podrán ser instalados mediante hinca, barrenados y perforados hormigonados "in situ".

Las cimentaciones indirectas podrán estar compuestas por un único pilote o por varios pilotes vinculados entre sí mediante cabezales; estos cabezales podrán ser de hormigón armado ó estar constituidos por vinculaciones metálicas rígidas.

Los pilotes tubulares de acero estarán especialmente protegidos de la corrosión del medio circundante, mediante sobre-espesores, pinturas epoxi-bituminosa ó protección catódica, ó combinación de éstas en función del grado de agresividad del suelo ó napa freática.

Este sistema de fundación se empleará cuando deban transmitirse cargas al subsuelo sin que se produzcan excesivos asentamientos.

La capacidad resistente de los pilotes dependerá de la capacidad portante de los estratos de suelos atravesados, del tipo de pilote, y de la metodología de instalación empleada.

La cantidad de pilotes por cada apoyo de la estructura no será inferior a dos; se podrá instalar un solo pilote hormigonado “in situ” cuando su diámetro sea como mínimo de 60 cm y pueda asegurarse la correcta instalación y hormigonado de los dispositivos de anclaje o empotramiento en los apoyos.

Las “fórmulas de hinca” no deberán emplearse para determinar la capacidad de carga de los pilotes, solamente servirán para controlar apartamientos en el proceso de hincado, tanto en profundidades como en la resistencia a la penetración de los estratos de suelos atravesados.

La calidad mínima de los pilotes de hormigón será H-30 para los prefabricados e hincados y H-25 para los “hormigonados in situ”.

La cuantía longitudinal mínima de armaduras será de 0,5% de la sección del pilote para los hormigonados “in situ” y 1,5% para los prefabricados. La sección de estribos no será inferior a la cuantía mínima de armadura de corte (0,15%) y la separación de los estribos no mayor a 20 cm.

Cuando el lado del pilote prefabricado supere los 30 cm, se colocará una armadura longitudinal entre cada vértice de la sección.

Las armaduras de los pilotes prefabricados deberán ser suficientes para resistir las flexiones producidas por los traslados e izajes, sin que se produzcan daños ni fisuración excesiva. Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza, ó estarán empalmadas mediante soldadura.

Los pilotes de acero, tendrán una calidad mínima F-22.

La carga última friccional o de arrancamiento, se deberá calcular como la suma de las resistencias friccionales actuantes sobre la superficie lateral de los pilotes, a lo largo de los estratos de suelos atravesados.

Para los pilotes comprimidos se considerará la resistencia de punta de los mismos, la que dependerá si el pilote está apoyado en una capa resistente de suelo sin llegar a penetrar en la misma (pilote columna), si la punta ha quedado empotrada en un estrato compacto con una ficha mínima (ocho diámetros) por encima de la punta (falla general), ó si la falla puede provocarse por punzonado del suelo bajo la punta (falla local).

El dimensionamiento de las secciones de hormigón y las correspondientes armaduras de acero se realizará de acuerdo al Apartado 12.5.

De acuerdo a la disposición de los pilotes, las fundaciones indirectas se clasificarán como:

- Fundaciones sobre un pilote único: Cuando la estructura se empotre a un bloque de fundación que esté constituido por un pilote o anclado a éste; la estabilidad lateral deberá estar asegurada por las propiedades mecánicas de los estratos atravesados (módulos de reacción horizontal, Cu y ϕ).

El giro del pilote en su extremo superior, no deberá ser mayor a 0,01.

En el caso que postes tubulares de acero u hormigón sean alojados en cavidades construidas expresamente dentro de los pilotes, las paredes del hueco deberán tener armaduras transversales cerradas, para resistir las cargas horizontales “en vacío” producidas por los postes. Las armaduras longitudinales estarán ancladas superiormente al 100%.

- Fundaciones compuestas por un cabezal y varios pilotes: Los pilotes podrán estar dispuestos en forma vertical o inclinada.

Los pilotes deberán tener una adecuada armadura para resistir las flexiones producidas por las cargas horizontales y las solicitaciones de tracción. Los pilotes tendrán sus armaduras longitudinales ancladas al 100% dentro de los cabezales.

Se deberá verificar una adecuada transmisión de las cargas de la estructura a los pilotes. Por tal motivo los cabezales estarán armados superior e inferiormente, y tendrán “armaduras de colgar” formados por estribos cerrados, para transmitir las solicitaciones de tracción mediante el modelo del “método de las bielas comprimidas”.

Cuando los pilotes se instalen en depósitos de suelos blandos en proceso de consolidación y próximos a terraplenes u obras recientes o por construir, se considerará la pérdida de capacidad portante al hundimiento por efecto de la “fricción negativa” y las “flexiones parásitas” producidas por el escurrimiento horizontal de los estratos blandos.

Cuando se verifique la “capacidad de carga al hundimiento”, no se considerará el efecto equilibrante de la subpresión de la napa freática sobre el cabezal y los pilotes.

Cuando se verifique la "capacidad de carga al arrancamiento" se tendrá en cuenta la supresión, para este caso se considerará que el suelo está totalmente sumergido hasta la superficie del terreno.

La separación mínima de los pilotes será de tres (3) veces el lado o diámetro de los mismos. Para los pilotes inclinados la separación mínima corresponde a la punta o extremo inferior de los mismos.

Cuando las capas superficiales del suelo sean muy blandas y con escaso o nulo soporte lateral, o cuando los pilotes emerjan respecto de la superficie del terreno, se verificarán al pandeo teniendo en cuenta las condiciones de movilidad de los apoyos de la estructura sustentada.

14.3.3. Factores de resistencia para el diseño de fundaciones (ϕ): Los factores de resistencia que se establecen tienen la finalidad de limitar el daño de las obras orientando el comportamiento mecánico según una secuencia preferencial de falla, de forma que ante un evento donde se pudieran superar las cargas límites de diseño, las fundaciones sean los últimos elementos en fallar. Además, los valores indicados tienden a limitar la probabilidad de ocurrencia de daños estructurales por asentamientos excesivos (totales o diferenciales) de las cimentaciones.

Tabla 14.3-b – Factores de resistencia para el proyecto de fundaciones

A) Estructuras de postes y pórticos con fundaciones directas (factor de resistencia global)			
Tipo fundación	**Material estructura**	**Tipo carga en cimiento**	φ
a) Macizos de cimentación; simples y escalonados. b) Plateas de cimentación. c) Zapatas	Acero. Hormigón	Momento vuelco	$\varphi_V = 1/K_V$ (K_V de de Tabla 14.3.a) Verificación tensiones horizontales
		Hundimiento	$\varphi_H = 0{,}40$

Nota: Los postes arriendados, que estén directamente empotrados en el suelo, se verificarán como fundaciones indirectas (pilotes hormigonados "in situ")

B) Estructuras reticuladas de acero autosoportadas y arriendadas (factor de resistencia global)			
Tipo fundación	**Observaciones**	**Tipo carga en cimiento**	φ
Bloque de Hormigón	Considerar peso muerto del bloque más el peso del suelo gravante	Hundimiento	$\varphi_H = 0{,}40$
		Arrancamiento	$\varphi_A = 0{,}62$
Zapatas	Relleno bien compactado con control de compactación	Hundimiento	$\varphi_H = 0{,}40$
		Arrancamiento	$\varphi_A = 0{,}62$

Zapatas en laderas	Relleno con material de desmonte acomodado	Arrancamiento	$\varphi_A = 0,55$
Zapatas con relleno sin compactar	Se considerará cohesión nula y la mitad del ángulo de fricción del suelo natural (material arrojado)	Arrancamiento	$\varphi_A = 0,48$
a) Anclajes en roca. b) Anclajes "tradicionales" c) Anclajes "no tradicionales" (inyectados; helicoidales; micropilotes; etc.)	Se verificará la capacidad de carga a tracción mediante ensayos de prototipos. Los "anclajes no tradicionales" deberán convalidarse.	Arrancamiento	$\varphi_A = 0,65$

C) Estructuras con fundaciones indirectas (factores de resistencia parciales)			
Tipo fundación	**Observaciones**	**Tipo carga en cimiento**	φ
Pilotes hincados de hormigón y tubulares de acero con inyección secundaria	Carga de punta	Hundimiento	$\varphi_H = 0,33$
	Carga friccional	Hundimiento y Arrancamiento	$\varphi = 0,52$
Pilotes perforados o barrenados hormigonados "in situ"	Carga de punta	Hundimiento	$\varphi_H = 0,33$
	Carga friccional	Hundimiento y Arrancamiento	$\varphi = 0,67$
Micropilotes inyectados, con y sin inyección secundaria (deberán "convalidarse" previo a su empleo en obra)	Carga de punta	Hundimiento	$\varphi_H = 0,33$
	Carga friccional	Hundimiento y Arrancamiento	$\varphi = 0,67$
Pilotes tubulares de acero hincados sin inyección secundaria	Carga de punta	Hundimiento	$\varphi_H = 0,33$
	Carga friccional para hundimiento y arrancamiento	Estructuras de suspensión	$\varphi = 0,23$ (*)
		Estructuras de retención, angulares y terminales	$\varphi = 0,33$ (*)

Donde:

φ_V: Factor de resistencia al vuelco.

φ_A: Factor de resistencia al arrancamiento.

φ_H: Factor de resistencia al hundimiento.

φ: Factor de resistencia friccional, tanto para arrancamiento como para hundimiento.

(*): Valor de factor de resistencia que tiene en cuenta el decrecimiento de la fricción por efecto alternativo de las cargas (entre arrancamiento y hundimiento).

14.3.4. Asentamientos: Cuando el terreno de implantación de una estructura esté compuesto por suelos normalmente consolidados (suelos cohesivos blandos, arenas sueltas y limos ubicados bajo la napa freática) en profundidad, con aproximadamente una penetración igual ó menor a 5 golpes (medidos con un ensayo SPT), la cimentación se resolverá mediante fundaciones indirectas para limitar los asentamientos totales y diferenciales. Con el fin de

evitar asentamientos excesivos, se emplearán pilotes o micropilotes apoyados en estratos de suelos consistentes o compactos.

Bajo la acción de las "reacciones últimas factorizadas" de hundimiento ($K_C\ F_H$) o de arrancamiento ($K_C\ F_A$), los valores de los corrimientos de apoyos, de riendas, y los corrimientos diferenciales entre apoyos no superarán los valores indicados en la Tabla 14.3-c.

Tabla 14.3-c – Asentamientos máximos para "reacciones últimas factorizadas"

Tipo Estructura	Tipo suelo	Asentamientos o corrimientos	
		Diferenciales	Totales
Pórticos, (Hormigón Y Acero)	Arenas ó arcillas compactas	0,0015.*L*	10 cm
	Arcillas blandas ó plásticas	0,0020. *L*	10 cm
Estructuras autosoportadas de acero	Arenas ó arcillas compactas	0,0045. *L*	10 cm
	Arcillas blandas ó plásticas	0,0060. *L*	10 cm
Estructuras arriendadas, apoyos	Todos los suelos	Sin límite	8 cm (*)
Estructuras arriendadas, riendas	Todos los suelos	Sin límite	4 cm (*)

Donde:

L : Distancia entre puntos de apoyo de la estructura, considerados para evaluar los asentamientos diferenciales.

(*): Tienen la finalidad de evitar el destesado de las riendas.

Valores superiores de asentamientos diferenciales podrán ser aceptables, cuando se demuestre que las solicitaciones que producen los mismos combinadas con las resultantes de las cargas, no produzcan el fallo o daño parcial de la estructura soportada.

14.4. Ensayos de Carga

El comportamiento mecánico de los anclajes, tanto tradicionales como "no tradicionales", será verificado mediante ensayos de carga a tracción.

Para el caso de anclajes tradicionales, en un determinado "suelo típico" de la traza, esta verificación podrá omitirse cuando se disponga de antecedentes de ensayos ya realizados sobre el tipo de cimiento a construir.

En el caso de anclajes "no tradicionales" y micropilotes, la comprobación de su capacidad de carga al arrancamiento es obligatoria.

Dentro de los ensayos de carga deben destacarse los siguientes:

14.4.1. Ensayos de verificación del proyecto: Tiene la finalidad de verificar que el diseño teórico

es capaz de resistir las cargas de proyecto. Se deberá comprobar que:

a) Para una carga de ensayo CE = (KC . FA) se produzca la convergencia de los desplazamientos residuales y que el desplazamiento total correspondiente a dicha carga no supere el máximo fijado para el correcto funcionamiento de la estructura. La cantidad de ciclos de carga y descarga no será inferior a 3.
b) Que el anclaje falle a una carga de ensayo CE superior a (1,5 . KC . FA). Se entiende como fallo la condición de grandes desplazamientos sin incrementos notorios de carga. La carga de falla puede determinarse a partir de la intersección de las tangentes a la curva de carga-desplazamientos (FA; δ) en su origen y tramo final. Para cada "suelo típico", la cantidad de prototipos de "anclajes tradicionales" a ensayar no será inferior a tres (3).

Los resultados de estos ensayos serán utilizados como "curva patrón" para el control de las ejecuciones de obra.

14.4.2. Ensayos de convalidación: Estos ensayos se realizarán sobre prototipos de anclajes "no tradicionales" similares a los propuestos para instalar en la obra.

Se verificarán las condiciones establecidas precedentemente en el Apartado 14.4.1. La cantidad de ensayos a realizar en un determinado "suelo típico" será la necesaria para el tratamiento estadístico de los resultados a fin de determinar la resistencia característica de falla al arrancamiento (P_K).

14.4.3. Ensayos de rutina o de aceptación: Tienen la finalidad de detectar apartamientos en el comportamiento mecánico de los anclajes instalados, respecto al comprobado en los ensayos de verificación del proyecto o de convalidación.

El anclaje será sometido a dos ciclos de carga, un primer ciclo a una carga de ensayo C_E igual a (K_C . F_A) y un segundo ciclo a (1,3 . K_C . F_A).

Los desplazamientos totales medidos en dichos ciclos serán semejantes ó inferiores a los correspondientes de la "curva patrón". Además, los desplazamientos residuales tendrán valores que no superen al 60% de los desplazamientos totales correspondientes a cada ciclo de carga.

14.5. Consideraciones constructivas

14.5.1. Especificaciones de calidad: Para la construcción de las cimentaciones de hormigón

armado, como para los materiales componentes, son de aplicación las especificaciones de calidad y procedimientos constructivos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 en vigencia.

14.5.2. Ejecución de los rellenos: Teniendo en cuenta la influencia que tiene el grado de compactación de los rellenos en el incremento de la capacidad resistente y en la rigidez a las cargas de arrancamiento, los rellenos se deben ejecutar en forma cuidadosa para poder asegurar en obra la validez efectiva de los parámetros de resistencia al corte utilizados en el proyecto de las fundaciones.

La compactación se realizará con equipos mecánicos operados manualmente, en capas de espesor no superior a 15 cm. Las características de los equipos a emplear dependerán de las propiedades mecánicas de los suelos a compactar (planchas vibratorias ó placas de impacto).

Se prestará especial atención en compactar el relleno contra las paredes laterales de la excavación, de forma de asegurar un contacto efectivo del relleno con el suelo natural.

El grado de compactación mínimo no será menor al 90% de la densidad seca máxima para suelos cohesivos (AASHO T-99); para los suelos friccionales la densidad relativa (DIN 4015) no será inferior al 75%.

Durante las tareas de compactación las paredes se mantendrán humedecidas, y las capas del relleno se compactarán con una humedad próxima a la óptima.

Cuando se compacten suelos arcillosos muy plásticos, se agregará un porcentaje de cal no inferior al 2% para reducir la plasticidad de dichos suelos y poder desmenuzar los terrones arcillosos.

14.5.3. Anclajes metálicos: Los anclajes metálicos de las estructuras (stubs, traviesas, barras de anclajes) deberán cumplir con los requerimientos especificados en la Norma ASCE 10-97 Apartado 7 (Structural Members and Connections used in Foundations). En las fórmulas de verificación, la tensión de fluencia FY será reemplazada por la tensión de fluencia factorizada (0.9 . FY).

Cuando se usen vinculaciones con bulones de anclajes, los mismos preferentemente serán pretensados al 70% de su carga elástica límite. En caso de no pretensarse, los pernos de anclaje deberán verificarse a las solicitaciones combinadas de tracción y corte que produzcan las reacciones de apoyo.

Todo elemento metálico empotrado en el hormigón podrá estar galvanizado, sin que este tratamiento superficial signifique pérdida alguna de su adherencia con el hormigón en el que está inmerso.

14.5.4. Armaduras y medidas mínimas: Cuando en los macizos de cimentación, sean simples ó escalonados, la relación entre la profundidad de la fundación y la altura del empotramiento (E) supere el valor 1,25, los fustes de hormigón simple deberán armarse en toda su longitud con barras longitudinales y estribos horizontales cerrados. Estas armaduras tienen la finalidad de resistir las solicitaciones de flexión y corte producidas por las cargas horizontales "en vacío" del poste.

En los macizos de cimentación, cuando cumpliéndose la relación indicada precedentemente, si el espesor del recubrimiento lateral es mayor o igual al espesor del recubrimiento de fondo sólo se requerirá armadura mínima perimetral por contracción y temperatura. Los recubrimientos, lateral y de fondo, tendrán un espesor mínimo de 20 cm.

Las zapatas de hormigón armado tendrán altura uniforme o variable. La altura mínima de las plateas de apoyo o de las zarpas, será de 25 cm.

Las zapatas sometidas a cargas últimas factorizadas de arrancamiento, o a momentos últimos factorizados de vuelco con desprendimiento de la superficie de apoyo, tendrán armaduras superiores para resistir los momentos flectores negativos producidos por el suelo sustentado por las zarpas.

Cuando los montantes de las torres queden anclados dentro de los fustes de las zapatas, estos elementos tendrán armaduras longitudinales que se dimensionarán para resistir las solicitaciones combinadas de flexión y tracción que producen las reacciones de apoyo. En la determinación de estas armaduras, no se tendrá en cuenta la eventual reducción de los momentos flectores por una eventual reacción horizontal del suelo circundante.

14.6. Durabilidad de las cimentaciones

Las cimentaciones deberán tener una adecuada durabilidad para resistir las agresiones físicas y corrosiones electroquímicas, químicas y bacteriológicas a que estarán sometidas durante su vida útil, sin que las mismas produzcan una disminución significativa de su resistencia mecánica. Además, los componentes de los hormigones no deberán tener elementos reactivos ó perjudiciales que produzcan la corrosión de las armaduras ó atenten contra la integridad de las cimentaciones construidas

(expansiones anormales, agrietamientos y pérdida de resistencia). Al respecto se deberán tener en cuenta las siguientes protecciones mínimas:

14.6.1. Protección anticorrosiva: Todos los elementos metálicos enterrados (grillas, barras de anclaje, etc.) estarán galvanizados en caliente. De acuerdo con la importancia de la obra, estos elementos contarán adicionalmente con protección catódica acorde al terreno donde estén instalados.

14.6.2. Reactividad: Las cimentaciones de hormigón armado se construirán con materiales minerales no reactivos. Se verificará que los agregados componentes no sean reactivos con los cementos a emplear (reacción alcali-agregado) ni con el agua de amasado (estabilidad de basaltos). Se deberán realizar exámenes cuidadosos de los agregados y del agua de amasado, para detectar el contenido de impurezas reactivas y su grado de peligrosidad.

14.6.3. Temperaturas extremas: Se deberán adoptar precauciones especiales cuando se ejecuten cimentaciones de hormigón bajo temperaturas extremas (colocación del hormigón en climas calurosos o en climas fríos).

14.6.4. Sustancias agresivas: Los hormigones de las cimentaciones y sus armaduras deben ser resistentes a la exposición de sustancias químicas agresivas (naturales o resultantes de la contaminación industrial) presentes en el suelo o en la napa freática.

En caso que el terreno adyacente al cimiento sea “extremadamente agresivo”, se evitará el contacto prematuro del cimiento con el medio ambiente; en este caso se construirán preferentemente cimentaciones prefabricadas de hormigón armado. Cuando en medios “extremadamente agresivos” se realicen construcciones “in situ”, éstas se protegerán superficialmente con revestimientos de comportamiento anticorrosivo comprobado (láminas de PVC, pinturas epoxi bituminosas, epoxi reforzado con fibra de vidrio, poliuretano, etc.).

14.6.5. Corrosión bajo tensión mecánica: En los “anclajes no tradicionales” activos con armaduras pretensadas, se prestará especial atención a prevenir la “corrosión bajo tensión”; estas armaduras deberán estar protegidas con envainados de PVC.

En los anclajes en general, la tensión de tracción “permanente” no superará el 50% de su tensión de fluencia.

15. PUESTA A TIERRA

15.1. Toma a tierra

Conjunto de dispositivos que permiten vincular a potencial de tierra, y entre sí, las masas metálicas de los sostenes, aparatos, equipos y el hilo deguardia.

15.2. Tierra de protección

Toma de tierra destinada a evitar la aparición de tensiones peligrosas entre partes de instalaciones que normalmente están sin tensión, pero que en caso de falla la pueden tomar, y otras partes vecinas que se encuentren al potencial de tierra.

15.3. Tensiones máximas admisibles

La instalación de puesta a tierra de protección debe estar diseñada para que en caso de falla, la tensión de paso y la de contacto, en cualquier punto accesible a las personas que puedan circular o permanecer, no supere el valor determinado de acuerdo a la siguiente expresión:

$$V_{ca} = {K}/{t^n} \qquad [15.3\text{-}1]$$

Donde:

Vca : tensión máxima de contacto [V]

K y n: coeficientes

t : tiempo de accionamiento de la protección eléctrica asociada.

K = 72,0 y n = 1,00 para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

K = 78,5 y n = 0,18 para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

Alternativamente puede determinarse la tensión de contacto admisible en función de la duración de la corriente de falla por medio de la curva de la figura 9 de la Norma IRAM 2281 Parte IV. (ver figura 15.14.A).

En caso de instalaciones con reenganche automático rápido (no superior a 0,5 segundos) el tiempo a considerar en la expresión será la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de la corriente de falla.

15.4. Puesta a tierra de estructuras de líneas aéreas

Las estructuras de las líneas aéreas cumplirán los siguientes requisitos mínimos de puesta a tierra:

15.4.1. Equipamiento de maniobra: Se conectarán a tierra las estructuras de acero y de hormigón armado. La tierra de protección se dimensionará de ser posible para una resistencia de puesta a tierra (transición) Rt = 125 V / Ic siendo Ic es la corriente de falla a tierra, definida como: (DIN-VDE 0141)

a) La corriente capacitiva de falla a tierra en redes con neutro aislado.
b) La corriente residual de falla a tierra, en redes con elementos de despeje de la falla.
c) La corriente de cortocircuito a tierra, en redes con neutro rígido a tierra o a través de resistencia limitadora de bajo valor.

El valor de la resistencia de transición podrá sobrepasar el valor calculado más arriba solo cuando se apliquen medidas por medio de las cuales sea improbable que se produzca un contacto a tierra en la estructura o cuando se reduzca su duración a un tiempo lo más corto posible. Esta condición se satisface cuando se apliquen algunas de las siguientes medidas:

- Utilización de aisladores cuyo tipo de construcción no haga presumir la posibilidad de perforación (por ejemplo de núcleo macizo)
- Control periódico de los aisladores durante el servicio
- Disposición de los conductores para evitar que la rotura de un aislador provoque un desplazamiento de aquellos sobre crucetas de la estructura.
- Instalación de dispositivos de rápida desconexión en el caso de fallas a tierra.

15.4.2. Estructuras con equipamiento de maniobra:

En aquellas estructuras en que se disponga equipamiento de maniobra u otro que haga posible la mayor frecuencia en la presencia de personal al pie de las mismas, los postes de acero u hormigón armado se colocarán a tierra según los lineamientos del punto anterior.

Cuando debido a las condiciones difíciles de puesta a tierra, especialmente por elevada resistividad del terreno, no sea técnicamente posible o resulte económicamente desproporcionado lograr los valores de resistencia de transición calculados, se debe recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes. Tales medidas podrán ser, entre otras, las siguientes:

a) Disponer suelos o pavimentos que aíslen suficientemente de tierra las zonas de servicio peligrosas, por ejemplo mediante la utilización de grava gruesa mala conductora o basalto.
b) Establecer conexiones equipotenciales entre la zona donde se realice el servicio y todos los elementos conductores accesibles desde la misma. Esto se puede lograr enterrando un electrodo de tierra de control alrededor de la estructura a una distancia de 1 metro de la misma y a una profundidad de 0,50 m aproximadamente, el cual se unirá a la puesta a tierra de la estructura.

15.5. Requisitos de la instalación

15.5.1. Continuidad: La tierra de protección debe ser eléctricamente continua y tener capacidad de soportar la corriente de falla, durante el tiempo de accionamiento de la protección eléctrica asociada.

La toma deberá realizarse mediante un conductor, sin uniones intermedias, conectado por soldadura exotérmica o compresión irreversible, al dispersor (jabalina o malla, con o sin placas) enterrado, cuya configuración y material deberá cumplir con la norma IRAM N° 2281 Parte I.

15.5.2. Accesibilidad: Los conductores de conexión a tierra, con sus conexiones y uniones en la parte no enterrada, deben ser accesibles para facilitar su control y mantenimiento, y estar protegidos contra daños mecánicos y químicos.

15.5.3. Efecto del medio ambiente: Se deberá tener en cuenta la variación de humedad del suelo, cuando esta varíe considerablemente durante distintas épocas del año.

En zonas donde el suelo pueda alcanzar temperaturas inferiores a 0°C los electrodos se deberán enterrar a una profundidad adecuada para que no bajen de esa temperatura.

Los efectos anteriores se deberán salvar mediante instalaciones adecuadas o ser tenidos en cuenta en el cálculo.

Se deben aislar los conductores de tierra en su punto de entrada en el terreno.

15.6. Medición de puesta a tierra

Se realizará la comprobación de los valores de resistencia de puesta a tierra respecto de los calculados, por medición directa de todas las estructuras que se estime necesario, con el cable de tierra desconectado. Las mediciones serán hechas de acuerdo a la Norma IRAM 2281 – Parte II.

15.7. Revisiones

Las instalaciones de puesta a tierra deberán ser revisadas, al menos, una vez cada tres años a fin de comprobar que su estado de conservación se mantenga a través del tiempo.

15.8. Conexiones

Las conexiones a la tierra de protección podrán hacerse con conductores desnudos con protección mecánica aislante (grado IPxx9), de sección mínima determinada según lo indicado en el punto 15.12 y sin uniones intermedias.

a) Sostenes reticulados. A los efectos de la puesta a tierra una estructura reticulada será considerada como monoposte.
b) Sostenes de hormigón. En las estructuras de hormigón las conexiones desde el punto de sujeción del hilo de guardia y desde el punto de sujeción de las cadenas o pernos de aisladores, al correspondiente bloquete de puesta a tierra de la estructura, podrán hacerse con cable de cobre estañado, de acero cobre o de acero galvanizado. Independientemente de estas conexiones, se unirán los bloquetes de las crucetas y/o ménsulas con los respectivos de la estructura.

   Los conductores de conexión a los bloquetes inferiores de los sostenes deberán llegar a través de un caño de material sintético, incluido en el hormigón de la fundación.

   La puesta a tierra de sostenes de hierro autoportantes o arriendados, columnas tubulares o postes de cemento, deberá tener como mínimo un conductor de puesta a tierra.

   Si la base es de hierro y de superficie mayor de 1 m2, serán localizadas como mínimo dos conexiones a la puesta a tierra, opuestas diametralmente o por la diagonal mayor.

15.9. Puesta a tierra de partes metálicas

Las masas de toda envolvente metálica o aparato de seccionamiento o protección deberán ser conectadas a una tierra de protección local en el piquete que corresponda.

En este caso se deberá cumplimentar lo indicado en el punto 15.8.

15.10. Puesta a tierra del hilo de guardia

Debe estar conectado a tierra en cada piquete y extremos de línea o de seccionamiento de ella. Se podrá admitir hilos de guardia aislados con protección de sobretensión.

15.10.1. Puesta a tierra de portantes: Los tensores portantes de líneas de líneas de clases "B y C" requieren ser puestos a potencial de tierra, conjuntamente con sus estructuras soporte metálicas o de hormigón armado.

En zonas de alto nivel isoceráunico (mayor a 25 días de tormenta con actividad eléctrica por año) los portantes de Al-Ac o de Ac recubierto en Aluminio, se pondrán a potencial de tierra cada 400 m, o en todas las estructuras mientras que los de Ac cada 200 m o en cada estructura. Por debajo de este nivel de actividad requieren ser puestos a potencial de tierra en los puntos característicos de la línea y a no más de 1000 m.

15.10.2. Riendas: Las riendas en general deberán estar aisladas de tierra, pero si fuera necesaria su vinculación a tierra, ésta se debe hacer en forma equipotencializada respecto al portante y su estructura soporte.

15.11. Conexiones con la estructura

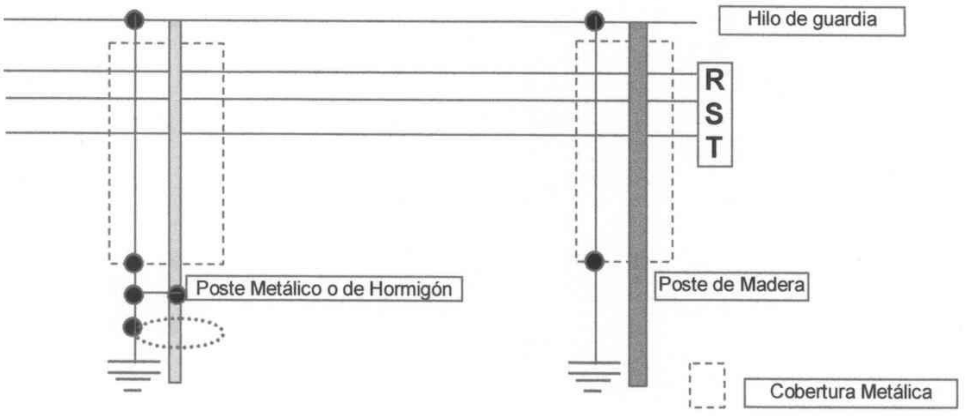


Figura 15.9.A

15.11.1. Conductores: Los requerimientos para el conductor de conexión de la estructura con la puesta a tierra (jabalina o malla) son los siguientes:

a) Deberá ser de cobre estañado, acero galvanizado o acero-cobre, cableado y dimensionado según 15.12.
b) Deberá estar soldado o unido mediante compresión irreversible.
c) Deberá ser de una longitud tan corta como sea posible.
d) Se montará con un mínimo de exposición a riesgos de daños mecánicos.
e) Deberá estar sujeto a la estructura por grapas adecuadas en los puntos que fuere necesario para asegurar su fijación.
f) La porción de conductor que quede enterrada deberá ser igual o mayor a 30 cm.
g) Será conectado a la estructura por medio de un conector especialmente dedicado a ese fin.

15.11.2. Derivaciones: Las derivaciones de conductores para la puesta a tierra de componentes de estructuras o equipos deberán estar dimensionadas según 15.12.

15.12. Sección mínima del conductor

La sección mínima del conductor de puesta a tierra de protección debe ser de:

Tabla 15.12-a – Sección mínima del conductor de puesta a tierra de protección

Tipo de conductor	Sección (mm²)
Cobre	25
Acero galvanizado	50
Acero – Cobre	35

Esta sección debe ser verificada con la corriente de cortocircuito máxima, mediante la siguiente ecuación:

$$I_f = S \cdot \sqrt{K} \qquad [15.12\text{-}1]$$

$$K = \frac{C_t}{C_{rt} R_e t_c} 10^{-4} \cdot ln\left(\frac{T_r + T_{max}}{T_r + T_a}\right) \qquad [15.12\text{-}2]$$

Donde:

I_f : Corriente de cortocircuito máxima [kA]

S : Sección del conductor [mm2].

Tmax : Temperatura máxima admitida por el conductor [°C].

Ta : Temperatura ambiente [30 °C].

tc: Tiempo de duración del despeje de la corriente de falla [s]

Tabla 15.12-b – Constantes a utilizar

Constantes del material	Cobre	Acero	Acero/cobre
Capacidad térmica [Joule /cm³/°C] "C_t"	3,422	3,931	3,846
Coeficiente de resistividad térmica, a 20 °C [1/°C] "C_{rt}"	0,00393	0,00320	0,00378
Resistividad [Ω/cm] "R_e"	1,7241	20,1	5,862
$T_r = (1/C_{rt})$ - 20 °C [°C]	234,45	292,50	244,55

En forma simplificada se podrá emplear la siguiente expresión:

$$S = \frac{I_f \cdot \sqrt{t}}{K} \qquad [15.12\text{-}3]$$

Donde:

K : coeficiente que tiene en cuenta el material del conductor

Tabla 15.12-c – Constantes a utilizar

Tipo de conductor	Aislación	Temp. final (°C)	K (kA/mm² seg ^{0,5})
Cobre	Desnudo	250	0,175
Acero galvanizado	Desnudo	300	0.069
Acero – cobre	Desnudo	300	0,109
Cobre	PVC (apto intemperie)	160	0,143
Cobre	XLPE	250	0,176

Separación entre la toma de tierra y otras tierras

A los fines de no interferir o inducir sobre otros sistemas eléctricos, la puesta a tierra debe mantener una distancia mínima de separación mayor o igual a dos veces la mayor longitud de los dispersores (jabalina) próximos de cada uno de ellos.

15.13. Directrices en caso de descargas atmosféricas

Para disminuir las fallas debidas a tensiones residuales elevadas por descargas de rayos sobre la estructura o el hilo de guardia, el valor de la resistencia de transición de la puesta a tierra (con el conductor de tierra desconectado) debe ser menor que el determinado por:

$$R_x = V_{st}/I_{st} \qquad [15.14\text{-}1]$$

Donde:

R_x : Resistencia de transición.

V_{st}: Nivel de aislación de impulso [kV].

I_{st}: Valor de cresta de la corriente del rayo en el punto considerado [kA].

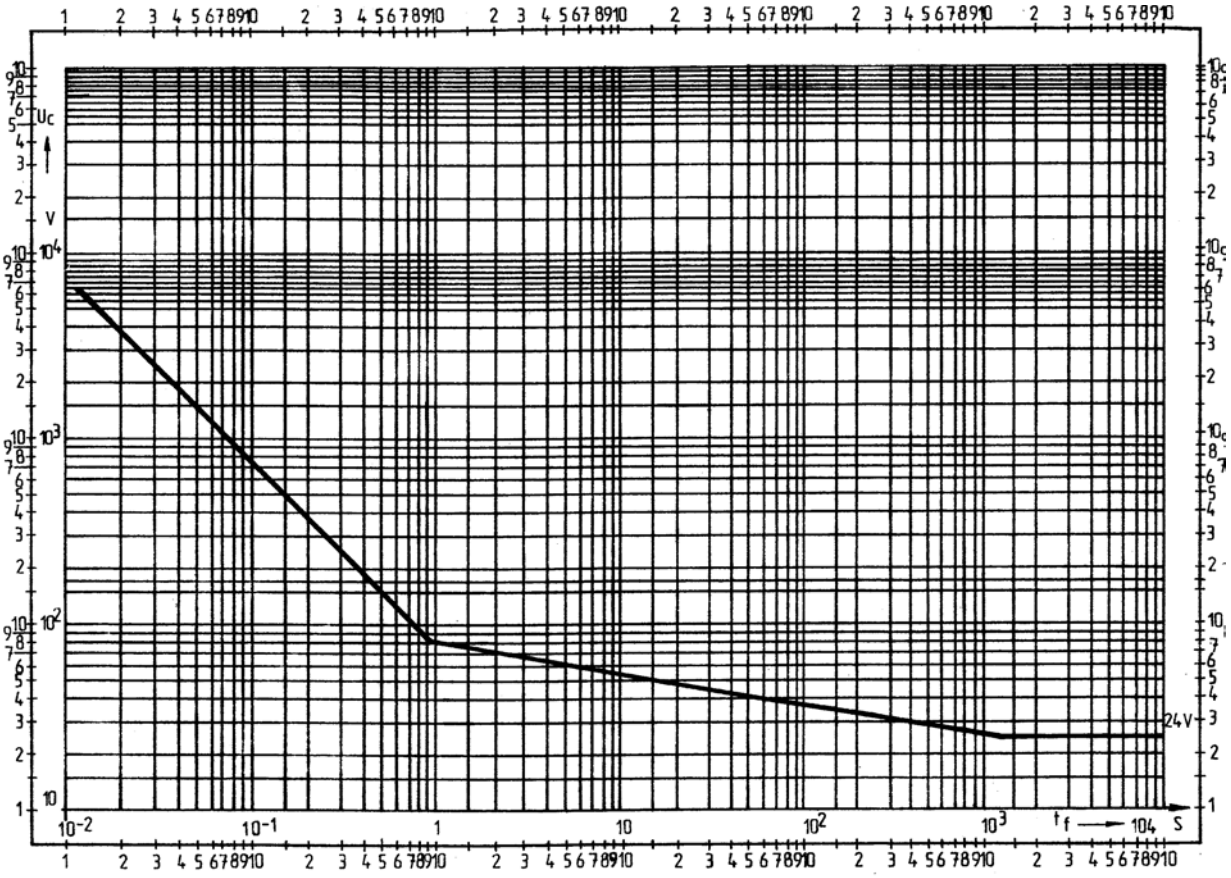


Figura 9

Tensión de contacto U_c en función de la duración t_F de la corriente de falla

16. IMPACTO AMBIENTAL

La preservación del medio ambiente, en el ámbito de la transmisión y distribución de la energía eléctrica, ha ocasionado una serie de condicionamientos para la realización de emprendimientos, motivada en la sensibilización de la población frente a la perturbación medioambiental que ellos suscitan.

Muchas veces esta genuina preocupación no tiene correlato con los perjuicios resultantes de la ejecución de las obras cuestionadas.

Todos los sectores vinculados al sector de la energía eléctrica son, así, los primeros interesados en esclarecer esta situación, propiciando un marco acorde con la experiencia propia e internacional.

Serán de aplicación los requerimientos ambientales que se encuentran establecidos en la Resolución S.E. 77/98 de la Secretaría de Energía, donde se describen las condiciones que debe cumplir el proyecto, la ejecución y la explotación de instalaciones de transmisión y distribución de energía eléctrica, a efectos de garantizar la compatibilidad de las instalaciones con elambiente.

Se aplicarán los criterios establecidos por la Resoluciones del ENRE al respecto y por lo indicado en la Reglamentación AEA 95301.

En todos los casos tendrán prevalencia las normativas locales al respecto y en su defecto se utilizará la norma IRAM N° 4062.

En los casos de Líneas Aéreas de 66 kV y 132 kV que se tiendan en espacio público y que no se recurra a la figura de servidumbre de electroducto deben verificarse los valores de CE y CM, según el criterio establecido en la Resolución SE 77/98.

ANEXO A

Selección de la traza

A. ENTORNO FISICO Y GEOGRÁFICO

El conocimiento del medio físico y humano a lo largo del trazado preliminar es de fundamental importancia durante el proceso de selección de la traza óptima. En esta etapa inicial pueden evitarse muchas dificultades de diseño estructural, de construcción y mantenimiento y de impacto ambiental.

El proyectista deberá tener en cuenta:

a) La ubicación de los centros poblados que se hallen cercanos al trazado general. Deben evitarse desvíos innecesarios que impliquen el uso de estructuras más caras o elevados resarcimientos económicos a los propietarios afectados.
b) Otras construcciones civiles lineales que pudieren atravesarse, tales como rutas, caminos, ferrocarriles, canales, gasoductos, oleoductos, otras líneas de energía y de comunicación etc. que suelen imponer el uso de estructuras de mayor altura o dificultar su localización.
c) Las construcciones o instalaciones discretas, tales como cascos de estancia, casas, galpones, corrales, tanques y molinos, que se constituyan en obstáculos a ser removidos, reinstalados o sorteados.
d) Los accidentes geográficos naturales que dificulten o encarezcan la instalación de fundaciones (lagunas temporarias o permanentes, arroyos, ríos, afloraciones rocosas, etc.), o que por sus características dentro del contexto geográfico local faciliten la aparición de vientos adversos (vibraciones y oscilaciones de cables, “galloping”, efecto embudo) u otras cargas adicionales.
e) La topografía del terreno (colinas, morros, sierras o cuchillas) que puedan generar una dispersión en los vanos gravantes y exigir el uso de estructuras especiales.
f) La Infraestructura vial existente, como ser caminos, picadas y otras condiciones de la zona en que se desarrolla la traza a fin de facilitar el acceso a la mismas con la finalidad de que el mantenimiento de la línea y por lo tanto la calidad del servicio no se vean afectadas por la inaccesibilidad a los piquetes. Este mismo criterio de accesibilidad permitirá reducir el impacto ambiental que podría tener la construcción de picadas etc.

Sobre estos temas se recomienda la lectura de las consideraciones contenidas en el Manual ASCE 74.

También deberá obtenerse toda la información posible sobre las condiciones climáticas del área pues son éstas las que rigen el diseño global del sistema estructural (fundaciones - torre - cables) y el desempeño

de una línea. La temperatura, el viento (sinóptico o tornádico) y el hielo son los más importantes a considerar. De un modo indirecto y secundario, también la presión atmosférica.

El proyectista deberá consultar las fuentes de datos más actualizadas y precisar las características climáticas dominantes a lo largo del trazado general. Se recomienda contar con la asistencia de meteorólogos que faciliten la compilación e interpretación de los datos. En la etapa de diseño preliminar, o cuando no se cuente con información más precisa, podrá tomarse como referencia la zonificación existente para la Argentina, en la cual se definen zonas de características climáticas constantes. Para cualquier etapa posterior deberán realizarse estudios complementarios.

B. IMPLANTACION DEL TRAZADO

Una vez definido el trazado general sobre planos viales o generales, deberá obtenerse la documentación cartográfica mínima necesaria para precisarlo, la que estará constituida por cartas geográficas con curvas de nivel, planos satelitales y catastrales y, si es posible o necesario, por restituciones aerofotogramétricas a lo largo del trazado, preferentemente a color. Este Proceso estará acompañado de las herramientas informáticas que se consideren necesarias.

Las escalas a utilizar dependerán del área atravesada, de la longitud de la línea y de los obstáculos a salvar. En general, la escala será de 1:50.000 o más ampliada.

Sobre esta cartografía se definirá la traza con suficiente precisión como para establecer la cantidad y variedad de estructuras especiales (ángulos, terminales, cruces especiales, transposiciones, etc.) y permitir la implantación del trazado en el terreno.

Deberá realizarse un detallado relevamiento planialtimétrico a lo largo del trazado, consignando todos los obstáculos naturales y las construcciones existentes dentro de una franja de 40 metros a ambos lados del eje de la Línea..

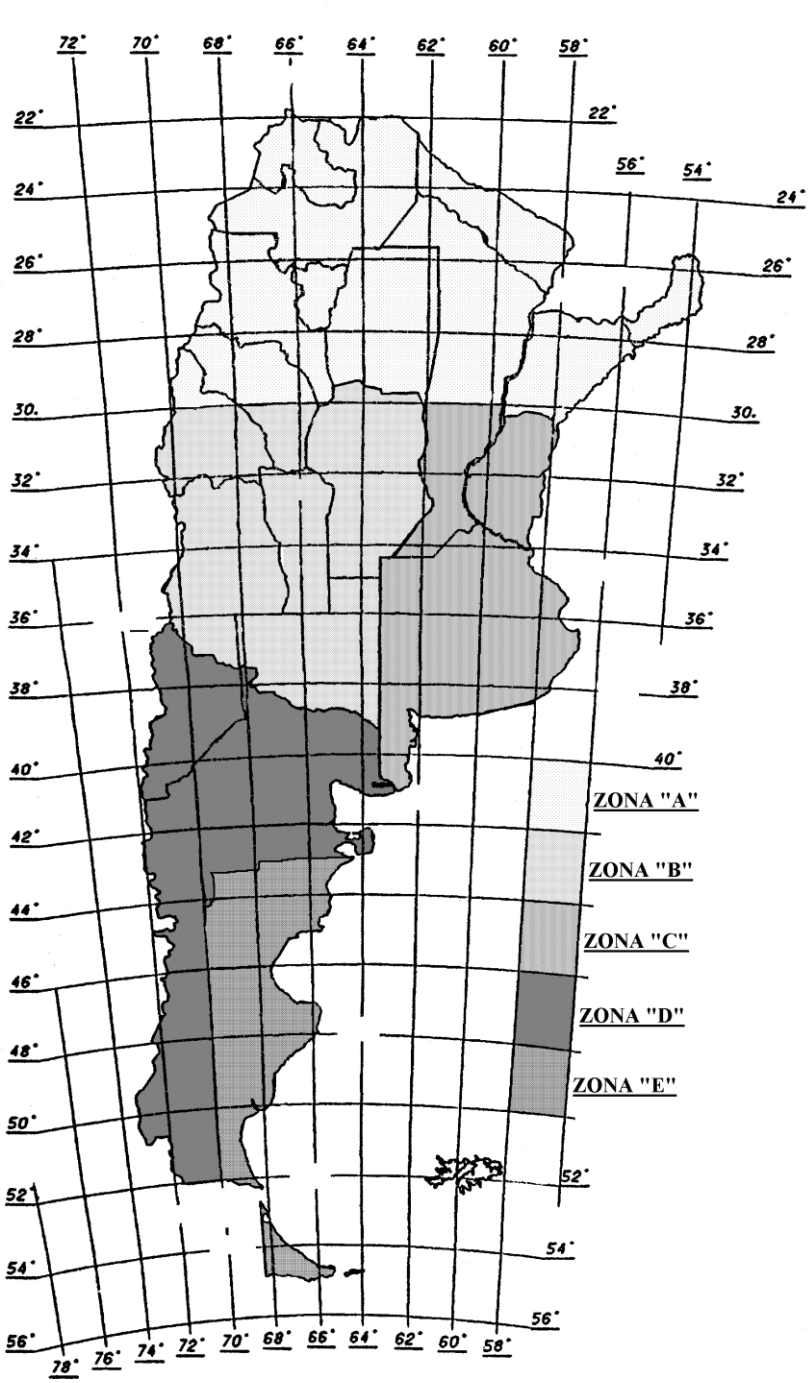
Durante esta etapa podrán introducirse correcciones al trazado tendientes a evitar obstáculos no detectados anteriormente, mejorar el acceso a la traza o disminuir el impacto ambiental.

De cada punto singular se obtendrán las coordenadas Gauss-Kruger y geográficas.

Para la definición de la traza se debe contar con más de una alternativa disponible, de la cual se seleccionará una primera a fin de iniciar los relevamientos planialtimetricos de detalle.

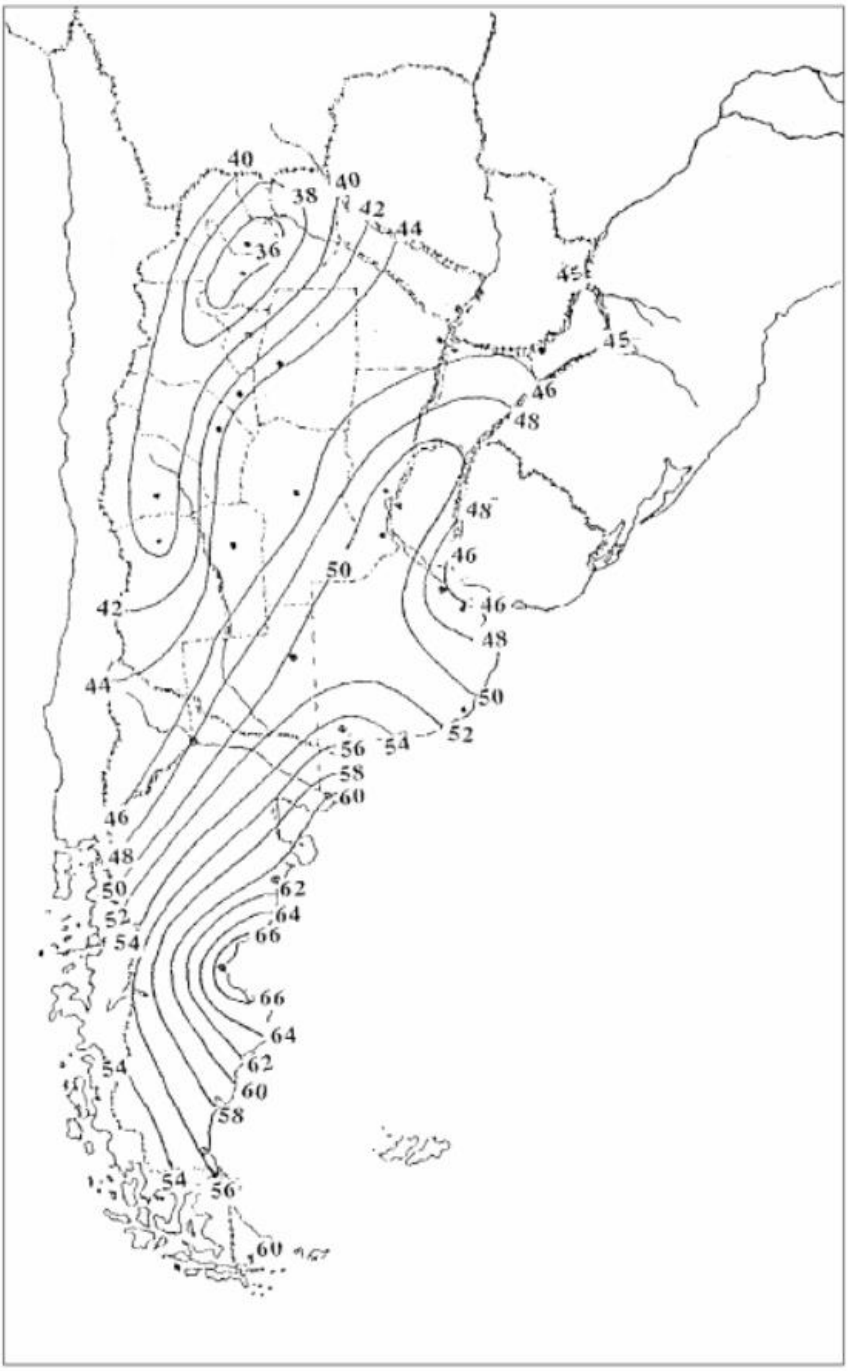
ANEXO B

Mapa de zonas climáticas



ANEXO C

Mapa de isocletas de la República Argentina. Ráfaga de 3 segundos.



ANEXO D

Figuras del Capítulo 14 – Fundaciones

Figura 14.1

RESISTENCIA AL ARRANCAMIENTO

$$R_A = G_F + V_S \cdot \gamma_S$$

G_F peso de la fundación.

V_S volumen de suelo de altura Hc (rallado).

γ_S densidad de suelo.

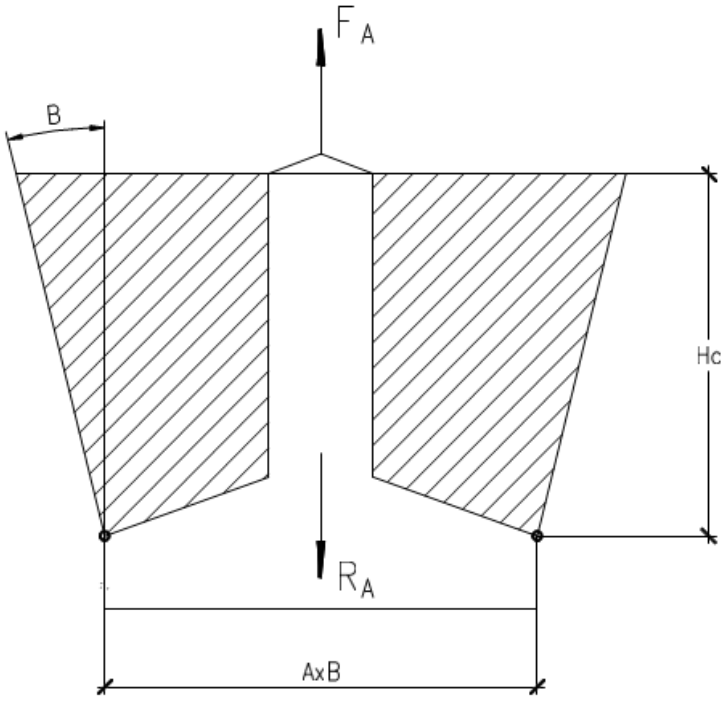


FIG. 14.1 TRONCO DE CONO O PIRAMIDE TRUNCADO DE SUELO GRAVANTE

ANEXO D

Figuras del Capítulo 14 – Fundaciones

Figuras 14.2.a y 14.2.b

$$R_A = G_F + V_S \cdot \gamma_S + (2A+2B) \cdot H_C \cdot \tau$$

G_F peso de la fundación.

V_S volumen de relleno sobrepuesto de altura Hc (rallado).

γ_S densidad de suelo.

τ resistencia media de corte en la interfase relleno–suelo adyacente en el borde de la excavación

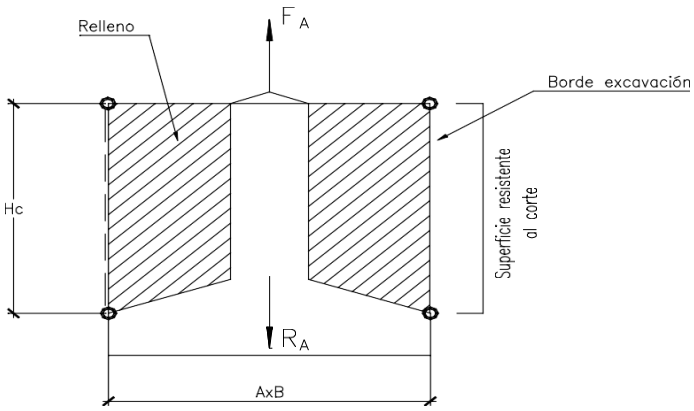
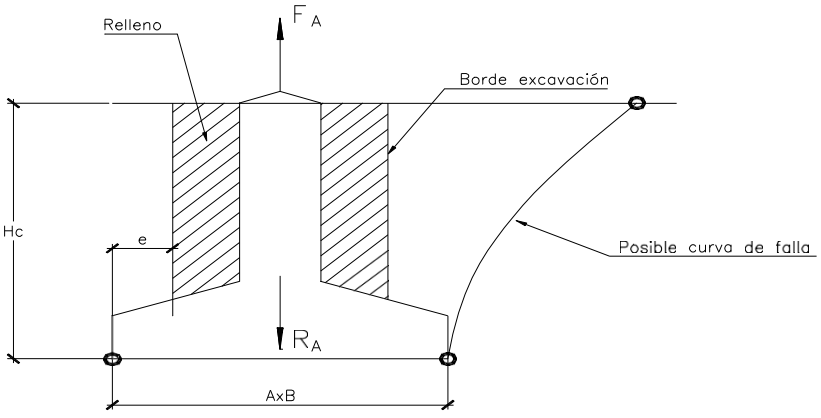


FIG. 14.2 (a) CIMIENTO ENCOFRADO



Hc: altura de cálculo para determinar la superficie de corte del suelo.

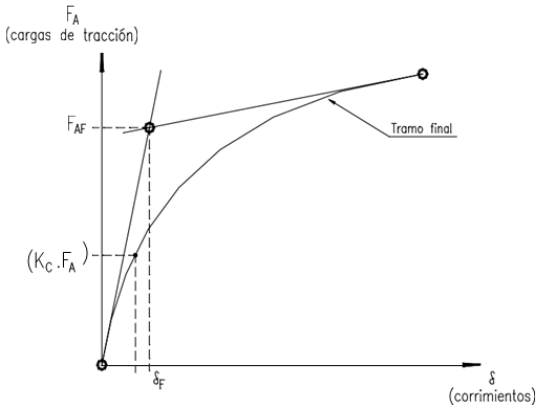
e: encastramiento en suelo natural; valor mínimo 20cm.

ANEXO D

Figuras del Capítulo 14 – Fundaciones

Figuras 14.3

F_{AF}: cargas de arrancamiento de falla.
δ_F : desplazamiento de falla al arrancamiento.
$F_{AF} \leq 1.50x(K_C.F_A)$



δ_A : desplazamiento absoluto para carga $(K_C.F_A)$
δ_R : desplazamiento residual para carga (K_CF_A)
$\delta_A \leq 4$ cm
$\delta_R \leq 0.60x\delta_A$

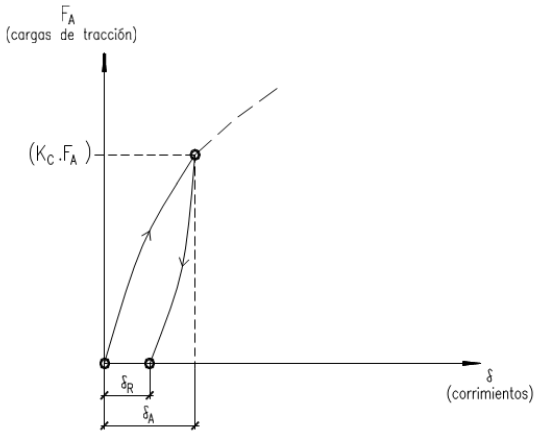


FIG. 14.3 CURVA DE ENSAYO DE ARRANCAMIENTO (F_A; δ).

ANEXO E

VIBRACIONES EOLICAS - SISTEMA AMORTIGUANTE

1. OBJETO

Establecer los requerimientos técnicos para poder evaluar las necesidades de implementar un SISTEMA AMORTIGUANTE frente a eventuales vibraciones de origen eólico que se pudieran presentarse en conductores y cables de guardia, de líneas de Alta Tensión de 66 y 400 kV.

2. MEDICIONES

Se deberán realizar un mínimo de dos (2) mediciones cada 100 Km. de línea, salvo que las características particulares de las trazas requieran mayores tomas.

Las mediciones aludidas se realizarán según las indicaciones IEEE PAPER 31 TP 65-156 y CIGRE 22.11, que conjuntamente con la estimación de vida útil del conductor serán las herramientas que determinen la necesidad de implementación del SISTEMA AMORTIGUANTE.

3. SISTEMA AMORTIGUANTE

El mismo, de ser necesario, se implementará con amortiguadores inerciales del tipo "stockbridge".

La selección, justificación y aplicación del amortiguador deberá ser realizadas a efectos de reducir las vibraciones de origen eólico y mantenerlas dentro de valores que no comprometan la vida útil de los conductores y cables de guardia; al mismo tiempo deberán evitar daños en el propio amortiguador y los herrajes involucrados.

Los amortiguadores ofrecidos deberán poder instalarse o removerse fácilmente en las líneas de Alta Tensión y permitirán su montaje y/o desmontaje con tensión. El Proveedor además, deberá enviar sus recomendaciones de montaje y sus tolerancias.

Se deberá definir la cantidad de amortiguadores a instalar por vano y su posicionamiento, de manera de asegurar una eficiente protección anti vibratoria en el sistema, respetando las premisas de seguridad indicadas; para lo cual deberán realizar los cálculos teóricos que demuestren tal situación.

Los cálculos aludidos deberán incluir, como mínimo, una tabla de valores de esfuerzos en las grapas de suspensión más solicitadas en función del perfil de vientos utilizado para calcular las vibraciones eólicas. El perfil de vientos abarcará como mínimo un rango de 2 a 12 m/s.

Las deformaciones unitarias correspondientes a las flexiones vibratorias, en las zonas del último contacto del conductor con la grapa de suspensión, no deberán exceder de:

- 300 microstrain pico – pico para el 5% de los ciclos de vibraciones.
- 250 microstrain pico – pico para el restante 95% de los ciclos de vibraciones.

4. EVALUACION PREVIA DEL SISTEMA AMORTIGUANTE

En los casos que la Transportista no cuente con pruebas de campo ya realizadas para el tipo de amortiguador ofrecido, podrá solicitarle al Oferente la provisión de los amortiguadores que este estime convenientes y necesarios para realizar un plan de estudio sobre la/s línea/s de alta tensión afectadas.

El plan de estudios mencionado consistirá:

Se montarán los amortiguadores en la Línea de Alta Tensión según las configuraciones y recomendaciones indicadas por el oferente. Cuando existan mediciones anteriores, estos se instalarán en el/los mismo/s vano/s en el/los que se había medido sin amortiguamiento.

Estas mediciones, a juicio de Comitente, se podrán repetir en las distintas estaciones del año y cada estudio tendrá una duración entre 15 y 20 días aproximadamente.

Los estudios se podrán realizar con el equipamiento de mediciones provisto por la Transportista o por el Oferente, en este caso los equipos deberán estar debidamente contrastados y tendrán los certificados correspondientes, de acuerdo al programa de contraste de equipos de medición, que se establezca.

En todos los casos, los representantes de las partes presenciarán las colocaciones y retiro de los equipos de medición mencionados.

Si los resultados de los estudios estadísticos de campo indicaran niveles de vibraciones eólicas superiores a los especificados, el Proveedor podrá optar por desistir de la oferta, caso contrario en un lapso no mayor de 60 días deberá determinar la causa, corregirla y entregar el nuevo plan de estudios. En este caso el Oferente correrá con todos los gastos que implique la repetición de las mediciones en campo.

La repetición de las mediciones se hará por única vez y el incumplimiento de los plazos indicados, dará lugar a desestimar la oferta a sólo juicio de Comitente.

5. DATOS GARANTIZADOS

El Proveedor quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su propuesta.

La Transportista podrá solicitar toda aclaración que considere necesaria para la correcta evaluación de la oferta.-

6. NORMAS TÉCNICAS

La fabricación, los ensayos y la inspección se realizarán conforme a lo solicitado con la última revisión de las normas y recomendaciones indicadas a continuación, además de lo solicitado por estas especificaciones. Cuando no se indique expresamente otra norma se utilizará el criterio de la IEC 61897 - IRAM -722, IRAM -777, IRAM-NIME -20022, IEEE PAPER 31 TP 65-156, IEEE std 664-1993, CIGRE WG 22-04.

7. GARANTIA

El proveedor deberá garantizar los amortiguadores, como mínimo, por un término de cinco años a partir de la recepción de los mismos. Durante este período, el Proveedor se hará responsable de todos los defectos debidos a la calidad del material, vicios de fabricación y comportamiento anormal.

8. COMPONENTES DE LOS AMORTIGUADORES

a) GENERALIDADES

Las grapas estarán diseñadas de manera tal que sujeten firmemente al conductor y al cable de guardia con suficiente presión, adecuadamente distribuida, para prevenir deformaciones en frío de los materiales en contacto y permitan además un fácil montaje en línea viva.

Estas serán de tipo abulonada, cuya concepción requiere tornillos de apriete y dispositivos elásticos para almacenamiento de energía, contra el aflojamiento por vibraciones.

Los elementos de ajuste, después del cincado, deberán poder roscarse a mano toda la longitud roscada.

b) MATERIALES

Grapa:

El material de la grapa del amor1iguador será de aleación de aluminio primaria cuya composición química asegure una buena protección contra la corrosión. La aleación de aluminio debe estar de acuerdo con la norma ASTM B85 o similar. Las piezas serán obtenidas mediante el uso de moldes metálicos.

Bulonería:

Será de acero al carbono.

Protección anticorrosiva:

Serán cincados por inmersión en caliente, de acuerdo con el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la Norma IRAM -777. El espesor mínimo de recubrimiento de cinc será de 85 micrones.

Cable mensajero:

El mismo estará conformado con alambres de acero cincado de 130/160 daN/mm2 de resistencia a la tracción.

Contrapesos:

Podrán ser de fundición de hierro o de aleación de cinc.

9. INFORMACION TECNICA

Se requerirá:

- Copia de los protocolos de ensayos solicitados en la presente y la IEC 61897.
- Planos de dimensiones y detalles de los amortiguadores ofrecidos.
- Folletos descriptivos que correspondan exactamente al material ofrecido
- Certificado de calidad de acuerdo a Normas ISO serie 9000

Para completar la información técnica y ser válida la oferta, será imprescindible que el oferente incluya un listado de suministros anteriores en nuestro país, de amortiguadores similares a los ofrecidos, detallando en que fechas y en que líneas fueron instalados.

Dichos amortiguadores deberán tener antecedentes suficientes a satisfacción de Comitente.

10.ENSAYOS

Los ensayos se realizarán conforme con lo expuesto en la presente especificación y la Norma IEC 61897, de acuerdo a un cronograma que el Proveedor deberá presentar para su aprobación, sin que ello implique un apartamiento de los plazos de entrega. La Transportista se reserva el derecho de exigir la repetición de los ensayos que considere necesarios. Se establecen tres tipos de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación, y de remesa.

a) ENSAYOS DE TIPO

El oferente presentará los protocolos correspondientes de acuerdo a IEC 61897, realizados en laboratorios de reconocido prestigio nacional y/o internacional.

b) ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de fabricación deberán formar parte del Control de Calidad que, obligatoriamente deberá realizar el fabricante, los que estarán de acuerdo a la IEC 61897.

Comitente se reserva el derecho de asistir a supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que los estime conveniente.

Los controles y ensayos a realizar serán los indicados en el Manual de Calidad del Fabricante, de acuerdo a los requisitos generales de las normas IS0.

c) ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Se realizarán los ensayos indicados el la Tabla 1 – "Test on Damper" de la IEC 61897. Para el caso en que la Transportista, lo juzgue conveniente podrá incluir los ensayos indicados mas abajo, por lo cual el Proveedor deberán indicar el Laboratorio en el cual se realizarían los mismos y en forma discriminada sus costos.

- Deslizamiento de la Grapa
- Respuesta del amortiguador en frecuencia
- Eficiencia de amortiguamiento según IEEE 664, cuando la Transportista provea una curva de eficiencia que deba ser cumplida
- Fatiga

d) CRITERIO DE ACEPTACIÓN

De acuerdo lo prescrito por IEC.

ANEXO F

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

1. Generalidades

Para la ampliación del sistema de transporte la Documentación del "PROYECTO" se elaborará en dos etapas:

- Etapa 1: Estudios Básicos – Anteproyecto – Pliego de Condiciones
- Etapa 2: Proyecto ejecutivo – Ejecución de obra – Conformes a obra

En la etapa 1 se deberá contar con la información necesaria para definir las características generales de la obra y su viabilidad. Esto incluye como mínimo estudio de trazas, gestión de permisos ante autoridades correspondientes, evaluación de impacto ambiental, diseño y cálculo preliminar de bases, estructuras, conductor, estudios de suelo etc.

Esta etapa concluirá con un Pliego de Condiciones aprobado por la Transportista en el cual se establecerán las condiciones para desarrollar la obra requerida. Sin este requisito no se podrá pasar a la Etapa 2.

En la etapa 2 se ejecutará el Proyecto Ejecutivo de la Obra de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Condiciones establecido en la Etapa 1.

Para el desarrollo del PROYECTO se tendrá en cuenta el criterio del Proyectista, como así también las condiciones y características del sistema de transporte existente que serán informadas por el Transportista.

2. Documentación

Se entiende por Documentación Técnica de Proyectos y Obras a aquella indispensable para el proyecto que se ejecutará. El Proyectista deberá producir y emitir la documentación según las formas y procedimientos acordados, considerando como mínimo expuesto en este anexo.

Presentación de Documentación

Se establecerá un cronograma de entregas acordado con la Transportista para la presentación de la documentación de ambas Etapas.

El cronograma de entrega de los documentos para aprobación deberá elaborarse atendiendo los siguientes criterios:

- La presentación de cada documento deberá seguir un orden tal que permita a la Transportista disponer de suficiente información previa para analizarlo.
- La presentación deberá efectuarse con la necesaria anticipación de manera de permitir el cumplimiento del procesamiento de aprobación que indique la Transportista, sin obstaculizar el normal desenvolvimiento de los trabajos en los plazos estipulados.
- Los documentos contendrán toda la información de detalle necesaria en una escala aprobada por la Transportista y con los cortes y vistas suficientes para mostrar con claridad el trabajo del que son objeto.
- Durante todo el transcurso de las obras, se deberá mantener en los emplazamientos o en fábrica, la documentación y juegos de planos aprobados que sean necesarios para el personal de supervisión, de montaje, y de ejecución de ensayos y puesta en servicio.

La documentación estará integrada, como mínimo, por los siguientes documentos:

- Cálculo mecánico de cables.
- Planimetrías, Planialtimetrías y cortes especiales.
- Planillas de distribución de las estructuras.
- Planillas de tipificación y zonificación de suelos.
- Informe técnico de estudio de suelos.
- Plano de relevamiento topográfico.
- Memorias de cálculo de diseño geométrico y dimensional de los distintos tipos de estructuras.
- Memorias de cálculo de diseño estructural de los distintos tipos de estructuras.
- Memorias de cálculo de los distintos tipos de fundaciones.
- Planos dimensionales y de montaje de las estructuras.
- Planos estructurales de las estructuras.
- Planos de fabricación de las estructuras.
- Planos de morsetería, herrajes y aislación correspondiente a los distintos tipos de cadenas.
- Listado de morsetería, herrajes y aislación correspondiente a los distintos tipos de cadenas.
- Planos de los aisladores.
- Planos de morsetería y herrajes.
- Planos de los sistemas anti-vibración.
- Planos de las fundaciones.
- Planillas de doblado y armado de hierros.
- Memoria de cálculo de los cruces.

- Planos de detalles de los cruces y de las acometidas.
- Memorias de cálculo de las puestas a tierra.
- Planos de detalles de las puestas a tierra de todas las estructuras.
- Medición final de puesta a tierra.
- Franja de Servidumbre y Mensuras.
- Tabla de tendidos (inicial y final).

Planos del PROYECTO

La confección de los planos se realizará de acuerdo con las indicaciones de la última edición del Manual de Normas de Dibujo Técnico de IRAM, con las puntas, formatos y rótulos a acordar con la Transportista.

Los planos se enumerarán en forma correlativa mediante un código aprobado, pudiendo emplear el Proyectista, paralelamente, su propio código. En cada plano deberá indicarse el número y concepto de cada modificación hecha en él y, cuando corresponda, en el rótulo deberá figurar el número del plano reemplazado. La conformación de los códigos y revisionado de la documentación se realizará a partir de los procedimientos aprobados por esta transportista.

Todas las revisiones de los planos deberán aparecer señaladas por número o letra, fecha y tema, en espacio conveniente en el propio plano, debiéndose también identificar la parte revisada. Las formas de presentación e indicación de cambios y revisiones se realizarán a partir de los procedimientos aprobados por esta transportista.

Toda presentación de planos deberá estar precedida por la correspondiente memoria de cálculo, u otra documentación técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Los Planos Conforme a Obra serán elaborados por el Proyectista en un todo de acuerdo con las normas correspondientes y el pliego de condiciones y serán entregados en las condiciones establecidos cantidad, formatos, copias, soportes magnéticos según lo requerido por la Transportista

Se debe tener en cuenta que es condición previa a la Recepción Provisoria de las Obras la aprobación y entrega de la documentación establecida en este Anexo.

Memorias de cálculo del PROYECTO

Las memorias de cálculo deberán incluir croquis en los que se muestren, para cada elemento del suministro, los esfuerzos externos activos y reactivos, esfuerzos internos solicitantes y resistentes, verificaciones de vibraciones y efecto de viento y, cuando corresponda, diagramas, curvas, gráficos y tablas, según se indique en las Especificaciones Técnicas correspondientes.

Se deberá hacer referencia a las normas aplicadas, indicando: procedencia, nombre, sigla, número, etc. El Proyectista suministrará, a la Transportista, toda la información que a juicio de ésta sea necesaria para su evaluación.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología y software empleados. Deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado a efectos de realizarse la verificación del mismo. El origen bibliográfico de las fórmulas, métodos de cálculo, etc., deberá ser indicado a través de su nombre, sigla, número o edición, entidad o editor y página.

Catálogos

Para cada componente de fabricación seriada, incorporada a la provisión, el Proyectista deberá proveer catálogos y/o informaciones completas, incluyendo hojas de datos y de aplicación. También serán mencionadas en los planos y en las listas de materiales en los cuales aparezcan.

3. Propiedad de los Documentos

Todos los documentos preparados por el Proyectista relativos a este Proyecto quedarán de propiedad del Transportista. Por lo tanto, éste tendrá el derecho, sin requerir autorización alguna del Proyectista, a usar, copiar, reproducir, y entregar a terceros relacionados con el suministro, planos, instrucciones y otras informaciones relativas a materiales y elementos provistos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

SISTEMAS PARA EETT DE DISTROCUYO

- ***SISTEMAS DE PROTECCIONES LAT, TRANSFORMADORES***
- ***SISTEMAS DE PROTECCIONES MEDIA TENSIÓN***
- ***SISTEMAS DE CONTROL, TELECONTROL, SMEC***
- ***SISTEMAS DE COMUNICACIONES***
- ***AUTOMATISMOS***
- ***SERVICIOS AUXILIARES Vcc Y Vca***
- ***ESTUDIOS ELÉCTRICOS Etapa 1 y Etapa 2***
- ***AJUSTE DE PROTECCIONES***

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR

SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL

Y MEDICIÓN PARA

INSTALACIONES EN 220, 132 y 66 kV

ÍNDICE

1 OBJETO 4
2 NORMAS DE APLICACIÓN 4
3 CONFIGURACIÓN DE BARRAS DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS Y PARQUES DE INTERCONEXIÓN 4
4 SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN 5
5 FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN 6
6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 16
6.1 PROTECCIÓN PRINCIPAL DIFERENCIAL DE LÍNEA 16
6.2 PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA 25
6.3 PROTECCIÓN PRINCIPAL DE AUTOTRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA 31
6.4 PROTECCIÓN DE CUBA PARA AUTOTRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA 37
6.5 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 40
6.6 PROTECCIONES DE RESPALDO Y CONTROL DE BAHIA 45
7 ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA) 52
8 ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN 53
9 DOCUMENTACIÓN 53
9.1 INGENIERÍA DE TABLEROS 54
9.2 INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN 55
9.3 ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES 55
10 TABLEROS DE PROTECCIONES 55
10.1 ESQUEMA TOPOGRÁFICO DE TABLEROS 56
11 REPUESTOS 62
12 GARANTÍA 62
13 RECEPCIÓN DEFINITIVA 63
14 EMBALAJE 63

1 OBJETO

La presente especificación tiene por objetivo establecer y describir los criterios de diseño y aspectos generales de los Sistemas de Protección, Control y Medición a implementar en nuevas Estaciones Transformadoras y/o Parques de Interconexión de Distrocuyo S.A., en los niveles de 220, 132 y 66 kV; complementándose con las especificaciones particulares y licencia técnica propias de cada proyecto.

En el caso de ampliaciones y/o renovaciones de instalaciones existentes, la filosofía de diseño dependerá y se adecuará a las necesidades de las mismas, conforme a especificaciones técnicas exclusivas emitidas por Distrocuyo S.A.

La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC-255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60870-103
- IEC 61850
- IEC 60297

3 CONFIGURACIÓN DE BARRAS DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS Y PARQUES DE INTERCONEXIÓN

La siguiente especificación es aplicable a Estaciones Transformadoras y Parques de Interconexión cuya configuración de barras, de acuerdo al nivel de tensión, se presentan a continuación:

Barras de 220 kV:

Se admiten las siguientes configuraciones:

- Doble barra con esquema de interruptor único, acoplamiento transversal con transferencia, seccionador bypass, seccionador de aislación y seccionador de tierra de

barra, mediante tecnología convencional. Con tres (3) TV's por barra para medición por fase de cada una respectivamente.

- Doble barra con esquema de interruptor y medio, con seccionador de tierra de barra, mediante tecnología convencional. Con tres (3) TVs por barra para medición por fase de cada una respectivamente.
- Doble barra con esquema de interruptor y medio, mediante tecnología híbrida, exceptuando los seccionadores del interruptor central, seccionadores de línea-tierra y seccionadores de tierra de barra que deberán ser convencionales sin excepción. Con tres (3) TVs por barra para medición por fase de cada una respectivamente.

Barras de 132 y 66 kV:

Se admiten las siguientes configuraciones:

- Doble barra con esquema de interruptor único, acoplamiento transversal con transferencia y seccionador bypass, mediante tecnología convencional. Con tres (3) TVs por barra para medición por fase de cada una respectivamente.
- Doble barra con esquema de interruptor único y acoplamiento transversal con transferencia sobre semi-barra dedicada, mediante tecnología convencional o híbrida. Con tres (3) TVs por barra para medición por fase de cada una respectivamente.

4 SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

Se proveerán los Tableros de Protección, Control y Medición, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, la presente Especificación Técnica Particular y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se deberá ampliar, si se juzga necesario, para el buen funcionamiento y desempeño de los equipos, pues esto será de su entera responsabilidad.

Sin que sea limitativo, estará a cargo de lo siguiente:

- Suministro de: ingeniería, fabricación o provisión de equipos, provisión de materiales menores, mano de obra para armado de los paneles descriptos en el apartado siguiente, configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.
- La documentación completa del Sistema de Protecciones: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en la presente especificación técnica.

- Ensayos en fábrica (FAT) de todos los suministros, y de integración de los mismos con el sistema de control/SCADA.
- Transporte a obra y seguros.
- Montaje y conexionado completo.
- Ensayos en sitio (SAT) de todos los suministros, y Puesta en Servicio.
- Cursos de Capacitación necesarios.
- La ingeniería de los tableros de protecciones que forma parte de la provisión.

5 FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

- El diseño de los paneles de protección, control y medición será tal que la densidad de equipos, accesorios, bornes y cableado favorezca la seguridad eléctrica de los componentes, su confiabilidad de funcionamiento y las tareas de mantenimiento.
- Los IED (dispositivos electrónicos inteligentes) serán de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptos para ser instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, para ser montados sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.
- Conforme a la filosofía de protección, control y medición de Distrocuyo SA, cada campo o bahía deberá contar sin excepción con: una (1) protección principal, que de acuerdo al tipo de campo y elemento a proteger (cable subterráneo CAS, línea de alta tensión LAT, Acoplamiento, Transformador o Generador) podrá ser de función principal: diferencial de línea, diferencial de transformador o impedancia; una (1) protección de respaldo con función de control de bahía por cada campo y/o nivel de tensión; y un (1) equipo de medición (multimedidor) por cada campo y nivel de tensión para esquema de interruptor único, o dos (2) multimedidores para el esquema de interruptor y medio (uno para el lado de barra y otro para el lado central), los cuales se utilizarán para reportar las variables analógicas necesarias (P, Q, U, I, etc.).
- La protección principal correspondiente a acometidas de LATs deberá ser diferencial de línea si la longitud de la misma es menor a 15 km sin excepción; para distancias superiores podrá ser de impedancia siempre que no exista capacidad de vinculo de comunicación mediante fibra óptica y/o radio entre los extremos de las Estaciones Transformadoras y/o Parques de Interconexión; además deberá poseer función de respaldo de impedancia para diferencial de línea, y máxima corriente de fase/tierra direccional, con función de recierre y sincronización.

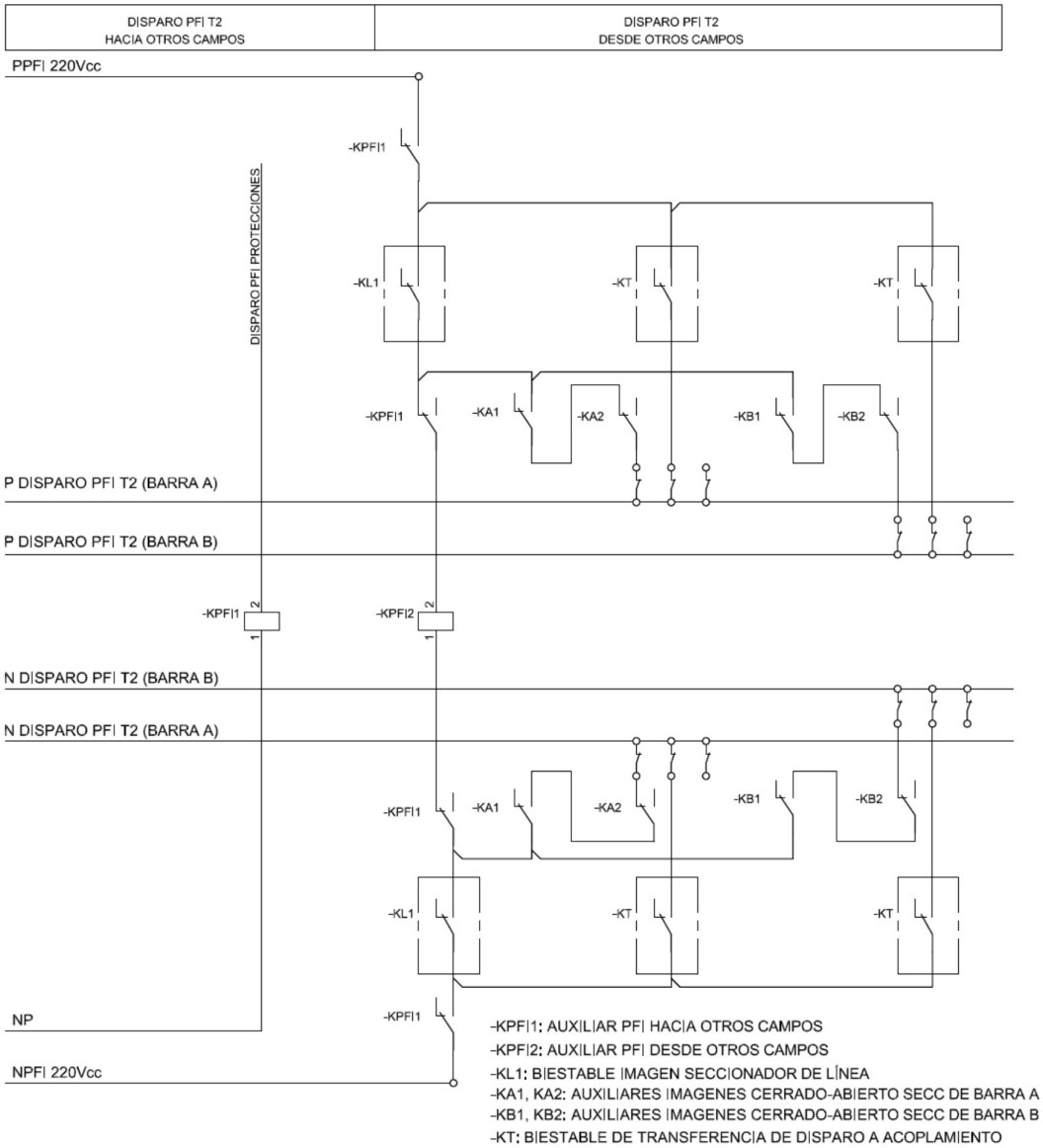
- La protección principal correspondiente a acometidas de cables subterráneos deberá ser diferencial de línea sin excepción; con función de respaldo de impedancia y máxima corriente de fase/tierra direccional, con función de recierre y sincronización.
- La protección principal correspondiente a acometidas de generadores o acoplamiento de barras deberá ser de impedancia; con función de respaldo de máxima corriente de fase/tierra direccional, y sincronización.
- La protección principal correspondiente a autotransformadores/transformadores de potencia deberá ser diferencial de transformador conforme al número de arrollamientos de tensión que posea; con función de respaldo de máxima corriente de fase/tierra direccional para cada devanado; complementándose con un equipo de protección de masa cuba independiente.
- Se implementarán protecciones diferenciales de barra para cada nivel de tensión, pudiendo ser las mismas del tipo concentrada o distribuida de acuerdo al número de campos a incorporar, debiendo ser aptas para la cantidad de zonas de medición necesarias conforme al diseño de la Estación Transformadora o Parque de Interconexión. Poseerán la capacidad de incorporar las bahías necesarias más las reservas correspondientes, adquiriendo de cada uno de ellos las corrientes por fase sin elementos intermediarios, estados de seccionadores (doble bit), interruptores, etc.; además de las tensiones por fase de cada barra. Deberán ser combinable con protección de fallo de interruptor de manera independiente. Poseerán algoritmos para detección de fallo de topología que inhabiliten su actuación y notifiquen mediante respectivas alarmas. Sus tableros respectivos tendrán relés auxiliares de disparos necesarios e independientes por cada campo, cuyos contactos deberán ser explorados con la tensión de corriente continua correspondiente; contarán con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite corrientes, interrumpa los circuitos de tensiones, etc.; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica. Además, tendrán una llave selectora de bloqueo general y una por cada campo para desvincular en forma local las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección de los IED’s, que actuará en paralelo con relés biestables que estarán incluidos en el/los mismo/s tablero/s y recibirán comandos de habilitación/bloqueo por Telecomando desde la RTU.

- Todas las protecciones de respaldo tendrán como función principal máxima corriente de fase y tierra direccional, con sincronización (ANSI 25) y funciones de control de bahía que reportarán al Gateway de la estación mediante el enlace de comunicación a la red LAN Ethernet en protocolo DNP3.0. La filosofía de sincronización será distribuida, siendo los IED's de respaldo y control las encargadas de realizarla, reportando al Gateway y/o SCADA y localmente en la HMI, las diferencias de tensión, ángulo y frecuencia, permitiendo la visualización y la sincronización manual del cierre del interruptor.
- El sistema de control previsto será del tipo distribuido; basados sobre los equipos de protección de respaldo con HMI, que desempeñan las funciones de telecontrol, comando local, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, etc.) de cada bahía; conjugando todas las alarmas y señalizaciones de su campo, incluida la protección principal.
- Cada bahía de cada nivel de tensión debe poseer sin excepción un IED de control destinado al comando de sus equipos de maniobra y/o elementos propios. Para una estructura de estación de interruptor y medio, el interruptor central podrá ser operado desde ambas unidades de control de los campos anexos de las barras, con los enclavamientos cableados y lógicos correspondientes.
- En el caso de existir equipos con requerimientos de comando remoto, los cuales no se encuentran incluidos en los campos de maniobra principales y que no requieren sistemas con IED's de protección/control, como ser: grupos generadores para servicios auxiliares, iluminación, seccionadores de tierra para barras, etc.; se deberá implementar el control a través de RTU bajo la filosofía clásica de control. En ningún caso se admitirá el comando de estos elementos con los equipos destinados a las bahías o campos de alta tensión.
- El control sobre los campos de transformación, estará compuesto por dos equipos: el control de bahía del transformador, independiente para cada nivel de tensión, que involucra todos los equipos de maniobra correspondientes (seccionadores, interruptores, etc.); y el control de transformador/autotransformador, que será colocado en el tablero de comando propio del mismo, conjugando todas las alarmas y señales de la máquina de potencia, ejerciendo además el comando del RBC (Regulador Bajo Carga), ventiladores, etc. Este último reportará directamente al Gateway como un equipo de control independiente, accediendo al nivel de 2 y 3 de control.
- Todos los IED de protección, control y medición deberán contar con un puerto de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de las mismas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema SCADA en tiempo real.

- Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación de acuerdo a norma IEC61850 tanto como servidor y cliente, para GOOSE y MMS, y además DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La implementación de comunicación a nivel horizontal con otros IED's se realizará en mensajes GOOSE y a nivel vertical en DNP3.0; ya sea entre IED's de protección, Scada y/o sistema de estabilidad eléctrica (DAG-DAD) del S.I.C., conforme al diseño de ingeniería correspondiente. Admitiendo además protocolos de redundancia de alta performance, como ser PRP/HSR.
- A fin de implementar el telecontrol, cada IED de control se integrará a la red LAN Ethernet de la subestación en protocolo DNP3, publicando a un Gateway todas las señales necesarias; este último se ubicará en un tablero en la sala de comando o kiosco correspondiente, que hará las veces de concentrador de señales, y por medio de una pantalla HMI permitirá el comando de los elementos de maniobra de cada bahía, accediendo al nivel 2 de control, como así también la implementación del nivel 3 (Centro de Telecontrol Regional).
- Se deberá implementar una topología de comunicación doble estrella desde los tableros de comunicaciones con los IED's de cada campo.
- El equipamiento de protección y/o control tendrá la capacidad de incorporar directamente los canales analógicos de corrientes y tensiones necesarios para adaptarse a la configuración de la estación. Para la implementación de esquema de interruptor y medio, se deberá contar con las funciones lógicas de suma analógica interna para adaptar las funciones de protección, sincronización y medición. En ningún caso se admite la utilización de transformadores y/o adaptadores, ni la suma directa y física en los circuitos secundarios de corrientes.
- El equipamiento de medición necesario para los requerimientos del SCADA y SOTR (Multimedidores) contará con una pantalla frontal, donde se visualicen las magnitudes sensadas. Cada bahía deberá poseer un equipo independiente sin excepción. Para el esquema de interruptor y medio, deberá colocarse uno para el lado de barra y otro del lado del interruptor central. Para los campos de transformación, habrá además un equipo por cada nivel adicional de tensión cuando su medición y control se realicen dicho panel (no en tablero del campo/celda correspondiente). Tendrá capacidad de comunicación vía protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP, sin excepción.
- Todos los IED's de protección, control y medición serán sincronizados en tiempo en protocolo SNTP.

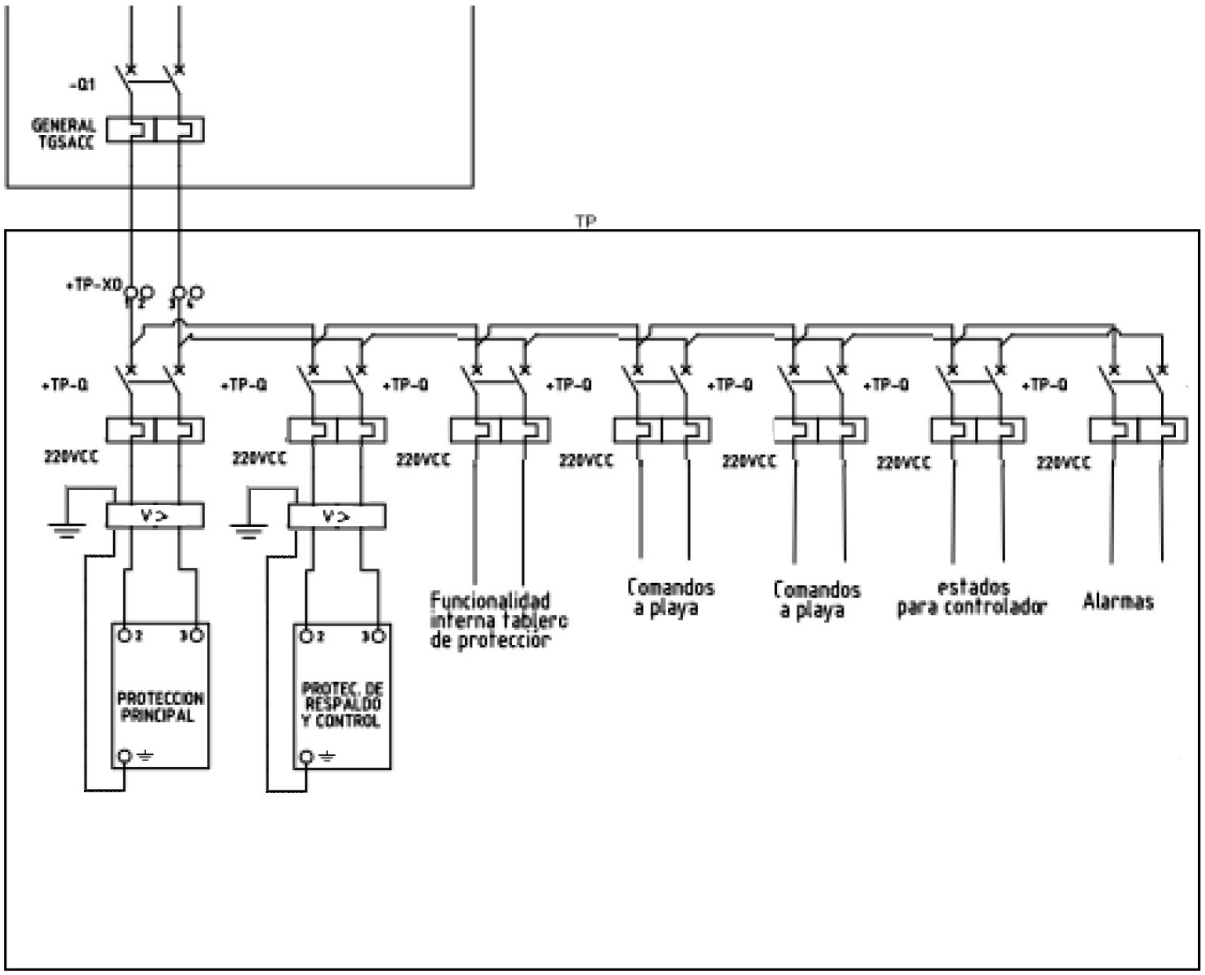
- En los esquemas de interruptor único, todos los niveles de tensión (220, 132 y 66 kV) poseerán mecanismo de transferencia de disparo hacia el interruptor del acoplamiento. Será de forma cableada, con los relés auxiliares, biestables, llaves, etc. que permitan los enclavamientos, bloqueos e indicaciones visuales necesarias para el correcto funcionamiento y habilitación única por cada campo de acuerdo a la topología necesaria. Para topologías con seccionadores de by-pass la transferencia se realizará bajo el principio de utilización del mismo, y para topologías sin seccionadores de by-pass la transferencia se ejecutará bajo el esquema de bahía única sobre semibarra dedicada.
- Se deberá implementar la protección de disparo por falla interruptor (PFI) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, recorriendo todos los tableros de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a través del seccionador de línea y/o barras, cuya imagen será provista a través de relés biestables. Los tableros contarán con una indicación visual (led, lámpara, etc.) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida. La función de PFI se realizará con funciones incorporadas en cada relé de protección.

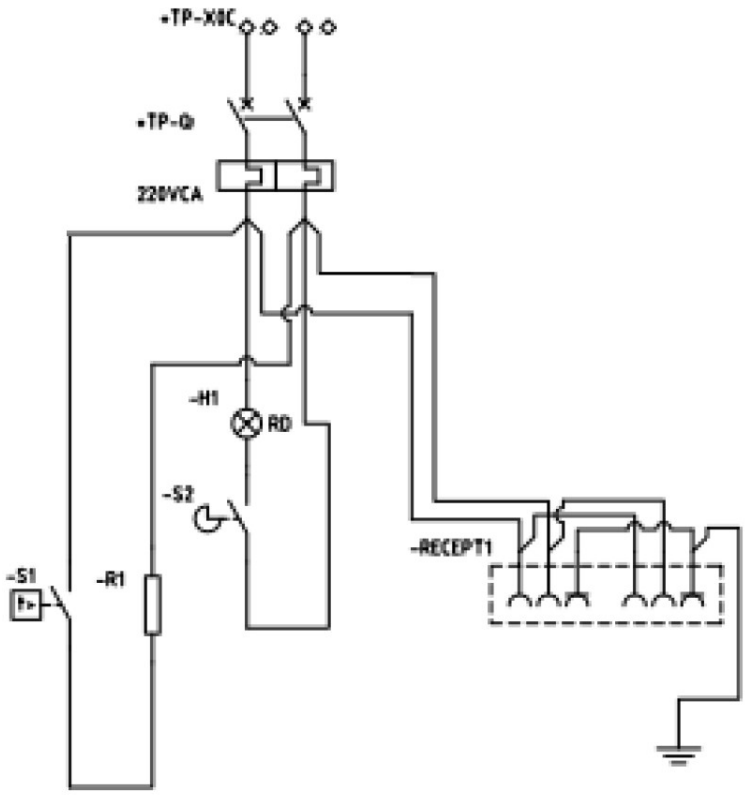
A continuación se ilustra el esquema de PFI, representando los circuitos de envío de señal desde y hacia otros campos.



- Todas las protecciones principales deberán ser provistas con su ficha de prueba (conector macho y hembra), tal que al insertar el macho correspondiente se interrumpan todos los disparos y órdenes de cierre, y cortocircuiten y seccionen respectivamente en un solo paso todos los circuitos amperométricos y voltimétricos, el tablero será provisto de una llave selectora para la condición de protección en prueba.
- Los tableros de protección de líneas con funcionalidades de recierre, deberán contar con una llave selectora para el comando local de Con/Sin Recierre, además de un relé auxiliar biestable que asegure el estado de la señal a los IEDs involucrados en el ciclo de recierre. Contarán además con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando el recierre se encuentre bloqueado.
- Todos los tableros de control deberán contar con una llave selectora para habilitar la operación por Telecomando / Distancia, y una llave selectora con retorno y llave de bloqueo para puenteo del verificador de sincronismo (habilitando el cierre manual). En el caso de un esquema de doble barra con acoplamiento transversal y transferencia, deberá contar además de una llave selectora para dicho fin.
- Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independiente al circuito SMEC (según corresponda). Los TIs de todos los campos de salida poseerán una (1) prestación de protección destinada a la protección principal y respaldo (salvo que la protección principal sea diferencial, caso en que tendrá una prestación independiente a la de respaldo), una (1) prestación de protección destinada a la protección diferencial de barra, una (1) de medición para los equipos multimedidores y una (1) de SMEC según corresponda.
- Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición, excepto SMEC, tendrán en las cajas de conjunción protección mediante guardamotores supervisados. Todos los TV's de los campos de salida tendrán dos (2) prestaciones de protección, una (1) de medición y una (1) de SMEC según corresponda. La primera prestación de protección está destinada únicamente a la protecciones principales y de respaldo del campo respectivo; la segunda prestación de protección se utilizará en el circuito de guirnalda que alimentará los IED's de los campos que no contengan TV's propios; y la prestación de medición estará implementada para los equipos multimedidores propios de cada campo, circuito de guirnalda de medición para multimedidores de tensiones de barra y sincronización de campos.
- Los circuitos de guirnalda de tensión se formarán utilizando relés auxiliares imágenes de los equipos de potencia ubicados en los tableros de protección/control, excitados por contactos adelantados/atrasados según corresponda en el caso de los interruptores de potencia. Serán protegidos por guardamotores ubicados en los tableros, en coordinación con las protecciones aguas arriba.

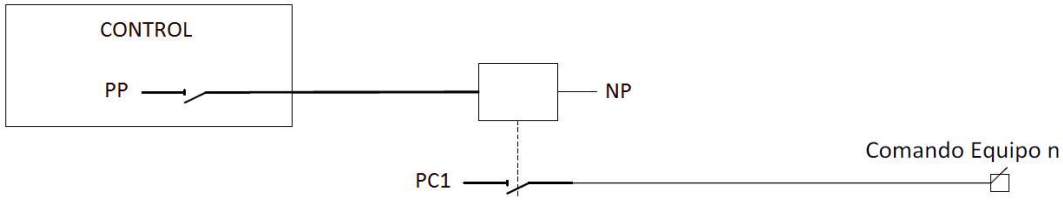
- Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independientes de las de los circuitos SMEC (según corresponda).
- Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición tendrán en las cajas de conjunción protecciones termomagnéticas supervisadas (no incluye SMEC).
- La distribución interna de tensiones de Corriente Continua (110 VCC o 220 VCC) y Corriente Alterna (220 VCA) en los tableros de protección y/o control responderán al siguiente esquema, el cual puede ser ampliado en caso de ser requerido.





- La cantidad y calibre de las protecciones termomagnéticas de los circuitos de distribución de corriente continua se presenta a continuación, pudiendo ser ampliado en caso de ser requerido:
  - Alimentación Fuente Protección Principal (In = 2A)
  - Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
  - Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
  - Alimentación Exploración de Panel (In = 4A)
  - Alimentación C.C. de comando 1 (In = 10A)
  - Alimentación C.C. de comando 2 (In = 10A)

- Señalización para estados y señales de equipos de playa para entradas binarias para las lógicas del controlador y las protecciones (In=6A)
- Alarmas del tablero de protección a RTU/Gateway (In = 6A)
-
- La alimentación de la fuente de cada IED poseerá su protección termomagnética propia e independiente, además deberán ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, que emitirán alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia la RTU.
- Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a RTU.
- Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés rápidos y de potencia. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.
- En todos los casos los relés auxiliares de disparo, orden de recierre, comando y biestables destinados a circuitos de disparo y/o distribución de tensiones de CA, serán de marca ARTECHE sin excepción.
- Cada circuito de disparo de los interruptores (unipolar o tripolar según corresponda) será explorado con tensión de corriente continua independiente, además serán supervisados por medio de un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IED), los cuales deberán ser marca ARTECHE tipo VDF-10/VDJ30.
- Todas las salidas de comando se realizarán por medio de relés auxiliares que repetirán las órdenes desde el IED al equipo primario correspondiente, los cuales serán independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.



Ejemplo de Comando Sobre un Equipo N

- Los enclavamientos de bahía serán resueltos en forma cableada en los equipos de potencia sin excepción, de manera de brindar la seguridad correspondiente al nivel 0 de control, en caso de requerir relés auxiliares para separar tensiones de corriente continua de comando, los mismos estarán en los respectivos tableros de Protección/Control. Para los niveles superiores (1, 2 y 3) los enclavamientos podrán ser lógicos embebidos en los propios IED's de control.
- El nivel 0 de control, será condicionado por relés de enclavamiento en los tableros de protección/control, los cuales habilitarán el positivo comando respectivo para su operación a pie de equipo.
- El esquema de comunicaciones del sistema de protección, control y medición será el siguiente:

A- Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a bornera frontera en los tableros, para verificación y ensayo. Hacia la RTU se reportarán en forma cableada todas las señales de supervisión de termomagnéticas, actuación de protectores de sobretensión de corriente continua, falla de IEDs, disparo general de protecciones y cualquier otra señal necesaria por diseño de ingeniería que requiera Distrocuyo SA.

B- Alarmas y señalizaciones por comunicaciones: todas las alarmas y señalizaciones serán enviadas al sistema Scada mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.

C- Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores y reportadas a los niveles superiores en protocolo DNP3.0.

D- Comando: todos los mandos necesarios sobre interruptores, seccionadores, habilitación/bloqueo de recierre, etc. podrán ser ejecutados desde cada control de bahía (nivel 1), SCADA local (nivel 2) o SCADA remoto (nivel 3).

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Las mismas serán evaluadas y aprobadas por Distrocuyo S.A. de acuerdo al proyecto. Se deberán detallar en la columna "Ofrecido" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Pedido", deberán cumplimentarse.

6.1 PROTECCIÓN PRINCIPAL DIFERENCIAL DE LÍNEA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales diferenciales de campos y/o bahías con acometidas de LAT o CAS.

Características generales

Para LAT o CAS se deben disponer de protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estos equipos deben brindar protección instantánea en el 100 % de la longitud de la línea o cable subterráneo.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

La cantidad de funciones de protección indicada en la presente especificación, es requisito mínimo pero no límite máximo, debiendo incluirse la cantidad suficiente de acuerdo a la aplicación.

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de impedancia (21)
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67)
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N)
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Función Localizador de Falla (FL)
- Función de Teleprotección (esquemas de sobre y sub-alcance permisivo, extremo débil y corriente inversa) (85)
- Función de Auto-recierre uni-tripolar (79)
- Función de chequeo de sincronismo (25)
- Protección de sobretensión de fase y residual (59 y 59N)
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN)
- Protección Tacón o STUB (50STB)
- Función modo prueba IED

- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función diferencial de línea

La función diferencial de línea debe contar con las siguientes características:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Transmisión digital segregada de la información por fibra óptica al equipo remoto.
- Sincronización entre terminales mediante comunicaciones o mediante receptores GPS.
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Restricción por segundo y quinto armónico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación, con función de bloqueo.
- Función “interdisparo”.

Función de protección de distancia

Se empleará como respaldo, de manera que cuando se encuentra activa la función diferencial, la zona de disparo instantáneo (Z1) y el esquema de comunicación de la protección distanciométrica deben permanecer inactivos. Esto es extensivo a las funciones “Weakinfeed”, “Sobrecorriente instantánea” y “algoritmos rápidos”. A tal efecto se puede utilizar la señal producida por la protección cuando el canal de datos está en servicio. Las restantes zonas de la protección distanciométrica, que actúan de respaldo ante fallas externas a la línea, deben permanecer permanentemente activas.

Además, deberá contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).

  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weak end infeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos 3 etapas de recierre, siendo el valor deseado de 5 etapas.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función “cierre sobre falla”

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también ajustes de direccionalidad independiente (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.)

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”).

Como backup de la sincronización de campo de las protecciones de respaldo con control, y para el caso de recierre tripolar.

Función de protección Tacón o STUB

Dedicada a cubrir la zona entre el seccionador de línea y los interruptores del campo, para la condición operativa de línea fuera de servicio e interruptores de campo cerrados.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Para esquema de interruptor único, poseerá al menos transformadores para 4 entradas de tensión y 4 de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Para esquema de interruptor y medio, poseerá al menos transformadores para seis (6) entradas de tensión y seis (6) de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase para TI lado barra y TI lado central
  (La corriente residual 3Io será calculada por la protección).
- Las tres tensiones de fase.
- Tensiones de fase o línea para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos

los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y postfalla con módulo y ángulo. Error admisible: +/- 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

6.2 PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales de campos y/o bahías con acometidas de LATs, Acoplamientos o Generadores.

Características generales

La protección de distancia para líneas, acoplamientos o generadores deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra. Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función de protección de distancia

Deberá contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weak end infeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos 3 etapas de recierre, siendo el valor deseado de 5 etapas.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función “cierre sobre falla”

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también ajustes de direccionalidad independiente (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.)

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo ("syncrocheck").

Como backup de la sincronización de campo de las protecciones de respaldo con control, y para el caso de recierre tripolar.

Función de protección Tacón o STUB

Dedicada a cubrir la zona entre el seccionador de línea y los interruptores del campo, para la condición operativa de línea fuera de servicio e interruptores de campo cerrados.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Para esquema de interruptor único, poseerá al menos transformadores para 4 entradas de tensión y 4 de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Para esquema de interruptor y medio, poseerá al menos transformadores para seis (6) entradas de tensión y seis (6) de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase para TI lado barra y TI lado central
  (La corriente residual 3Io será calculada por la protección).
- Las tres tensiones de fase.
- Tensiones de fase o línea para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y postfalla con módulo y ángulo. Error admisible: +/- 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción

de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

6.3 PROTECCIÓN PRINCIPAL DE AUTOTRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección principal diferencial destinada a proteger transformadores y autotransformadores de potencia.

Características generales

La protección principal de transformador se ajustará a las siguientes especificaciones generales:

El equipo de protección deberá ser digital con microprocesador.

No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La auto-compensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.

Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2º y 5°.

El principio de medición se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.

Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el transformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.

Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica diferencial función de corriente Ibias).

La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá conmutar automáticamente su pendiente si se detecta falla pasante de un determinado valor de corriente ajustable, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.

Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).

Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Funciones de protección

La cantidad de funciones de protección indicada en la presente especificación, es requisito mínimo pero no límite máximo, debiendo incluirse cantidad suficiente para la aplicación en el esquema de estación de interruptor y medio.

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección de diferencial de transformador (87T)
- Protección diferencial de tierra restringida (87TN)
- Protección de impedancia (21)
- Protección de sobrecorriente de fase de tiempo definido y tiempo inverso (50 y 51)

- Protección de sobrecorriente residual de tiempo definido y tiempo inverso (50N y 51N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Protección de sobretensión de fase y tierra (59 y 59N)
- Función protección V/Hz sobrexcitación (24)
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN)
- Protección Tacón o STUB (50STB)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo por oscilación de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

La cantidad de entradas analógicas se adecuará a la cantidad de arrollamientos y topología de la EETT (interruptor único o interruptor y medio). Poseerá al menos doce (12) entradas analógicas de corrientes y nueve (9) entradas analógicas de tensiones, para:

- Tres (3) corrientes de fase por cada lado del transformador.
- Una (1) corriente de medición de neutro del transformador de potencia por cada devanado.
- Tres (3) tensiones de fase por cada lado del transformador.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar:

configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

6.4 PROTECCIÓN DE CUBA PARA AUTOTRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección de cuba destinada a proteger transformadores y autotransformadores de potencia.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente instantánea (50G)
- Protección de falla de interruptor (50BF).

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos una (1) entrada de corriente monofásica.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A o 5A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las ocho (8) últimas actuaciones, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas configuradas y al menos ocho (8) señales binarias. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Tendrá una interfaz para comunicación remota/local que permita el ajuste de parámetros de protección a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados e incluso los oscilográficos. Bajo ningún concepto esta puerta de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requiere como mínimo protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos dos (2) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 3 entradas digitales y 5 contactos de salida programables. Además deberá disponer de uno destinado específicamente para señalización de falla interna. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista. Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

6.5 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Características generales

La Protección Diferencial de Barras deberá contar con hardware necesario para proteger independientemente todas las barras que conforman la Estación Transformadora o Parque de Interconexión, abarcando todas las zonas de medición diferencial necesarias, pudiendo ser monofásica o trifásica.

El equipamiento deberá ser de tecnología numérica, y tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Se adaptará a la configuración de barras y cantidad de bahías del proyecto, con al menos tres (3) campos de reserva.

Se proveerán todos los elementos necesarios para poder proteger las barras con todos los campos actuales y podrá ampliarse sin tener que cambiar de relé de protección para los campos de reserva, agregando los elementos menores para tal fin.

Puede ser del tipo concentrada o distribuida de acuerdo al número de campos, adquiriendo directamente de los TIs las corrientes por fase de todos y cada uno de los campos (con prestación exclusiva para tal fin), como así también las señales de los estados de los equipos de potencia. Permitiendo parametrizar las diferentes relaciones primarias/secundarias de los transformadores de intensidad vía software propietario de la protección, no admitiendo la utilización de dispositivos intermediarios (transformadores sumadores y/o adaptadores).

El algoritmo de protección deberá ser capaz de cubrir todas las zonas no contempladas en la protección de cada campo, incluyendo fallas entre interruptor y transformadores de medida (zona muerta), estable ante fallas externas. Las zonas deben adaptarse a los cambios de estado del interruptor central, ampliando o reduciendo su alcance si fuese necesario.

El tablero de Protección de Barras contará con relés auxiliares de disparo ultrarrápidos independientes y dedicados para cada campo.

Función diferencial de barras

La función diferencial de barras debe contar con las siguientes características:

- Zonas de medición de medición necesarias, como mínimo dos (2) para esquemas de dos barras convencionales.
- Evaluación de la corriente diferencial y de restricción por zona y por fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Grado de estabilización ajustable.

- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente y fallas externas.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Función de protección contra fallas en el interruptor

Una función para cada campo incluyendo las reservas, con arranque externo desde las protecciones propias de cada campo.

Registro de eventos:

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones:

Deberá registrar todas las señales analógicas necesarias más las derivadas (tensiones por fase de cada barra, corrientes por fase de cada campo, corriente diferencial y de restricción por fase de cada zona) y 60 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 4 días.

Interfaz de comunicación de datos:

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IED's, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la topología de las barras y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LED's configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad de controlar órganos de corte.

Zócalos de ensayos y llaves de prueba

El tablero de protección de barras contará con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo,

cortocircuite los transformadores de corriente, interrumpa los circuitos de tensiones, etc. por cada barra; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica.

Además, contará con una llave selectora por cada campo que desvincule las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección del/los IED/s.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

6.6 PROTECCIONES DE RESPALDO Y CONTROL DE BAHIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo con control de bahía que requieren cada uno de los campos.

Características generales

Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control de bahía de su campo respectivo.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos, sincronización y supervisión de aparatos, agrupando todas las alarmas y señalizaciones de su campo (incluyendo la protección principal), transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo DNP3.0 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67)
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N)
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N)

- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Protección de sobretensión y subtensión (59 y 27)
- Derivada, sobre y subfrecuencia (81R, 81O y 81U)
- Función chequeo de sincronismo (25)
- Protección de falla de interruptor fase y tierra (50BF y 50 BFN)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Funciones de Control

La protección de Respaldo – Control de cada campo permitirá el control sobre los aparatos primarios de maniobra del lado barra y también del conjunto interruptor/seccionadores central, pudiendo ser el conjunto central comandado entonces desde dos equipos de control, con los enclavamientos respectivos.

Acciones de control:

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra: de acuerdo al tipo de esquema utilizado (interruptor único o interruptor y medio), deberá ser capaz de ejercer control hasta dos (2) interruptores, un (1) seccionador de línea con puesta a tierra, cuatro (4) seccionadores de barras/central y un (1) seccionadores de tramo. La implementación final dependerá de la configuración del esquema de campo línea/transformador, pudiendo no ser necesario utilizar todos los elementos de control solicitados.
- Comandos especiales: habilitación y deshabilitación de recierre, puenteo de sincronismo, etc.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos en modo Local (pie de equipo).
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de potencia y para el control en modo Distancia.
- Sincronización automática y cierre manual del interruptor de potencia (puenteo de función de sincronismo).
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos tres (4) etapas para fase y tres (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas, como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.)

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Función de protección de subfrecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de sobrefrecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de derivada de frecuencia respecto al tiempo

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de verificación de sincronismo ("syncrocheck")

Deberá contar con al menos 2 (dos) funciones de sincronismo independiente. Debe sensar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el "bypass" (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo DNP3.0 las respectivas parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el HMI en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Para esquema de interruptor único, poseerá al menos transformadores para 4 entradas de tensión y 4 de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Para esquema de interruptor y medio, poseerá al menos transformadores para seis (6) entradas de tensión y seis (6) de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase para TI lado barra y TI lado central
  (La corriente residual 3Io será calculada por la protección).
- Las tres tensiones de fase.
- Tensiones de fase o línea para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 4 días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección, deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 90 entradas digitales y 45 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LED's configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de los mismos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una "clave de seguridad".

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

7 ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA)

El Proponente deberá incluir en su oferta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en el Pliego más los que considere necesarios.

Los ensayos de rutina a realizar a todos los equipos a suministrar serán:

- Revisión mecánica general en fábrica.
- Tensionado de la fuente de alimentación con Vcc a utilizar en la ampliación.
- Comunicación por puertos frontal y trasero con PC.
- Lectura y escritura de valores de ajuste o configuración.

- Ensayo de todas las funciones de protección que el equipo posea que el Comitente crea conveniente, mediante el uso de valijas de inyección secundaria, provista para realizar los ensayos de obra.

Los ensayos en fábrica se realizarán con los equipos ajustados y configurados de acuerdo a la Ingeniería de detalle y estudios de ajustes aprobados previamente.

- Ensayo de todas las entradas y salidas que posea el equipo.
- Ensayo de diferentes configuraciones, mediante la utilización de funciones lógicas.

Se entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

8 ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN

Todos los IED's deberán ser comunicados a la red LAN, de forma tal que se puedan obtener todas las informaciones de indicación de operación de cada unidad de protección y/o control, niveles de operación, localización de la falla y parámetros de ajustes. En todos los casos se utilizará fibra óptica multimodo.

Las protecciones principales y respaldos serán conectados al switch destinado al sistema de protección, y además conectados entre ellas para generar un anillo, siempre por F.O.

Para todos los equipos que posean funciones de control de campo, la conexión con el sistema digital de supervisión y control será realizada con protocolo de comunicación DNP3.0.

9 DOCUMENTACIÓN

Se deberán incluir los folletos y manuales de operación/mantenimiento del equipamiento ofrecido donde figuren las características especificadas. También incluirá una memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, referente a materiales, marcas, características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente según el Comitente, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, se deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro del periodo de tiempo establecido en el Pliego.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

No se podrá, bajo ningún aspecto, modificar total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por el Comitente.

9.1 INGENIERÍA DE TABLEROS

Se deberá proveer la documentación de ingeniería necesaria para la implementación de los sistemas de protección, control y medición, conforme a lo especificado en un elenco aprobado por Distrocuyo S.A., contando como mínimo de:

1- Esquemas funcionales.
2- Esquemas constructivos y topográficos.
3- Planillas de cableado y planillas de borneras internas.
4- Protocolos de ensayo FAT.
5- Protocolos de ensayo SAT.
6- Integración al sistema de control de nivel superior mediante el sistema de comunicaciones.
7- Diagramas lógicos de los relés.
8- Archivos de seteo en base a estudio de ajustes.
9- Configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.

La identificación y/o denominación de los tableros se establecerá de acuerdo al siguiente código:

- Primer dígito: nivel de tensión (1: 13.2kV; 2: 33-66kV; 3: 132kV; 4: 220kV; 5: 500kV)
- TPC: Tablero de Protección Control y Medición.
- TP: Tablero de Protección.
- TC: Tablero de Control y Medición.
- TPB: Tablero de Protección de Barras.
- Último dígito: número de campo (no aplica para tableros de protecciones de barras).

De forma ejemplificadora, se mencionan las siguientes identificaciones:

- **4TPC-01:** Tablero de Protección y Control salida de 220 kV campo N° 01.
- **2TPC-02:** Tablero de Protección y Control salida de 66 kV campo N° 02.
- **3TP-05:** Tablero de Protección salida de 132 kV campo N° 05.

- **3TC-05:** Tablero de Control salida de 132 kV campo N° 05.
- **4TPB:** Tablero de protección de barras de 220 kV.

9.2 INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN

De la misma forma que el punto anterior, la documentación necesaria para la integración con el resto de los sistemas, debe poseer como mínimo:

1- Esquemas unifilares.
2- Esquemas bifilares.
3- Esquemas trifilares.
4- Esquemas funcionales de interconexión, distribución de CC y CA, etc.
5- Esquemas y diagramas de enclavamiento.
6- Planillas de tendido de cables y planillas de conexionado.

9.3 ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES

Se deberá realizarán todos los estudios y verificaciones que solicite Distrocuyo S.A., con la finalidad de garantizar el diseño y el correcto funcionamiento de las instalaciones. Algunos de los cuales se nombran a continuación:

1- Estudios de cortocircuito y flujo de potencia.
2- Estudios dinámicos.
3- Estudio de coordinación y ajustes de protecciones.
4- Memoria de cálculo de conductores de baja y media tensión.
5- Estudio, memoria de cálculo y/o verificación de malla de puesta a tierra.

10 TABLEROS DE PROTECCIONES

El proveedor entregará todos los tableros de protecciones armados con todos sus componentes: relés de protecciones, relés auxiliares, bornes, carteles señalizadores, llaves térmicas, iluminación, calefacción y todo otro elemento necesario que resulte de la Ingeniería.

La ingeniería de los tableros de protecciones forma parte de la provisión: esquemas funcionales, constructivos, planillas de cableado, planillas de borneras y protocolos de ensayo FAT y SAT.

Los tableros de protecciones deberán cumplir con las especificaciones técnicas generales de montaje Anexo A.1. Y de tableros de uso eléctrico Anexo A.2.

Desde el punto de vista constructivo los tableros deberán poseer las siguientes características:

- Medidas: 800*800*2200 mm
- Armario metálico grado de protección IP41
- Doble puerta, frontal transparente, cierre a falleba con cerradura
- Bastidor frontal fijo, en cuyo plano se montarán los IEDs y elementos necesarios.
- Acceso de cables: inferior
- Espesor de chapa: 2.1 mm
- Bandeja porta objetos
- Pintura color RAL 7032
- Llaves y fichas de prueba (macho y hembra)
- Supervisores de desenganche sano 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares, 2/4 inv., 110 Vcc o 220 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares ultrarrápidos, 2/4 inv., 110 Vcc o 220 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares biestables, 4/8 inv., 110 Vcc o 220 Vcc (según necesidad)
- Bornes componibles capacidad 50 A (según necesidad)
- Bornes seccionables a corredera, capacidad 50 A (según necesidad)
- Accesorios: tomacorriente interno, iluminación, LEDs, pulsadores, llaves conmutadoras, termomagnéticas de CC y CA, cablecanales, cables según especificación, terminales, chapas grabadas, numeradores, etc.

10.1 ESQUEMA TOPOGRÁFICO DE TABLEROS

En las páginas siguientes se muestran ejemplos de diseño de tableros de protección, control y medición.

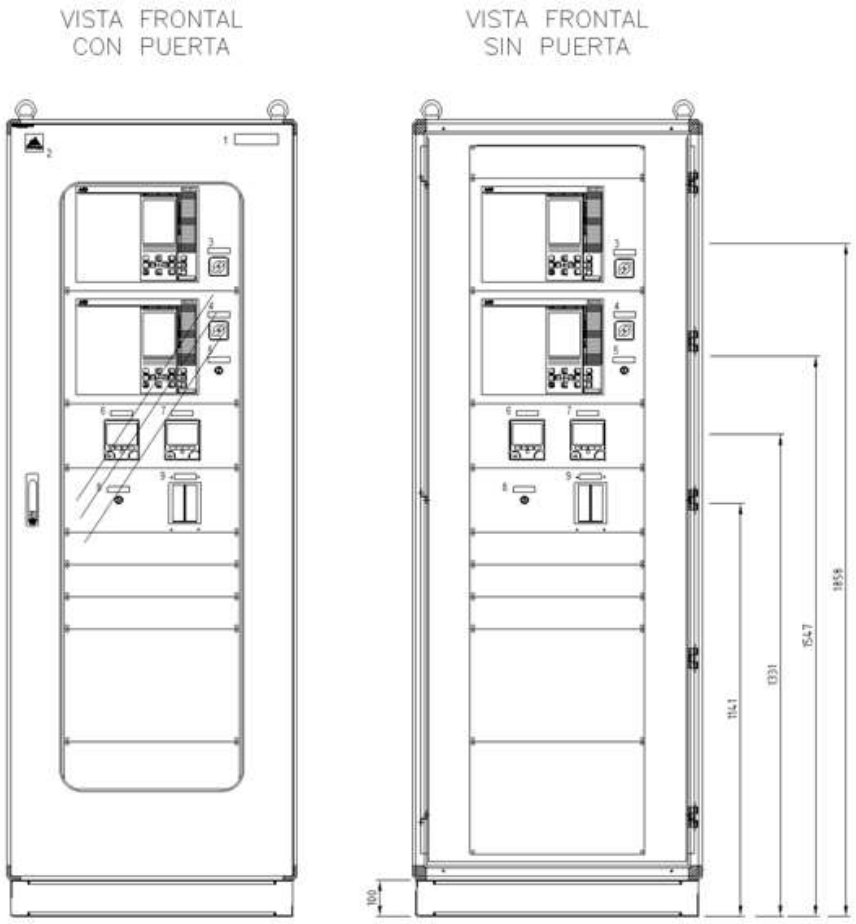
La distribución de elementos definitiva queda sujeta al desarrollo de ingenierías y esquemas funcionales.

No se especifica una topografía constructiva del TPB - Tablero de protección de barras, ya que su diseño estará sujeto a la solución propuesta, siempre respetando las especificaciones precedentes.

Tableros de Protección, Control y Medición de LATs para esquema de interruptor y medio.

Referencias:

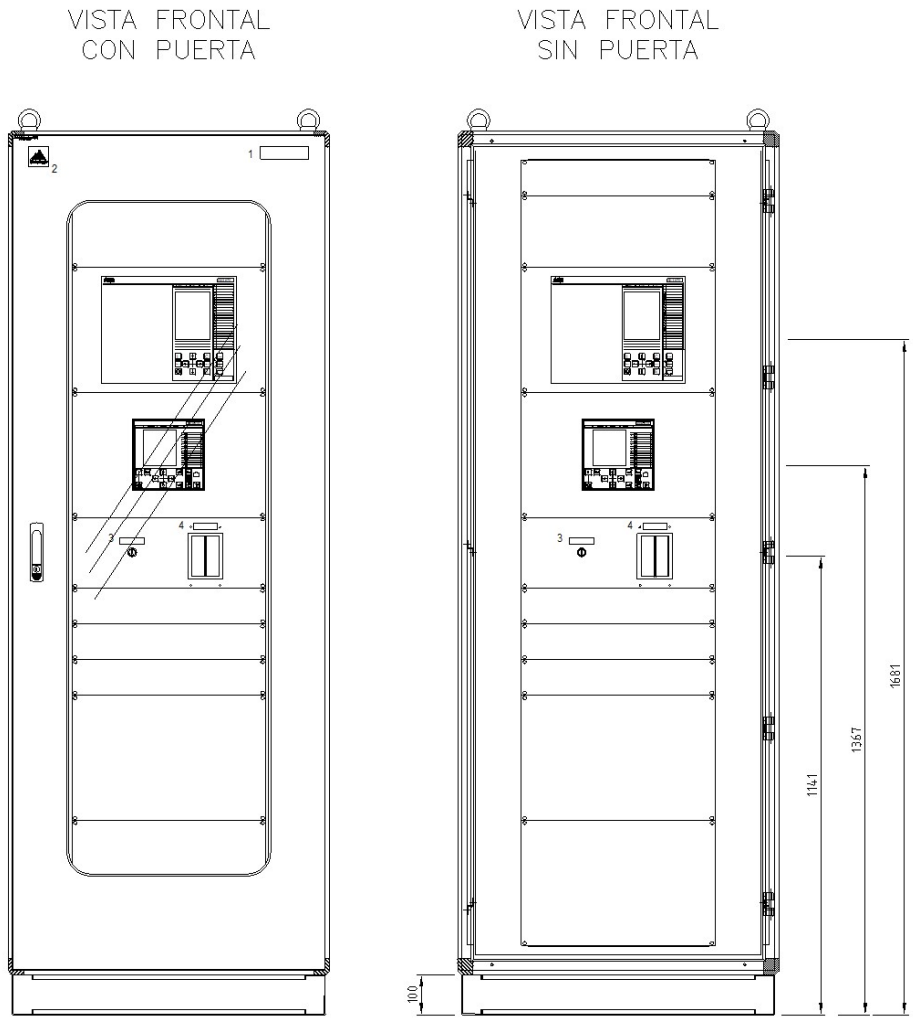
1. 4TPC-01 (nombre/identificación del tablero).
2. DISTROCUYO S.A.
3. CON/SIN RECIERRE.
4. COMANDO DE CAMPO _ TELECONTROL – DISTANCIA.
5. PUENTEO VERIFICADOR _ NO – SI.
6. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR BARRA.
7. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR CENTRAL.
8. IED MODO PRUEBA.
9. FICHA DE PRUEBA.



Tablero de Protección de Autotransformador/Transformador de Potencia.

Referencias:

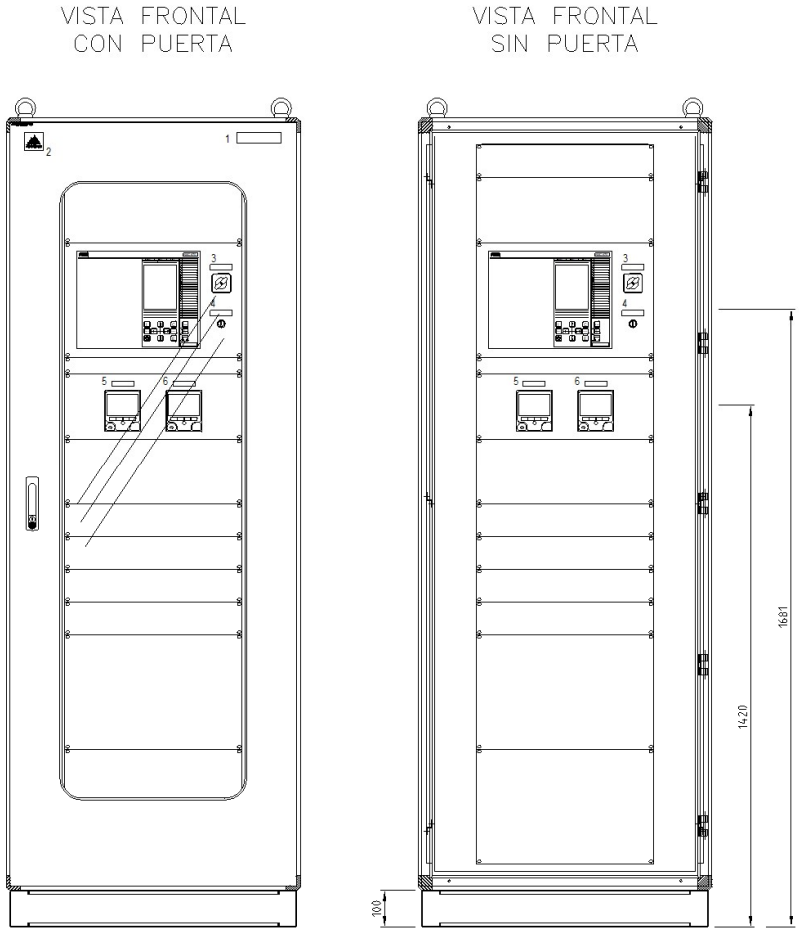
1. 4TP-02 (nombre/identificación del tablero).
2. DISTROCUYO S.A.
3. IED MODO PRUEBA.
4. FICHA DE PRUEBA.



Tablero de Control, Respaldo y Medición de Autotransformador/Transformadores de Potencia de dos arrollamientos, con control de un campo y esquema de interruptor y medio.

Referencias:

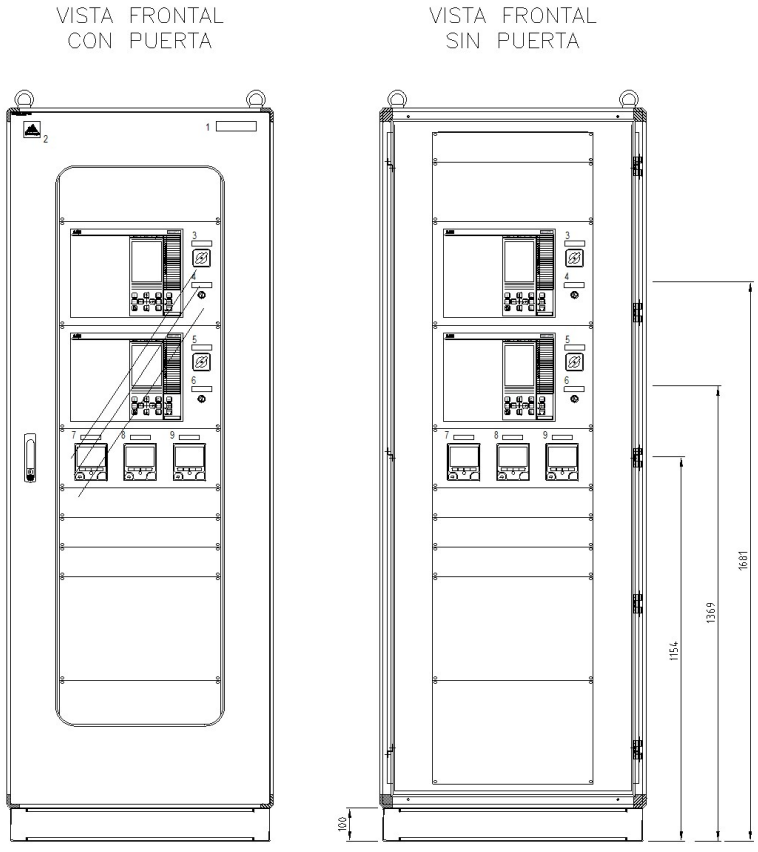
1. 4TC-02 (nombre/identificación del tablero).
2. DISTROCUYO S.A.
3. COMANDO DE CAMPO _ TELECONTROL – DISTANCIA.
4. PUENTEO VERIFICADOR _ NO – SI.
5. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR BARRA.
6. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR CENTRAL.



Tablero de Control, Respaldo y Medición de Autotransformador/Transformadores de Potencia de dos arrollamientos, con control de dos campos. Esquema de interruptor y medio para nivel superior e interruptor único para nivel inferior. (Si se incluye un tercer devanado, se debe seguir la misma filosofía de equipos a agregar)

Referencias:

1. 4TC-02 (nombre/identificación del tablero).
2. DISTROCUYO S.A.
3. COMANDO DE CAMPO NIVEL SUPERIOR _ TELECONTROL – DISTANCIA.
4. PUENTEO VERIFICADOR NIVEL SUPERIOR _ NO – SI.
5. COMANDO DE CAMPO NIVEL INFERIOR _ TELECONTROL – DISTANCIA.
6. PUENTEO VERIFICADOR NIVEL INFERIOR_ NO – SI.
7. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR BARRA NIVEL SUPERIOR.
8. MULTIMEDIDOR LADO INTERRUPTOR CENTRAL NIVEL SUPERIOR.
9. MULTIMEDIDOR NIVEL INFERIOR.



11 REPUESTOS

Se deberán proveer:

- Un (1) relé de protección y control de cada tipo utilizado.
- Dos (2) placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.
- Un (1) equipo multimedidor del tipo utilizado
- Un (1) elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termomagnéticas, llaves, selectoras etc.).
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

12 GARANTÍA

Los equipos suministrados gozarán de DOCE (12) meses de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos y sus partes accesorias, debiendo proceder a ejecutar las reparaciones necesarias a su costo, incluyendo fletes, traslados, estadías, repuestos, mano de obra y otro costo relacionado con la solución del problema.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía. Una vez reparado el mismo, se extenderá la garantía del mismo por un periodo de un año nuevamente sin costo alguno para el Comitente.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo éste proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo a la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas y/o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a

causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

13 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.

14 EMBALAJE

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del Comitente.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR

SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL

Y MEDICIÓN DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

ÍNDICE

1 OBJETO 67
2 NORMAS DE APLICACIÓN 67
3 SUMINISTRO de CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 67
4 DOCUMENTACIÓN 68
4.1 INGENIERÍA DE CELDAS 68
4.2 INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN 68
4.3 ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES 69
5 CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 69
6 FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 70
7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 74
7.1 PROTECCIONES PRINCIPALES 74
7.1.1 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA 74
7.1.2 PROTECCIÓN DE IMPEDANCIA 79
7.1.3 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR y REACTOR DE NEUTRO. 85
7.1.4 PROTECCIÓN DE RESPALDO CON CONTROL. 90
7.1.5 PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN. 94
8 ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA) 97
9 ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN 98
10 DOCUMENTACIÓN 98
11 REPUESTOS 99
12 GARANTÍA 100
13 RECEPCIÓN DEFINITIVA 100

14 EMBALAJE 101

1 OBJETO

La presente especificación tiene por objetivo establecer y describir los criterios de diseño y aspectos generales de los Sistemas de Protección, Control y Medición a implementar en ampliaciones, renovaciones y/o instalaciones nuevas correspondientes a Celdas de Media Tensión en los niveles de 13,2 y 33 kV, complementándose con las especificaciones particulares y licencia técnica propias de cada proyecto.

La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC-255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays.
- IEC 60870-103
- IEC 61850.
- IEC 60297

3 SUMINISTRO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Se deberá proveer las celdas de media tensión, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, la presente Especificación Técnica Particular y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se deberá ampliar, si fuese necesario, para el buen funcionamiento y desempeño de los equipos, pues esto será de su entera responsabilidad.

Sin que sea limitativo, estará a cargo de lo siguiente:

- Suministro de: ingeniería, fabricación o provisión de equipos, provisión de materiales menores, mano de obra para armado de los paneles descriptos en el apartado siguiente, configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.

- La documentación completa del Sistema de Protecciones: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en la presente especificación técnica.
- Ensayos en fábrica (FAT) de todos los suministros, y de integración de los mismos con el sistema de control/SCADA.
- Transporte a obra y seguros.
- Montaje y conexionado completo.
- Ensayos en sitio (SAT) de todos los suministros, y Puesta en Servicio.
- Cursos de Capacitación necesarios.
- La ingeniería de las celdas que forma parte de la provisión.

4 DOCUMENTACIÓN

4.1 INGENIERÍA DE CELDAS

Se deberá proveer la documentación de ingeniería necesaria para la implementación de los sistemas de protección, control y medición, conforme a lo especificado en un elenco aprobado por Distrocuyo S.A., contando como mínimo de:

1- Esquemas funcionales.
2- Esquemas constructivos y topográficos.
3- Planillas de cableado y planillas de borneras internas.
4- Protocolos de ensayo FAT.
5- Protocolos de ensayo SAT.
6- Integración al sistema de control de nivel superior mediante el sistema de comunicaciones.
7- Diagramas lógicos de los relés.
8- Archivos de seteo en base a estudio de ajustes.
9- Configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.

4.2 INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN

De la misma forma que el punto anterior, la documentación necesaria para la integración de las celdas con el resto de los sistemas, debe poseer como mínimo:

1- Esquemas unifilares.
2- Esquemas bifilares.
3- Esquemas trifilares.

4- Esquemas funcionales de interconexión, distribución de CC y CA, etc.
5- Esquemas y diagramas de enclavamiento.
6- Planillas de tendido de cables y planillas de conexionado.

4.3 ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES

Se deberán realizar todos los estudios y verificaciones que solicite Distrocuyo S.A., con la finalidad de garantizar el diseño y el correcto funcionamiento de las instalaciones. Algunos de los cuales se nombran a continuación:

1- Estudios de cortocircuito y flujo de potencia.
2- Estudios dinámicos.
3- Estudio de coordinación y ajustes de protecciones.
4- Memoria de cálculo de conductores de baja y media tensión.
5- Estudio, memoria de cálculo y/o verificación de malla de puesta a tierra.

5 CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	**Unidad**	**Valor**
Temperatura ambiente máxima	*º C*	*43.5*
Temperatura ambiente mínima	*º C*	*-10*
Humedad relativa	*%*	*60% a 15.6° C*
Velocidad de viento para diseño	*km/h*	*172.5*
Zona sísmica	*Zona 4*	*Sí*
Altura sobre el nivel del mar	*m*	*1000 m*

6 FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN PARA CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

- Conforme a la filosofía de protección, control y medición de Distrocuyo SA, cada celda asociada a un campo deberá contar como mínimo de los siguientes equipos independientes: una (1) protección principal, que de acuerdo al tipo de acometida y elemento a proteger (cable subterráneo, línea de media tensión LMT, acoplamiento, transformador, reactores de neutro o generador) podrá ser de función principal: diferencial de línea, diferencial de transformador, impedancia y/o máxima corriente; una (1) protección de respaldo con función de control, un (1) multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR; y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios de seccionadores y señalización de maniobra hacia el Scada.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser diferencial de línea si la longitud de la misma es menor a 5 km; con función de localización de falla y respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser de impedancia (si no de implementa funciones diferenciales de línea) si la longitud de la misma es mayor a 5 km; con función de localización de falla y respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de cables subterráneos que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser diferencial de línea independientemente de su longitud; con función de localización de fallas y máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT y cables subterráneos que alimenten cargas radiales deberán ser de impedancia, con función de localización de falla y respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de generadores o acoplamiento de barras deberá ser de impedancia; con función de respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a transformadores de potencia de MT y reactores de neutro con y sin devanado de alimentación de servicios auxiliares en 400/230 VCA, deberán ser diferenciales de transformador, con función diferencial total y de tierras restringida conforme a los esquemas de conexión de los devanados; complementándose

con un equipo de protección de masa cuba independiente, la cual podrá estar implementada en la protección de respaldo.

- Todas las protecciones de respaldo tendrán como función principal máxima corriente de fase y tierra direccional, con sincronización (según corresponda) y funciones de control de bahía para todos los equipos de potencia a comandar (interruptor, carro, seccionadores de barra y puesta a tierra, etc.).
- El sistema de control previsto, será del tipo distribuido; basados sobre los equipos de protección de respaldo, que desempeñan las funciones de telecontrol, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos. Reportará al Gateway correspondiente de la Estación Transformadora mediante el enlace de comunicación a la red LAN Ethernet en protocolo DNP3.0, el cual se comunicará al sistema Scada. Conjugarán todas las alarmas y señalizaciones de la celda, excluyendo las alarmas cableadas indispensables.
- El equipamiento de medición (multimedidores) contará con una pantalla frontal, donde se visualicen las magnitudes sensadas. Tendrá capacidad de comunicación vía protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP, sin excepción.
- El diseño de los cubículos de baja tensión de las celdas será tal que la densidad de equipos, accesorios, bornes y cableado favorezca la seguridad eléctrica de los componentes, su confiabilidad de funcionamiento y las tareas de mantenimiento, previendo el espacio necesario
- Todo el equipamiento de protección/control será de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptas para ser instaladas en la puerta frontal de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.
- Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación vía protocolo IEC61850 y DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La comunicación a nivel horizontal con otros IEDs se realizará en IEC61850 y a nivel vertical en DNP3.0. Además deberá contar con la capacidad de conectarse en redes PRP/HSR.
- La comunicación a nivel horizontal correspondiente a señales de protecciones se encausará sobre la red local en forma independiente mediante una VLAN dedicada, de manera de separar los segmentos lógicos críticos y de gran importancia. Se asignará en todos los casos la VLAN número 220 (decimal) o DC (hexadecimal) para la comunicación interprotecciones.
- Todos los IEDs de protección y/o control deberán contar con puertos de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de las mismas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema Scada en tiempo real.
- Todos los relés de protección/control serán sincronizados en tiempo en protocolo SNTP.

- Todas las protecciones principales y/o de respaldo, tendrán función de detección de destello de arco eléctrico con al menos tres puntos de supervisión independiente por celda: cubículo de cable o entrada, de interruptor y de barra respectivamente; pudiendo discriminar entre cada uno de ellos y actuar selectivamente. Cada función de protección de arco tendrá dos diferentes modos de operación, luz solamente o luz + circulación de corriente. Las celdas deberán ser adecuadas y provistas con los sensores de arco correspondientes a la protección a implementar. En caso de que las protecciones principales y de respaldo no admitan función de destello de arco eléctrico, se admite un sistema independiente, que deberá actuar conforme a lo descripto anteriormente.
- Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés de potencia y supervisados con un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IEDs), los cuales deberán ser de marca ARTECHE sin excepción. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.
- Se implementará la protección de disparo por falla interruptor (PFI) en forma cableada (no por comunicación) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, recorriendo todas las celdas de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a la posición del carro del interruptor (extraído o insertado) y seccionador de PAT, cuya imágenes serán provistas a través de relés biestables. Las celdas contarán con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida.
- Para el circuito de disparo de las celdas por función de detección de arco eléctrico, se implementará la misma filosofía que el disparo por función de falla de interruptor comentada en el punto anterior.
- Todos las celdas, deberán contar con una sola llave selectora para habilitar la operación Local / Remoto de los equipos a comandar (interruptor, carro motorizado, seccionador de barra, seccionador de tierra según corresponda).
- Los circuitos voltimétricos de las protecciones principales, protecciones de respaldo con control, medición común y medición SMEC serán independientes, siendo su origen los respectivos cubículos de medición de TVs de barras de 13,2 kV, a través de guirnaldas con protección térmica y de cortocircuito correspondiente.
- Todos los TIs de cada celda poseerán al menos una (1) prestación de protección destinada a la protección principal, una (1) prestación de protección destinada a la protección de respaldo, una (1) de medición para el equipo multimedidor y una (1) de SMEC (según corresponda).

- Todos los TVs de cada celda deberá tener al menos una (1) prestaciones de protección, una (1) de medición y una (1) SMEC (según corresponda). La prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo del campo respectivo, la prestación de medición estará reservada para el equipo multimedidor y circuitos de guirnalda, y el tercero para el circuito de medición comercial.
- Cada una de las celdas contará para cada guirnalda de tensión con su respectiva protección termomagnética independiente, los cuales deberán ser supervisados; y además coordinados con la protección de la celda de medición.
- Las borneras de los circuitos de corrientes y tensiones de prestación SMEC tendrán la capacidad de ser precintables por medio de algún tipo de accesorio. La protección a utilizar en el circuito de tensiones SMEC deberá ser de fusibles extraíbles, de calibre no menor a 6 Amperes.
- La alimentación de la fuente de cada equipo de protección y control poseerá su protección termomagnética propia e independiente, debiendo ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, los cuales tendrán la capacidad de emitir una alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia la RTU.
- Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a RTU.
- El esquema de comunicaciones del sistema de protección/control será el siguiente:
  - A- Alarmas cableada: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a una bornera frontera en las celdas, para verificación y ensayo. Cableándose a la RTU las correspondientes a fallas internas de los equipos, disparos generales, termomagnéticas y protectores de sobretensión.
  - B- Alarmas y señalización de equipos de potencia por comunicaciones: todas las alarmas y señales serán enviadas al sistema Scada mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.
  - C- Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores por medio de protocolo DNP3.0.
  - D- Comando: en todos los casos el interruptor y seccionadores (barra y PAT según corresponda) podrán ser telecomandados desde el Scada existente por medio del puerto de comunicaciones de la protección de control y respaldo a través de la red LAN técnica.

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

7.1 PROTECCIONES PRINCIPALES

7.1.1 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales diferenciales de campos y/o bahías con acometidas de líneas aéreas o cables subterráneos en Media Tensión.

Características generales

Para LMT o cables subterráneos se deben disponer de protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estos equipos deben brindar protección instantánea en el 100 % de la longitud de la línea o cable subterráneo.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función diferencial de línea

La función diferencial de línea debe contar con las siguientes características:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Transmisión digital segregada de la información por fibra óptica al equipo remoto.
- Sincronización entre terminales mediante comunicaciones o mediante receptores GPS.
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Restricción por segundo y quinto armónico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación, con función de bloqueo.
- Función “interdisparo”.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna.

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Función "cierre sobre falla".

Se implementa para cada función de protección según corresponda, la misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida) como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga.

De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa.

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.)

Función de protección contra fallas en el interruptor.

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión.

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Entradas analógicas:

Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cuatro (4) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de dieciséis (16) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el cual debe ser dedicado específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Registro de eventos:

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones:

Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos:

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces destinadas a la comunicación remota, para integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación

Para las interfaces posteriores se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al Scada.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Enlace de comunicaciones para protección diferencial de línea

Cada equipo de protección diferencial instalado en cada extremo de la línea o cable a proteger serán vinculados entre ellos directamente mediante fibra óptica (FO) monomodo o multimodo según corresponda, debiéndose proveer los IEDs con los puertos de comunicación correspondientes para tal aplicación. Ambas protecciones diferenciales deberán ser de la misma marca, modelo y versión de hardware y firmware.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

7.1.2 PROTECCIÓN DE IMPEDANCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales de celdas o bahías con acometidas de LMT, Acoplamientos o Generadores.

Características generales

La protección de distancia para líneas, acoplamientos o generadores deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra. Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función de protección de distancia

Deberá poseer:

- Al menos tres (3) zonas de característica cuadrilateral, cada una con ajuste individual de:
    - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna.

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Detección de oscilaciones de potencia.

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función "cierre sobre falla".

Se implementa para cada función de protección según corresponda, la misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida) como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga.

De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa.

Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor.

Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión.

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Funciones de medición

Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Entradas analógicas:

Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cuatro (4) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de dieciséis (16) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el cual debe ser dedicado específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Registro de eventos:

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Registro oscilográfico de perturbaciones:

Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento:

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos:

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces destinadas a la comunicación remota, para integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al Scada.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

7.1.3 PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR Y REACTOR DE NEUTRO.

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección principal diferencial destinada a proteger transformadores de potencia de media tensión y reactores de neutro con y sin devanado de alimentación de servicios auxiliares en 400/230 VCA.

Características generales

La protección diferencial se ajustará a las siguientes especificaciones generales:

El equipo de Protección deberá ser digital con microprocesador.

No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La autocompensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.

Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2º y 5°.

El principio de medición se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.

Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el transformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.

Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica porcentual).

La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá detectar falla pasante, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.

Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).

Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Funciones de protección

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección de diferencial de transformador (87T).
- Protección diferencial de tierra restringida (87TN).
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67).
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N).
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N).
- Protección de sobrecarga térmica (49).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión (59).
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN).
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Entradas analógicas de medida

Poseerá al menos siete (7) entradas analógicas de corrientes y cuatro (4) entradas analógicas de tensiones, para:

- Seis (6) corrientes de fase (3 por cada lado del transformador de 2 arrollamientos).
- Corriente de medición de neutro del transformador de potencia o reactor de neutro.
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y salidas binarias

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de doce (12) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el

cual debe ser dedicado específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de corrientes nominales de 1A y/o 5 A, de acuerdo a los TIs de los equipos existentes, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación, grupo de conexión y polaridad de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (medidas y calculadas) y un mínimo de 60 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Interfaz de comunicación de datos:

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces destinadas a la comunicación remota, para integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Mediciones

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas (corriente diferencial, de restricción, etc.). Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

7.1.4 PROTECCIÓN DE RESPALDO CON CONTROL.

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo con control de las celdas.

Características generales

Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control del equipamiento de las celdas.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos y supervisión de aparatos; agrupando todas las alarmas y señalizaciones, transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo DNP3.0 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente direccional de fase (67).
- Protección de sobrecorriente direccional residual (67N).
- Protección de sobrecorriente de fase de tiempo definido y tiempo inverso (50 y 51).
- Protección de sobrecorriente residual de tiempo definido y tiempo inverso (50N y 51N).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión (59).
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN).
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.
- Función de verificación de sincronismo (25) en caso de corresponder.

Funciones de Control

Acciones de control:

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra: (1) un interruptor, una (1) seccionadora de tierra, un (1) carro extraíble motorizado, dos (2) seccionadores de barra.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de celda.
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Entradas analógicas de medida

Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cinco (5) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).
- Tensión de sincronización (Usyn).

Entradas y salidas binarias

Para poder emplear la facilidad de lógicas y funcionalidades de control, el IED deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente, las cuales quedarán definidas conforme al equipamiento de potencia a comandar e ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Además deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas y un mínimo de treinta (30) señales binarias. Las variables analógicas registradas podrán ser las medidas a través de la tarjeta de entradas analógicas y otras calculadas a partir de ellas. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas pueden ser programadas para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos) y la frecuencia de muestreo deberá ser por lo menos de 1000 Hz. Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y postfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por comunicaciones a distancia mediante otro elemento de conectividad.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 30 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea.

Software para configuración, ajuste y descargas de eventos y oscilografías

Es parte de la provisión el software para configuración y ajuste de los relés en entorno Windows. Deberá proveerse el software que permita bajar y analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los

oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces destinadas a la comunicación remota, para integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Parametrización

Deberá tener la capacidad de almacenar un mínimo de tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Mediciones

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas (corriente diferencial, de restricción, etc.). Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A o 5A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Programación

La configuración de los bloques funcionales de protección, entradas, salidas y LEDs de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión. La

parametrización también debe ser factible de hacerse por software en estado off-line, de manera tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

7.1.5 PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN.

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección de cuba destinada a proteger transformadores de potencia de media tensión.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente instantánea (50G).
- Protección de falla de interruptor (50BF).

Entradas analógicas

Al menos una (1) entrada de corriente.

Entradas y salidas binarias

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de cuatro (4) entradas digitales y seis (6) contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Además deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):

Deberá admitir la utilización de corrientes nominales de 1A y/o 5 A, de acuerdo a los TIs existentes, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación, grupo de conexión y polaridad de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (medidas y calculadas) y un mínimo de20 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 20 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Posterior: Tendrá una interfaz para comunicación remota/local que permita el ajuste de parámetros de protección a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados e incluso los oscilográficos. Bajo ningún concepto esta puerta de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos dos (2) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Mediciones

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO S.A.

8 ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA)

El Proponente deberá incluir en su oferta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en el Pliego más los que considere necesarios.

Los ensayos de rutina a realizar a todos los equipos a suministrar serán:

- Revisión mecánica general en fábrica.
- Tensionado de la fuente de alimentación con Vcc a utilizar en ET.

- Comunicación por puertos frontal y trasero con PC.
- Lectura y escritura de valores de ajuste o configuración.
- Ensayo de todas las funciones de protección que el equipo posea y que se crean convenientes, mediante el uso de valijas de inyección secundaria, la que debe ser provista para el ensayo.
- Los ensayos en fábrica se realizarán con los equipos ajustados y configurados de acuerdo a la Ingeniería de detalle y estudios de ajustes aprobados previamente.
- Ensayo de todas las entradas y salidas que posea el equipo.
- Ensayo de diferentes configuraciones, mediante la utilización de funciones lógicas.

Se entregarán todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros

9 ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN

Todos los IEDs deberán ser comunicados a la red LAN, de forma tal que se puedan obtener todas las informaciones de indicación de operación de cada unidad de protección, niveles de operación, localización de la falla y parámetros de ajustes.

10 DOCUMENTACIÓN

La oferta incluirá folletos del aparato ofrecido donde figuren las características especificadas. También incluirá una memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Garantizados, referente a materiales, marcas, características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.

A los quince (15) días de la fecha de firma del contrato o librada la OC, se presentará, en formato digital, Autocad (Planos), Word, PDF, la siguiente documentación técnica:

- Plano de dimensiones externas
- Esquema Funcional
- Esquema de conexionado
- Instrucciones de montaje
- Manual de operaciones y mantenimiento
- Protocolos de ensayos de rutina
- Catálogos
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG)
- Programa de Fabricación
- Plan de inspecciones y ensayos

- Planos de bases y anclajes
- Lista de Empaque (Packing-list)

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente al Comitente, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, el Proveedor deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro de los cinco (5) días.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

El Proveedor no podrá bajo ningún aspecto modificar, total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por el Comprador.

11 REPUESTOS

Se debe proveer, según corresponda a la ingeniería realizada:

- Un (1) relé de protección principal de cada tipo utilizado, incluyendo placas y/o módulos de adquisición externos.
- Un (1) relé de protección de respaldo con control de cada tipo utilizado, incluyendo placas y/o módulos de adquisición externos.
- Un (1) relé de protección de detección de arco eléctrico y sus accesorios de cada tipo utilizado,
- Un (1) captor o sensor de detección de arco eléctrico completo de cada tipo y longitud utilizado,
- Un (1) relé de cuba de cada tipo utilizado,
- Un (1) detector de presencia de tensión de retorno de cada tipo utilizado,
- Un (1) transformador de intensidad de cada tipo utilizado.
- Un (1) transformador de tensión de cada tipo utilizado.
- Al menos un (1) elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores de sobretensión, termomagnéticas, llaves, etc.).
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

12 GARANTÍA

Los equipos suministrados gozarán de DOCE (12) meses de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos y sus partes accesorias, debiendo proceder a ejecutar las reparaciones necesarias a su costo, incluyendo fletes, traslados, estadías, repuestos, mano de obra y otro costo relacionado con la solución del problema.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía. Una vez reparado el mismo, se extenderá la garantía del mismo por un periodo de un año nuevamente sin costo alguno para el Comitente.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo éste proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo a la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas y/o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

13 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.

14 EMBALAJE

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del Comitente.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

SISTEMA DE TELECONTROL, SCADA Y SOTR

INDICE

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 102
SISTEMA DE TELECONTROL, SCADA Y SOTR 102
2. ALCANCE 105
3.3.7. Adquisición de información – Ejecución de comandos 117
3.4. Normas *exigibles* 118
3.5. Red Técnica Ethernet 118
INDICE 194
1. OBJETIVO 196
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL 196
2.1 Requisitos Legales 196
2.2 Reglamentos 196
2.3 Normas 196
2.4 Normas Generales 197
3. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 198
3.1 Arquitectura general 198
3.2 Funciones de control 200
3.3 Listado de Documentos 201
4. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 202
4.1 Tensión de alimentación de equipos 202
4.2 Tensión de exploración 203
4.3 Tensión de Comando 203
4.4 Cableado de señales 203
4.5 Cableado de comunicaciones seriales 203
4.6 Controlador lógico programable (PLC) 203
4.6.1 Entradas Analógicas 204
4.6.2 Entradas Digitales 205
4.6.3 Salidas Digitales 206
4.6.4 Puertos de comunicación 206

4.7 Mediciones 207
4.8 Equipamiento de prueba y software de configuración. 207
4.9 Sincronización horaria 207
4.10 Interfaz de operación 208
4.10.1 Estación de Operación (SCADA) 208
4.10.2 Panel de Operador (HMI) 209
4.11 Red LAN técnica 209
4.11.1 Cables, distribuidores, conectores, empalmes y conexiones ópticas 209
4.11.2 Switch de comunicación 211
4.12 Especificaciones constructivas 212
4.12.1 Paneles 212
4.12.2 Consideraciones generales de montaje 214
4.12.3 Puesta a tierra 215
4.13 Tabla de especificaciones Técnicas 215

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones refieren a la EETT correspondientes al Sistema de Transmisión de Distrocuyo S.A.

Dentro del sistema descripto se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, mediciones, etc.).

En las playas de maniobra de alta tensión, se censará la totalidad de la información de los equipos y se recibirán las órdenes de comando.

2. ALCANCE

Se deberá incluir todas las provisiones de materiales, montajes, configuraciones, ensayos y puesta en marcha necesarios para el Sistema de Control, Telecontrol y Scada de la EETT (Local), y la vinculación con el sistema Scada del Centro de Control de Distrocuyo (CTR).

El alcance de la provisión incluye:

- Relevamiento de los emplazamientos
- Anteproyecto del sistema
- Confección de documentación técnica
- Provisión completa de los equipos de Telecontrol y SCADA Local
- Provisión de gabinetes y materiales de instalación.
- Confección de los protocolos de ensayo.
- Ejecución de ensayos de recepción en fábrica.
- Transporte de todos los equipos y materiales hasta los emplazamientos.
- Armado de las Bases de Datos.
- Confección de la ingeniería de detalle.
- Montaje mecánico de todos los equipos.
- Cableado e interconexión de todos los equipos.

- Configuración de todos los IEDs implicados
- Puesta en servicio del equipamiento.
- Ejecución de los ensayos de recepción con provisión de instrumental.
- Integración del equipamiento al resto del sistema existente.
- Confección de la documentación conforme a obra.
- Garantía de las provisiones y de los servicios por el término de un (1) año.
- Provisión de un juego de repuestos.
- Dictado de un curso de capacitación para el personal del Comitente.

3. FILOSOFÍA DE CONTROL

En cada ET se deberá proveer e instalar un sistema de Telecontrol y Control Local distribuido integrado con el sistema de protección mediante la norma IEC61850 en lo que se conoce como SAS (Sistema de Automatización de Subestación). Dentro del sistema se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de telecomando de los aparatos y equipos de la playa de maniobra y las funciones de telesupervisión tanto del valor de las magnitudes eléctricas en tiempo real como del estado de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones; alarmas; mediciones; etc.).

La ingeniería de protección y control debe realizarse conforme a la norma IEC61850, resultando archivos SCL (Substation Configuration Language) que puedan ser interp2etados por cualquier software no propietario que sea compatible con norma IEC61850, y con equipos de ensayo también compatibles.

El sistema de control se basará en IEDs (conocidos por su sigla del inglés Intelligent Electronic Devices, o Dispositivos Electrónicos Inteligentes) distribuidos, con capacidad de comando local y remoto, y que podrán incorporar a la vez funciones de protección de respaldo. En lo que sigue los denominaremos Terminales de Control, no obstante poder incorporar funciones de protección de respaldo según las posibilidades del proveedor, también son conocidos como Controladores de Bahía.

Además se incluye en este capítulo la integración de la supervisión del sistema de protecciones como también la constitución de una red Ethernet de la Estación con capacidades y prestaciones para instrumentar intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido.

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes IEDs, transductores, etc. mediante la red de la Estación y la utilización de los Gateway (GW) en modalidad redundante ubicado en la Sala Control. Dicho Gateway deberá contar con sincronización horaria suministrado por GPS.

Los requerimientos técnicos listados en los siguientes apartados, son una guía que se utilizará para establecer los estándares de calidad, performance, escalabilidad, utilización y migrabilidad del sistema propuesto.

Los Sistemas de Telecontrol a suministrar deberán vincularse al nivel superior mediante protocolo DNP3 asegurando de esta manera su conexión y correcto funcionamiento con el Centro de Telecontrol de la Transportista.

Se realizarán todas las interconexiones necesarias con los tableros y la playa, tableros de S.A., etc., a efectos de que el sistema quede funcionando de acuerdo a la arquitectura y topología definidas por la Transportista.

Las cantidades de componentes y funciones de control definidas en esta Especificación son solamente a título informativo, y no eximirán al Adjudicatario del Proyecto de implementar el Sistema de Control (SCADA), conformado por el Sistema de Telecontrol y Control Local o Automatización (SAS), completo y operativo de acuerdo con las reglas del buen arte.

Para el proyecto de Telecontrol deberán considerarse los siguientes niveles de Telecontrol:

- **Nivel 3**: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el Centro de Telecontrol correspondiente. (Telecontrol total de las Estaciones) por medio de enlace de datos entre el GW, el sistema de comunicaciones y la red Ethernet de la ET.
- **Nivel 2**: Instalaciones totalmente controladas desde la Consola de Control Local (CCL) vinculada a la Red de la ET en caso de pérdida del vínculo de comunicaciones con el Centro de Control distante.
- **Nivel 1**: Comando Local mediante la interfaz gráfica del IED de Control desde los Tableros de Control y Protección (TCP) y como respaldo mediante

manipuladores de emergencia.

- **Nivel 0**: Comando local desde equipamiento de playa, como última posibilidad de comando.

El GW adquirirá y emitirá información de/hacia la estación mediante:

- Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control o la Consola de Control Local, canalizadas por la función del CB (Control de Bahía) y el CES (Controlador de Entradas y Salidas).
- Salidas digitales lógicas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control o la Consola de Control Local, canalizadas por la función Gateway hacia los IED's.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones canalizadas por la función del CB (Controlador de Bahía) y el CES (Controlador de Entradas y Salidas).
- Entradas analógicas lógicas provenientes de los MM (multimedidores de mediciones), Pxx (relés de protecciones) e IED's en general, canalizadas por la función Gateway.
- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos así como de alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función del CB (Control de Bahía) y el CES (Controlador de Entradas y Salidas).
- Entradas digitales lógicas provenientes de los IED's de protecciones como alarmas y señalización, canalizadas por la función Gateway hacia los IED's.

Todo el equipamiento a proveer e instalar deberá ser apto para funcionar en ambientes con alto grado de interferencias electromagnéticas (EMI) y cumplirá con todas las normas IEC e IEEE relativas al correcto funcionamiento en este tipo de ambientes.

3.1. ARQUITECTURA DE CONTROL SEGÚN IEC 61850

Se adoptará una arquitectura SAS basada en IEC61850 la cual incluirá para el Control Local a nivel 2 Servidores, Gateway y Consolas de Control e Ingeniería, para el Nivel 1 en los IED's de Control y Protecciones. Ambos niveles se vincularán mediante la Red Técnica y todo otro dispositivo que abarque la norma o posea conexión sobre TCP/IP.

En los Servidores residirá el SCADA incorporando la funcionalidad de Gateway; ambos

servidores deberán funcionar en modalidad Hot/Stand-by (1+1) para vincular el Sistema de manera segura al Nivel 3 “Centro de Telecontrol de la Transportista”. También se aceptará equipamiento Gateway separado de los Servidor SCADA respetando siempre la modalidad Hot/Stand-by solicitadas.

Desde la Consola de Control (PC de Operación de Control) se deberá controlar y operar toda la Estación; otra Consola deberá correr la aplicación para el Registrador Cronológico de Eventos (RCE) y desde la Consola de Ingeniería (PC de Ingeniería) se supervisarán los IED’s y la Red Técnica.

Los IED’s de control serán los responsables de la adquisición de estados de los aparatos de maniobra, alarmas y la emisión de comandos.

Se vincularán con los IED’s de protección en la misma red Ethernet, y deberán poder intercambiar mensajes GOOSE con aquéllos para el envío de las señales, comandos y enclavamientos que se definan en la ingeniería. A tal efecto, se requiere que todos los IED’s de control y protección sean totalmente compatibles con la norma IEC 61850, en cuanto a protocolo de comunicación y en cuanto a la posibilidad de intercambiar mensajes GOOSE.

Las funciones de las protecciones se describen en detalle en la sección correspondiente a protecciones.

No se permitirá que la función principal de protección esté incorporada en el mismo IED que se destine para el control.

La funcionalidad de protección de respaldo sí podrá estar integrada con la funcionalidad de control, en tanto y en cuanto se cumplan todas las especificaciones detalladas tanto para la protección de respaldo como para los terminales de control.

Medición: La funcionalidad de multimedición podrá estar incorporada en los IED’s de protección y de control. A tal efecto ser exigirá clase de medición 0,5 para tensiones y corrientes, y clase 1 para potencias activa, reactiva, aparente y para factor de potencia.

En los TPC correspondientes a cada campo, se instalarán manipuladores o botones que

permitan la apertura del interruptor cumpliendo la tarea de respaldo de Control en nivel 1 en caso de falla del IED de control correspondiente.

Para la recepción de alarmas de los servicios auxiliares y alarmas generales de la ET, también se empleará uno o más IEDs, según la capacidad de entradas digitales.

3.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y HARDWARE DE LOS IEDS DE CONTROL

3.2.1. Comando local

Deberán realizar el control local del campo asignado (de línea o transformador) desde el frente del equipo, abriendo o cerrando los aparatos de maniobra correspondientes a ese campo. Para ello dispondrán de una pantalla con mímico configurable, teclado de selección y operación, y LEDs de alarmas, en un mínimo de 15, libremente asignables. Deberán poder operar los interruptores y seccionadores.

La operación será con el criterio “seleccionar antes de operar” de modo de impedir operación inadvertida. Deberá tener por lo menos dos niveles de acceso protegidos por sendas contraseñas, de modo de permitir una segregación de funciones según el nivel de autorización del personal asignado a cada nivel.

El mímico debe mostrar en tiempo real el estado de los aparatos de maniobra (abierto o cerrado), así como poder mostrar en pantalla las mediciones esenciales de U, I, P, Q y cosFi según cómo se configure su indicación en la pantalla.

Tendrá una tecla o llave de selección de modo de operación local / remoto, con prioridad en el puesto local en el frente del equipo. La posición “local” (L) inhibirá el accionamiento remoto desde los otros niveles de comando y se utilizará para tareas de mantenimiento. En la posición “remoto” (R) el equipo podrá ser operado exclusivamente a distancia desde los otros niveles de comando.

3.2.2. Señalización, registro de eventos y alarmas

Deberán tener LED’s configurables y libremente asignables para funcionar como anunciador de alarmas, en cantidad no inferior a 10. Además tendrán LED’s indicadores de estado (normal / falla interna), y de actuación. Incorporará la funcionalidad de

registrador de eventos, registrando cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 150 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos.

3.2.3. Medición

Deberá medir las corrientes de línea y las tensiones con clase 0,5, y las potencias activa, reactiva y aparente, y factor de potencia, con clase 1. Estas mediciones deben poder mostrarse en pantalla y enviarse al sistema SCADA.

3.2.4. Supervisión de tensión de comando

Los IED de control deberán supervisar el positivo de comando que ingresa al tablero de control. Deberá poder ajustarse el umbral de detección e informar al SCADA mediante el bus de datos. El estado de esta supervisión deberá señalizarse en el IED en un LED.

3.2.5. Interfaces de comunicación de datos

3.2.5.1. Frontal

Debe ser del tipo Ethernet mediante conector RJ45 eléctricamente aislado, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar la configuración mediante software y obtener todos los datos registrados.

La pantalla de cuarzo líquido sobre el frente debe tener capacidad de mostrar gráficamente el unifilar del campo protegido e indicar el estado abierto/cerrado de los equipos asignados. También debe permitir mostrar mediciones en el mismo unifilar. Tanto el unifilar como las indicaciones a mostrar deben ser libremente configurables por el usuario con el software provisto con las protecciones.

3.2.5.2. Posterior

Además de la interface frontal, en la parte posterior tendrá una interfaz para comunicación remota por fibra óptica, que permita integrarlo al sistema de control de la estación, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos, así como cambiar el grupo activo de ajustes.

Esta interface deberá poseer protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos.

3.2.6. Funciones de Protecciones para los IED's de Media y Alta Tensión

Para los niveles de MT y AT se proveerán IED's multifunción que incorporen las

funcionalidades de Control Local y Control Remoto y Protección en una misma unidad.

3.2.7. Protección de sobrecorriente direccional trifásica

Debe medir permanentemente las corrientes en las tres fases. Debe tener 3 etapas de sobrecorriente trifásica direccional temporizadas. La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso.

3.2.8. Protección de sobrecorriente direccional de tierra

Debe medir permanentemente la corriente en el neutro con entrada independiente para éste y no por cálculo. Debe tener 3 etapas de sobrecorriente de tierra direccional temporizadas. La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso.

Para el terminal de respaldo no se requerirá que la protección de sobrecorriente direccional de tierra tenga comparación direccional y comunicación con el extremo opuesto de la línea.

3.2.9. Protección de tensión

Deberá medir la tensión en las tres fases. Tendrá una etapa para protección por sobretensión y una etapa para protección por subtensión. La temporización debe poder ajustarse por tiempo definido y por tiempo inverso.

3.2.10. Protección de medición

Debe indicar en su pantalla frontal y en una PC por transmisión remota, las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas y factor de potencia.

3.2.11. Función de protección contra fallas en el interruptor

Deberá proporcionar un redisparo si luego de emitido el disparo se sigue detectando corriente. La temporización debe poder ajustarse entre 0 y 60 segundos, en escalones de 0,001 segundo.

3.2.12. Función de verificación de sincronismo

Deberá disponerse en el terminal multifunción de protección y control de las celdas para asegurar que el cierre no se realice en condiciones de asincronismo, considerando que pueda existir tensión en la salida a cerrar.

3.2.13. Función de protección de frecuencia

Dispondrá de dos etapas de protección de frecuencia absoluta y dos etapas por df/dt,

a los efectos de poder realizar desconexión de cargas por subfrecuencia.

3.2.14. Entradas analógicas

Poseerá transformadores para al menos 4 entradas de corriente (3 fases y neutro) y 4 entradas de tensión (3 tensiones de línea y tensión de neutro).

3.2.15. Grupos de parámetros

El terminal deberá poder almacenar cuatro grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias**.**

3.2.16. Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe poder hacerse por software en forma off-line y permitir luego la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Deberá poder ejecutar lógicas internas (función de PLC), con una biblioteca de compuertas lógicas and, or, xor, not, y temporizadores.

3.2.17. Entradas y Salidas

Para poder emplear la facilidad de lógicas, comando, señalización y disparos, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 32 entradas digitales, 9 contactos de disparo y 18 contactos de señalización.

3.2.18. Registros oscilográficos y de eventos

El registrador oscilográfico debe registrar por lo menos ocho señales analógicas seleccionables y 32 señales binarias seleccionables, ya sean provenientes de entradas binarias externas o internas. La frecuencia de muestreo deberá ser mejor o igual que 1000 Hz. El tiempo de registro debe ser seleccionable, incluyendo el tiempo de pre-disparo. El registro debe poder arrancarse por cualquiera de las señales analógicas o binarias. Deberá tener un tiempo de cuarentena ajustable para el disparo de canales,

de modo de impedir registros sucesivos disparados por la misma fuente.

Los canales analógicos deben tener un nivel de disparo ajustable. Para canales binarios debe ser posible elegir el disparo por flanco ascendente o por flanco descendente, o por ambos.

Debe poderse registrar formas de onda o tendencias de los canales analógicos. Cuando el máximo número de canales esté conectado y utilizando la frecuencia de muestreo más alta, deben poder registrarse por lo menos dos registros de 10 segundos de duración cada uno. Los registros deberán poder guardarse en formato Comtrade. La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente. También deberá ser posible en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una red Ethernet de la subestación, la cual se vinculará con una PC para monitoreo local y con el sistema de telecontrol.

El relé deberá registrar y almacenar al menos los últimos 50 eventos, con estampa de tiempo, en memoria no volátil. Deben poder accederse localmente mediante el panel frontal o remotamente mediante el puerto de comunicación.

3.2.19. Autosupervisión continua

Contarán con autosupervisión continua de sus funciones internas, señales de entrada y de salida, indicando en un led sobre el mismo terminal y actuando su contacto de alarma de falla interna (IRF) ante cualquier desperfecto que afecte su operación normal. El contacto de IRF debe ser inversor, y estar adecuadamente cableado de modo que ante una falla total del equipo, como pudiera ser su fuente de alimentación, el cambio de estado de ese contacto permita señalizar externamente su condición de indisponibilidad.

3.2.20. Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los ajustes y programación, así como los registros de eventos y oscilográficos, deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

3.2.21. Software

Deberá incluirse dentro de la provisión el software necesario para la configuración de

los IEDs. Este software deberá estar instalado en la Consola de Ingeniería así mismo desde la Consola de Control se deberá poder supervisar a los IEDs.

El software incluirá al menos los siguientes programas:

- Herramienta para configuración y parametrización.
- Gráfico de registros
- Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
- Análisis de fallas por tramo (zoom)
- Análisis de resistencia de fallas y de distancia a la falla
- Análisis de componentes simétricos (sec. directa, inversa y homopolar)
- Análisis armónico de las ondas de tensión y de corriente
- Análisis de discriminación de componente continua y alterna de ondas de tensión y de corriente.

3.3. Descripción funcional y de hardware de los IED's para SS.AA. y alarmas generales

Su función será la recepción de alarmas de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, así como de alarmas generales de la estación, y reportarlas con su correspondiente estampa de tiempo al sistema SCADA. Por lo tanto tendrán menores exigencias funcionales y de hardware que los IED's destinados a media y alta tensión.

3.3.1. Entradas digitales

Deberán tener la cantidad suficiente para recibir las alarmas según surja del análisis de ingeniería que realice el proponente. Según la capacidad de entradas digitales que tenga el IED ofrecido, podrán requerirse uno o más IEDs para este propósito.

3.3.2. Salidas digitales

Dado que estos IED's no emitirán disparos y que la filosofía del sistema de control es la transmisión de alarmas por red de comunicación, los requisitos de contactos de salida son reducidos y limitados solamente a la necesidad de señalización luminosa y/o sonora de las alarmas críticas.

Se requerirá un total de 15 contactos de salida del tipo de alarma, comprendidos en un IED o en más según la cantidad de IED's ofrecidos para SS.AA. y alarmas generales.

3.3.3. Señalización, registro de eventos y alarmas

Deberán tener LED's configurables y libremente asignables para funcionar como anunciador de alarmas, en cantidad no inferior a 15. Además tendrán LED's indicadores de estado (normal / falla interna), y de actuación.

Incorporará la funcionalidad de registrador de eventos, registrando cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 150 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo su reporte.

3.3.4. Supervisión de tensión de comando

Deberán supervisar el positivo de comando que ingresa al tablero de control. Deberá poder ajustarse el umbral de detección e informar al SCADA mediante el bus de datos. El estado de esta supervisión deberá señalizarse en un LED.

3.3.5. Interfaces de comunicación de datos

3.3.5.1. Frontal

Debe ser del tipo Ethernet aislada con conector RJ45, que permita conectar una computadora portátil para configurar y cargar la configuración mediante software y obtener todos los datos registrados.

La pantalla de cuarzo líquido sobre el frente debe tener capacidad de mostrar gráficamente el unifilar del campo protegido e indicar el estado abierto/cerrado de los equipos asignados. También debe permitir mostrar mediciones en el mismo unifilar. Tanto el unifilar como las indicaciones a mostrar deben ser libremente configurables por el usuario con el software provisto con las protecciones.

3.3.5.2. Posterior

Además de la interface frontal, en la parte posterior tendrá una interfaz para comunicación remota por fibra óptica, que permita integrarlo al sistema de control de subestación, ajustarlo a distancia mediante software y obtener todos los datos registrados. Esta interface deberá poseer protocolo IEC 61850 nativo sin adaptadores o hardware externos.

3.3.6. Tensiones para exploración de contactos externos y alimentación de la electrónica

Se requiere una alimentación independiente de la del propio terminal de control para la exploración de contactos externos, correspondientes a posición de equipos y alarmas, etc.

Esta alimentación provendrá de una barra de alimentación segura del TGSACC, que para ello estará garantizada por el banco de baterías, y llegará un positivo a cada TCP el cuál se enviará a cada una de las entradas digitales del IED de control.

Todas las alimentaciones de corriente continua alimentación tendrán su llave termomagnética para protección y seccionamiento del circuito alimentador.

La conexión de las salidas de 110 Vcc de cada uno de ellos será "conmutada sin interrupción" mediante diodos semiconductores o directamente en paralelo si los equipos lo admitiesen. Las tensiones de entrada y salida serán supervisadas. La conexión de salida hacia la exploración será protegida y seccionable mediante seccionador fusible.

La alimentación de corriente continua deberá estar dimensionada para alimentar a la totalidad del consumo más una reserva del 50%.

3.3.7. Adquisición de información – Ejecución de comandos

La posición de los aparatos de maniobra se adquirirá a través de dos (2) contactos del equipo o contactos de relés auxiliares y se ingresará a la bornera de entradas digitales (DI) del IED de control.

Las alarmas de los aparatos de maniobra y alarmas generales de la ET, se adquirirán de un (1) contacto del correspondiente dispositivo o de un contacto de relé auxiliar y se ingresará también a la bornera de entradas digitales del terminal de control.

La tensión de exploración será de 110 Vcc.

Las actuaciones y alarmas de los terminales de protección se adquirirán a través de la red Ethernet en protocolo IEC 61850.

Se preverá el cableado a los terminales de control, de al menos 5 alarmas por equipo de protección, para lo que son alarmas propias del tablero, falla interna y disparo general.

La cantidad de entradas/salidas (I/O) de los terminales de control se definirán en el proyecto de detalle. No obstante el sistema deberá prever el telecontrol y control local de la ET, es decir la transmisión de señales de estados de aparatos de maniobra, mediciones, alarmas, y la ejecución de comandos provenientes del centro de control de la Transportista o de la Consola de Control Local.

Las señales o contactos para el telecontrol serán exclusivos y estarán centralizados en borneras seccionables antes de acometer a los bornes de entrada/salida (I/O) de los terminales de control.

3.4. Normas exigibles

3.4.1. Compatibilidad Electromagnética (EMI)

- IEC 60255-22-1; IEC 60255-22-2; IEC 60255-22-3; IEC 60255-22-4; IEC 60255-22-5
- IEC 60255-22-6; IEC 60255-22-7; IEC 60255-25
- IEC 61000-4
- IEEE/ANSI C37.90.1; IEEE/ANSI C37.90.2

3.4.2. Aislación

- IEC 60255-5

3.4.3. Ensayos Ambientales

- IEC 60068-2

3.4.4. Ensayos Mecánicos

- IEC 60255-21

3.5. Red Técnica Ethernet

3.5.1. Generalidades

Cada estación dispondrá de una red Ethernet de área local diseñada bajo los principios de confiabilidad, desempeño compatibilidad electromagnética y ambiental solicitada por la norma IEC 61850-3.

Esta red vinculara los datos entre los IEDs de Control y Protección; estará preparada para instrumentar protocolo IEC 61850-8-1, como así los IEDs: Relés de protecciones, Regulador automático de tensión, CBs, CESs, TPCs y todo otro dispositivo que abarque la norma.

Esta red LAN Ethernet se instrumentará bajo conceptos de redundancia, constituyéndose sobre un back-bone de 1 Gbps de FO multimodo entre los conmutadores (switches).

Los switches responderán a características de administración, modularidad y con redundancia intrínseca de alimentación.

Se instrumentarán anillos de "trunking" a los efectos de redundancia, que mediante algoritmos de reconfiguración de respuesta apta para la norma (RSTP, por ejemplo), permitan restablecer la comunicación en caso de falla de uno de switches.

Se organizará la red en subredes virtuales (VNPs) para los servicios críticos.

Los relés de protecciones, controladores de bahía, controladores de E/S, deberán tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP, mientras que los multimedidores deben funcionar bajo protocolos de red TCP/IP, Modbus TCP/IP o DNP3.0 encapsulado en TCP o UDP.

El Gateway (GW) tendrá funciones de procesar datos provenientes de los IED´s, que definimos como datos de red LAN, e intercambiar datos hacia el exterior de la ET, con centros de control y/o mantenimiento, sobre la red WAN.

Sobre la red LAN tendrá doble puerto Ethernet cliente IEC 61850-8-1, cliente maestro Modbus TCP/IP o DNP3.0 IP.

Hacia la red WAN, al menos dos puertos Ethernet 10/100TX con IPs de configuración independientes, y dos puertos V.24 (1200 a 19200 bps) con capacidad de procesar aplicaciones DNP3.0 servidor/cliente en UDP y TCP.

Adicionalmente esta red será soporte para la transferencia de datos entre los MM, Reguladores automáticos de tensión (RAT) y localizadores de falla por onda viajera (LFOV).

Esta red local será accedida tanto por una PC en el edificio de control como por la base de mantenimiento formando parte de la Intranet Técnica por medio de un router con firewall.

La red incluirá Devices Servers, switches Ethernet y convertidores de medio UTP/FO rackeables, más un computador que tendrá funciones de Consola de Ingeniería. En esta PC residirán aplicaciones para la conectividad de los distintos dispositivos del sistema eléctrico que conforman la red.

El enrutador vinculará en forma segura la red de control y protecciones de la estación con servicios de otros usuarios por ejemplo una notebook de mantenimiento o acceso a la red WAN.

El enrutador será gestionado con interfaces WAN G.703 de banda configurable y Ethernet 10/100TX que se integrará luego a la red técnica del sistema informático de la Operadora.

3.5.2. Topología

La arquitectura se basa en la instalación de un Tablero Distribuidor de Fibras Ópticas (DFO) incorporando en ellos todo el equipamiento que conforma la Red Técnica de la estación. Se instalará en el Edificio de Comando. La comunicación entre Switches se realizará mediante fibra óptica multimodo en 1Gbps Ambos Deberá suministrarse con el 10% de puertos de reserva.

El Tablero DFO en el Edificio de Comando deberá tener dos (2) switches para cumplir con la redundancia requerida para el equipamiento del nivel 2 (Servidores SCADA, Gateway, y Consolas correspondiendo doble enlace TCP/IP para cada uno de estos).

Además se deberá incorporar un (1) reloj Satelital del tipo GPS con Servidor GPS y un (1) Router para vincular la red (LAN) de la E.T. con la Red Técnica de la Gerencia

Regional.
Todo el equipamiento de IEDs del nivel 1 de 220 kV se conectará a este Tablero de manera radial mediante fibra multimodo óptica 100Mbps.

Para el caso de Multimedidores, etc. se conectarán al Tablero DFO mediante fibra óptica multimodo o UTP, ambas posibilidades en 100Mbps.

Los Switches a proveer no deberán tener partes móviles no aceptándose enfriamiento por ventilador.

3.5.3. Switches Ethernet

Los switches Ethernet serán modulares, administrables, de características industriales, que cumplimente los requisitos de la IEC61850-3 respecto de las condiciones ambientales y de compatibilidad electromagnética.

Todos los Switches a proveer contarán con la cantidad de puertos necesarios para conectar todos los IEDs correspondientes y deberán tener mínimo dos (2) de puertos de reserva cada tipo utilizado.

Cada switch dispondrá mínimamente de las siguientes características:

Características generales

- Puertos en cobre 10/100TX
- Puertos en fibra óptica multimodo 100Base-FL 100Base-FX conector ST o SC.
- 2 puertos modulares para f.o. multimodo 1000Base-LX 1000Base-SX, conector ST o SC.
- Alimentación nominal en 110 Vcc, con tolerancia amplia entre 90 a 300 Vcc
- Protección contra “Broadcast storm”
- Proceso de Conmutación tipo “Store and Forward”
- 10/100M, Full/Half-Duplex, MDI/MDI-X auto sensing
- Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
- Entrada de alimentación dual para cumplir con la redundancia requerida
- Rango de Temperatura de operación extendida de -40 a 75°C
- Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
- Montaje para rack de 19’

Características de seguridad

- Claves de acceso del usuario de varios niveles
- Codificación encriptada SSH/SSL
- Habilitación de puertos basada en direcciones MAC
- Control de acceso de puertos según IEEE 802.1x
- segregación de redes y tráfico por VLAN (802.1Q)
- supervisión por SNMPv3 de acceso seguro y autenticación encriptada

Fuente de alimentación:

- Tensión de entrada: 90-300 Vcc y 90-265 Vca
- Dos (2) módulos fuentes de alimentación auxiliar, para alimentación redundante.

Normas de referencia que debe cumplir:

- IEEE 1613 Class 2
- IEC 61850-3
- IEC 61000-6-2

3.5.4. Sincronización de tiempo

Se deberá proveer un sistema de sincronización de tiempo basado en GPS con servidor SNTP.

Con el objeto de dar una referencia precisa de tiempo a los dispositivos de la red de la Estación Transformadora que utilicen esta facilidad (registradores, relés de protecciones; conversores inteligentes), se incluirá en la provisión, un (1) generador de base de tiempo y frecuencia sincronizado satelital mediante sistema GPS.

El equipo GPS deberá ser provisto con el correspondiente receptor, antena, cable coaxil, e instalado en la E.T.

El servidor dispondrá de dos puertos Ethernet independientes, de forma de poder dar sincronización a la red.

El receptor GPS estará equipado con cristal propio de una exactitud tal que en 5 hs de

ausencia de señal, no supere 1 milisegundo de diferencia con el tiempo universal que emite el satélite. Si el reloj propio a cristal tuviera una exactitud menor, se aceptará la introducción de un cristal externo para lograr el cometido anterior.

En ese caso, ante la ausencia de señal de satélite, el cristal externo se ocupará de mantener la exactitud y en caso de falla de éste, el reloj aún podrá trabajar con su propio cristal con menor exactitud.

Deberá preverse una alarma externa por contacto para casos de falla en el reloj y de pérdida de señal de satélite, con indicación local en el GPS y se dispondrán de contactos libres de potencial para envío de las alarmas al RCE.

3.5.5. SCADA Local. Gateways.

El SCADA local deberá ser del tipo "integrado" en el GTW concentrador de datos utilizando solo una interface de monitor y periféricos para el acceso al mismo.

No se permite el uso de PC/servidores para la utilización de GTW/SCADA local, sino de equipos como D500 de General Electric o RTAC 35555 de SEL

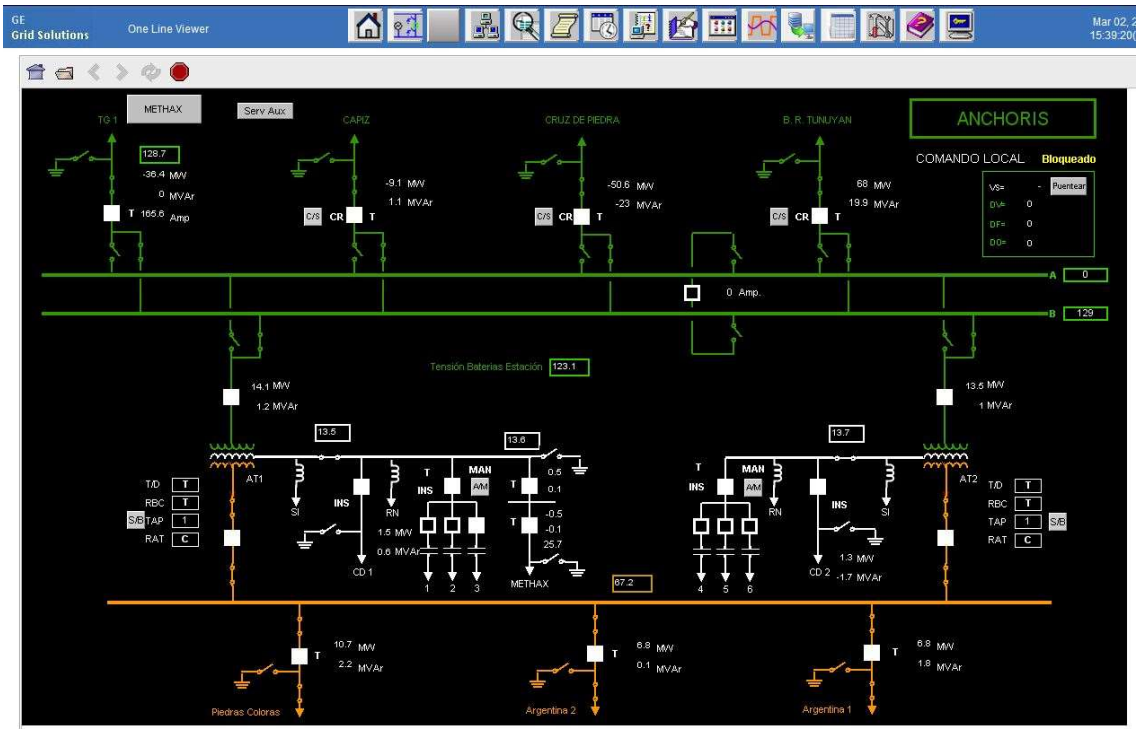
El SCADA integrado en el GTW deberá contener mínimamente todas las funciones básicas de un SCADA

- Funciones de control y supervisión clasificadas por usuario/contraseña
- Pantallas animadas con toda la información disponible.
- Sistema de alarmas
- Sistema de Archivos históricos
- Sistema de Trending
- Sistema de eventos SOE con resolución de 1ms
- Capacidad de operar los elementos de playa a través de la pantalla.
- Diagnóstico del sistema de comunicaciones.

A modo de ejemplo se reproduce a continuación una captura de pantalla del scada local de una de nuestras estaciones transformadoras, donde se deberá respetar el código de colores por nivel de tensión que se detalla a continuación:

500 kV – Rojo

220 kV – Azul
132 kV – Verde
66 kV – Naranja
33 kV – Amarillo
13,2kV - Blanco



3.6. Software SCADA

El software SCADA deberá poseer aplicaciones que permitan la operación de la E.T. desde la pantalla de la consola, la discriminación de alarmas con una resolución de un (1) seg., y el Registro Cronológico de Eventos con una resolución de un (1) mseg.

Asimismo deberá permitir la creación de pantallas de esquemas unifilares de la E.T., tales como esquemas unifilares de los diversos niveles de tensión, esquemas del ó de los transformadores, pantallas de alarmas, pantallas de eventos, etc.

Debe utilizar herramientas normalizadas, como interfaces gráficas, motores de base de datos, motores de importación – exportación a formatos universales.

En caso de utilizarse lenguajes de programación de alto nivel basado en scripts para la personalización de funciones que el proyecto exija, el constructor deberá diseñar un librería con todos los objetos y funciones linkeables y compilables necesarios para el proyecto, para que el ingeniero de mantenimiento del sistema deba acceder solo a estas, sin necesidad de modificarlas.

Los comandos deberán ser ejecutados a través de la Consola con la funcionalidad SBO (Select-Before-Operate) o Seleccionar antes de Operar.

3.6.1. Consolas

3.6.2. Consola de Ingeniería

Se deberá proveer una Consola con el Software de los IEDs de Control y Protecciones para la gestión local de los distintos IEDs que conforman el Sistema. Será un computador del tipo industrial, con monitor LCD de 23", teclado y Mouse.

La consola de Ingeniería deberá, como mínimo, poseer las siguientes características técnicas:

- Poseer puertos de comunicaciones LAN Megabit Ethernet
- DVD/CD RW multidrive
- Poseer conexiones USB 2.0 ó superior
- Tensión de alimentación: 220 VAC
- Conformidad con las normas IEC 61850-3, IEC 60068, IEC 60870-2, IEEE Std 1613-2003

3.6.3. Impresoras

Se deberá proveer una (1) Impresoras Láser.

3.6.4. Protocolización del evento

La información protocolizada para un evento deberá consistir como mínimo en lo siguiente:

- Número, código del equipo en donde se detectó el evento.
- Fecha completa. Día-Mes-Año.
- Horario: Hora, Minuto y Segundo.
- Número del punto de entrada (Hasta 4 caracteres).
- Categoría del evento (hasta 3 caracteres).
- Identificación de aparición o desaparición del evento: Podrá implementarse con un carácter, con cambio de color o con cambio de impresión.
- Descripción del punto (hasta 45 caracteres) alfanuméricos en idioma español.

3.6.5. Protocolización de resúmenes parciales

Se podrá solicitar por software independiente, lo siguiente:

- El estado de posición de aparatos de maniobras.
- El estado de activación de todas las alarmas críticas.
- El estado de activación de todas las alarmas no críticas.
- Los estados del resto de los grupos según sus categorías.

El equipo brindará también un resumen general de todos los grupos a pedido del operador.

3.6.6. Capacidad de memoria

En caso de ingreso masivo de eventos en breves períodos, el equipo estará provisto de suficiente capacidad de memoria para almacenar hasta 2000 eventos en forma secuencial.

3.6.7. Programación

Se podrá acceder a la programación del equipo mediante la utilización de la palabra clave o "password". Las funciones más importantes a protegerse con "password" serán:

- Edición de la descripción de los puntos.
- Programación de las funciones de estado, si correspondiera.
- Cambio de funciones de estado.
- Cambio de la naturaleza del evento (alarma por normal y viceversa mediante cambio de la condición de entrada NA por NC y viceversa).
- Asignación de categoría de eventos.
- Cancelación de la desaparición o de la aparición de la señal o de ambos a la vez.
- Programación de los pares de puntos (señalización doble) con selección de tiempos (2 seg. para interruptores y 20 seg. para seccionadores).
- Pedido del listado de los puntos, individual, por grupos y total.
- Pedido del listado de puntos preparados para NA o NC.
- Pedido de listado de puntos preparados para aparición/desaparición y ambos.
- Reposición de la o las memorias de equipo (Reset).

3.6.8. Seguridad informática

Todos los dispositivos que operen bajo sistema operativo Windows, deben estar protegidos por antivirus y firewall.

Deberá actualizarse o proveerse las licencias de los productos de seguridad en cada host de la red. La vigencia de las licencias no debe ser inferior a un año.

El fabricante deberá verificar que el software antivirus presente total compatibilidad con sus aplicaciones, y en el caso negativo deberá proponer otro producto de similar prestación, que admita actualización remota y que sea uniforme para toda todos los computadores de la red de la ET, reemplazando los anteriores instalados.

Además, deberá configurarse en cada host los nombres de usuarios y las claves de accesos personalizados, no genéricos y una política de asignación diferenciada de los perfiles de usuarios, de al menos dos perfiles.

3.6.9. Alimentación segura de corriente alterna

La alimentación en corriente alterna (CA) de la Estación de Trabajo de Control Local y equipamiento informático de la Sala de Comando tomarán alimentación de una fuente segura, consistiendo en un convertidores CC/CA de 110 Vcc a 220 Vca tecnología PWM, senoidal pura 3 kVA con llave de conmutación de estado sólido de alta velocidad y de operación segura.

El equipamiento informático deberá alimentarse en corriente alternada, 220 V, 50 Hz, deberá ser capaz de soportar variaciones de tensión de +10 y –15%.

Deberá poder soportar cortes por conmutación de 10 mseg sin alterar su funcionamiento.

Los inversores se alojarán en un gabinete normalizado, y respetarán la funcionalidad circuital del esquema de referencia, conformando una barra de CA segura.

Un conmutador automático efectuará la transferencia al sistema de CA de la estación sin que se registren pérdidas de información, cuando exista una falla interna en el equipo o aparezca una falla externa que impida la provisión de energía desde el sistema permanente.

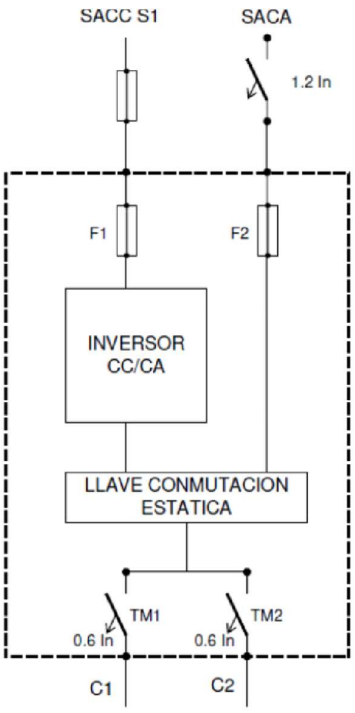
Esta conmutación también se podrá efectuar en forma manual y con las mismas características.

El sistema de alimentación segura tendrá contactos libres de potencial para dar alarma en los casos de falta de tensión de corriente continua (CC) o falla interna de cada equipo.

La salida de corriente alterna (CA) hacia las consolas será regulada y con las características que se indicarán en las planillas de datos garantizados. La potencia nominal requerida es de 3 kVA.

Se incorporará un panel distribuidor de alimentaciones con interruptores termomagnéticos apropiados para los siguientes consumos:

- Consolas de Control Local (HMI - SCADA) Ingeniería.



SISTEMA SIMPLE NO REDUNDANTE

3.7. Router

3.7.1. Características Técnicas del Router

El router deberá tener funciones compatibles con una subestación eléctrica y debe contar con antecedentes u homologaciones de principales Empresas Transportistas de Electricidad en el mercado eléctrico Argentino. Las características técnicas básicas que deberán poseer el router, son:

3.7.2. Puertos Ethernet

- 16 (dieciséis) puertos 10/100BaseTX o 100 BaseFX

3.7.3. Puertos USB

- 1 (un) puerto USB para conectar con configurador de recupero

3.7.4. Protocolos Layer 3

- Full wired speed IPv4 routing with lowest latency Multinetting (Aliasing), Proxy ARP,Static routing with ECMP (Equal Cost Multiple Path), VLAN based router interfaces, CIDR (Classless Inter Domain Routing), ICMP Router, Discovery (IRDP), Protocol based VLANs Multicast Routing (DVMRP, IGMPv1/v2/v3,

Multicast routing and IGMP. Unknown Multicast Filtering simultaneously, PIM-DM) Router Redundancy (VRRP, VRRP tracking, E-VRRP, Interface Tracking, OSPFv2, Ping Tracking, RIPv1,RIPv2)

3.7.5. Funciones de Seguridad

- Port Security (IP und MAC)
- SNMP V3
- SSH, authentication (802.1x)

3.7.6. Inmunidad a EMI y tensiones transitorias elevadas Conformidad con las normas IEEE, IEC y NEMA

- IEEE 1613
- IEC 61850-3
- IEC 61000-4-2 electrostatic discharge (ESD) 8 kV contact discharge, 15 kV air discharge
- IEC 61000-4-3 electromagnetic field 35 V/m (80-2700 MHz); 1 kHz, 80% AM
- IEC 61000-4-4 fast transients (burst) 4 kV power line, 4 kV data line
- IEC 61000-4-5 surge voltage power line: 2 kV (line/earth), 1 kV (line/line), 1 kV data line
- IEEE1613: power line 5 kV (line/earth)
- IEC 61000-4-6 conducted immunity 30 V, 50 Hz continous; 300 V, 50 Hz 1 s

Temperatura de operación, sin ventiladores: 0°C a + 60°C

3.7.7. Herramientas de Gestión

- Serial interface,
- Web-interface
- SNMP V1/V2/V3
- SW file transfer HTTP/TFTP
- AFS-View Network Management

3.7.8. Fuente de alimentación

- Tensión de entrada: 110-250 Vcc y 110-230 Vac
- Dos (2) fuentes de alimentación redundantes

3.8. Computador portátil para mantenimiento

Esta notebook debe disponer de los recursos necesarios para ejecutar todas las aplicaciones de supervisión y gestión del sistema y equipos, y debe ser entregada al inicio del proyecto, de forma de poder visualizar con las herramientas del fabricante las configuraciones del Sistema y posteriormente el uso durante los ensayos en fábrica y posterior puesta en marcha del Sistema.

Se deberá realizar el proyecto de los sistemas de medición, protección y control de los Campos 220 y 132 kV, Servicios Auxiliares y otras instalaciones eléctricas y/o lógicos, bajo la norma IEC 61850, utilizando una herramienta de programación que posibilite generar, realizar pruebas operativas y verificaciones del sistema de supervisión y control, y asimismo generar en forma automática toda la documentación resultante del proyecto. Se deberá suministrar la siguiente documentación del proyecto según norma IEC 61850:

a) Planos de ingeniería de detalle, de fabricación, y conforme a obra;

b) Planillas de listado de dispositivos, descripción de elementos y/o equipos, planillas de conexionado eléctrico, conexionado lógico bajo norma; listado de datos,

c) Verificar el diseño del sistema de protección, supervisión y control; documentación de mensajes Goose IEC 61850, intercambio de datos, entre los nodos lógico origen y destino; detalle de datos contenidos en los mensajes, con equipo, dispositivo y clase de nodo lógico, mensaje; etc.

Se suministra a título orientativo las aplicaciones típicas que deben residir en este computador:

- Configurador de todos los IED's involucrados en la red
- Programador de los Multimedidores si correspondiere
- Administrador del Router
- Administrador de Switches
- Configurador para receptor GPS y servidor SNTP
- Software simple de supervisión de dispositivos de red mediante protocolo SNMP

En el caso que los programas citados sean soportados por diferentes sistemas operativos, el proveedor deberá configurar el computador con capacidad multiboot, con diferentes particiones para cada SO o bien con una programa de emulación que permita la convivencia de distintos SSOO.

Los documentos relacionados con la ingeniería del proyecto, las características de los dispositivos, manuales de uso e instalación de los dispositivos y programas de aplicación suministrados con ellos deberán estar disponibles con criterio de e-book contenido en carpetas en disco rígido de la Notebook. Deberá proveerse Licencias de las siguientes aplicaciones:

- Una licencia de Configurador de los IEDs en IEC 61850

- Una licencia de Aplicación para Servidor SCADA/GATEWAY
- Una licencia de Analizador de protocolos (Protocolos IEC 61850, DNP3.0)
- Una licencia de Administración de base de datos.

3.9. Armarios

3.9.1. Características generales

Serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,71 mm. (BWG 12) o de hasta calibre BWG 16 si llevan refuerzos o nervaduras apropiadas, SAE 1010.

La estructura soporte o esqueleto de paneles y armarios y los bastidores serán una unidad tubular o de chapa doblada rígida autoportante de 3 mm de espesor, que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos durante el montaje.

Poseerán cáncamos desmontables para el izaje en la parte superior. El armado de cada armario podrá ser por soldadura o abulonado.

Cada puerta y/o bandeja rebatible constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve plana para las condiciones de uso que se requieran. Poseerán una traba para asegurarlas en su posición de máxima apertura. Todos los armarios tendrán la misma llave. Se entregarán como mínimo tres (3) juegos de llaves.

Todos los componentes de los armarios serán identificados convenientemente, al igual que los cables. En el frente de cada armario se fijará un cartelito de lucite de fondo negro con las siglas que identifican al mismo. Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Existirá una barra de cobre en la parte inferior de cada armario de sección mínima 100 mm², a la cual se conectarán todas las puestas a tierra del mismo. Las bandejas y puertas estarán puestas a tierra, a través de trenzas flexibles de cobre de sección no inferior a 6 mm².

La bulonería del interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico.

Para todos los suministros de chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados, de uso corriente.

Todos los gabinetes a proveer deben contar con iluminación fluorescente comandada por la apertura de puertas y toma de 220 Vca en su interior.

3.9.1.1. Tratamiento superficial y terminación

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos

- Desengrasado
- Desoxidado
- Lavado y secado de piezas
- Pintura a fondo
- Pintura de terminación

Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles podrán ser galvanizados en caliente.

La terminación de la superficie será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pinturas ni texturados. No se aceptará masillado en la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.

4. SISTEMA SCADA CTR

El sistema SCADA del centro de operación de Distrocuyo S.A. se alimentara con los datos provenientes del Gateway de la EETT por lo que se deberá configurar la instancia DNP3 necesaria para dicho cometido como así también realizar las modificaciones en el sistema Scada XA21 para su implementación.

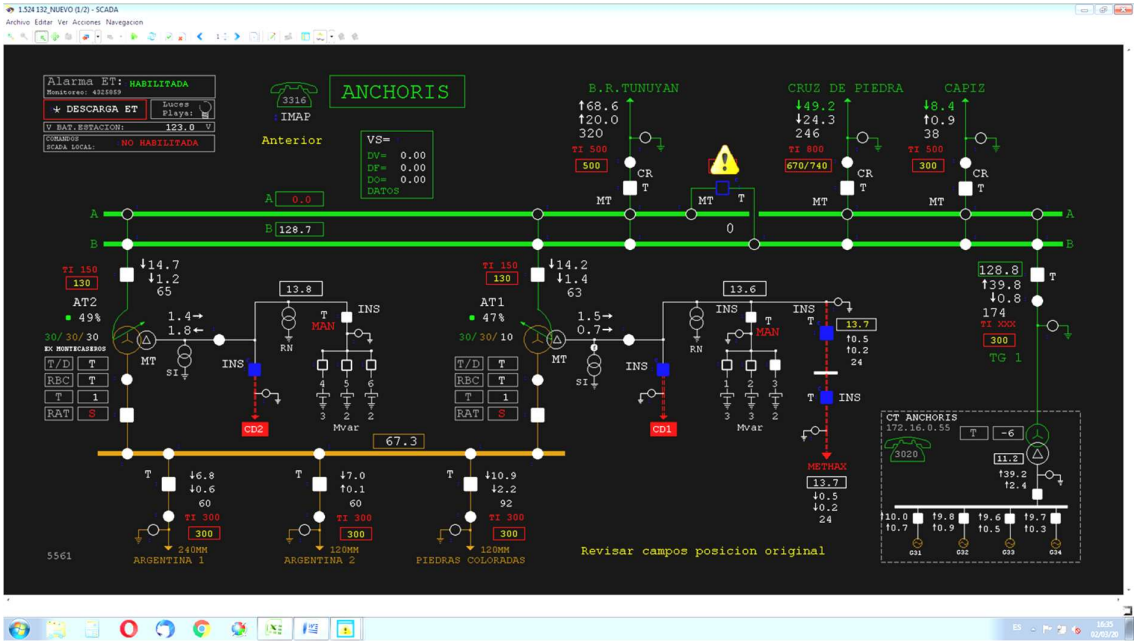
El diseño de las pantallas, deberá respetar el mismo código de colores por nivel de tensión detallado en el punto 3.10.5.

A modo de ejemplo se muestra una captura de pantalla de dicho sistema scada. Dado que el scada del centro de operación de Distrocuyo S.A involucra despliegues de todo el sistema CUYO, deberán confeccionarse y/o modificarse todas las pantallas afectadas por esta nueva implementación.

El armado de base de datos de dicho scada deberá respetar todas las operaciones detalladas en los manuales del sistema scada de General Electric XA21 system.

Una vez realizada la implementación de base de datos y pantallas, se procederá a

realizar un ensayo integral, punto por punto a los efectos de verificar la correcta consistencia de la base de datos y de las pantallas.



5. SISTEMA SOTR

5.1.Normas de aplicación

El sistema SOTR deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en los siguientes documentos:

- Resolución N° 334 y 169 de la Secretaría de Energía y sus modificaciones y complementarias.
- Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 24 – Sistema de Operación y Despacho.
- Especificaciones Técnicas de CAMMESA de los Procedimientos, Tomo I, Anexo 25, Protocolos de Comunicaciones ELCOM-90.
- La calidad de la medición se evaluará según norma IEC 60688.

Se realizará la adquisición de datos para el Sistema de Operación en Tiempo Real SOTR, mediante el sistema Scada del CTR para lo cual deberá realizarse las modificaciones de bases de datos necesarias para su implementación. Esto involucra

las bases de datos tanto del lado del sistema Scada del CTR como también del lado de Cammesa (protocolo Elcom-90) previamente acordada con dicho ente.

5.2.Adquisición y Tratamiento de Datos

La función de adquisición de datos incluirá las requeridas por CAMMESA que se puede resumir como sigue:

I. Estado de todos los equipos de maniobra afectados al sistema de transmisión.
II. Posición de los conmutadores bajo carga de los transformadores.
III. Valores de medición en cada salida (potencia activa, potencia reactiva, tensión y corriente).
IV. Valores de medición de temperatura de las máquinas.
V. Alarmas con un criterio de selección que proporcione a los operadores y organismos de control información clara y precisa sobre el origen del problema anunciado y adecuado para confeccionar las estadísticas de falla.
VI. Registro cronológico de eventos, con un tiempo real de ocurrencia con un error máximo de +/- 0,5 mseg con respecto al tiempo universal coordinado.

La base de datos que incluirá la información específica requerida por CAMMESA y/o por el Concentrador Regional correspondiente será generada a partir de la base de datos de telecontrol.

5.3.Disponibilidad y Transmisión de la Información

La transmisión de la información del SOTR será canalizada mediante los mismos enlaces de comunicaciones que para las funciones de telecontrol.

6. ENSAYOS

6.1.Ensayos de aceptación en fábrica

Se deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica. Deberá incorporar todo lo que considere conveniente para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

Se deberá presentar previo a los ensayos la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc. que será calificado por el Comitente, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

Dentro de los ensayos deberán incluirse como mínimo los ensayos de Integración.

6.2.Ensayos de integración

Se deberá realizar el ensayo en fábrica (FAT), para asegurar la funcionalidad previo al envío del Sistema a obra. Mínimamente se armará en fábrica un sistema reducido constituido por:

- Un IED completo de cada tipo del Nivel de Media Tensión
- Un Tablero completo del nivel de 220kV
- Un Gateway completo
- Un receptor GPS con SNTP
- Dos switches
- Un Router
- Un Multimedidor en caso de corresponder
- Un Servidor/convertidor serial en caso de corresponder
- El Gabinete de Servidor SCADA y GATEWAY
- Una Consola de Control y Supervisión de IEDs y Red LAN
- Una Consola de RCE

Se deberá presentar la propuesta de ensayos, acompañada de un esquema en bloques simplificado de la configuración del ensayo y una Memoria Descriptiva, como así también de los resultados esperados.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

A continuación se indica un alcance detallado que es complementario al indicado en el punto 1.2 de esta especificación técnica.

El siguiente alcance se describe en forma preliminar y no limitativa.

Comprende la instalación de unidades de control de bahía (CB x), una por cada campo o interruptor, tal como descripto en las Especificaciones Técnicas de Tableros de Protecciones.

Para los servicios auxiliares se instalará una unidad de control de E/S (CES), así como la Unidad Gateway (GWx) de multiprocesamiento y redundancia completa en el Edificio de Comando con sus respectivos módulos de programación, la unidad de sincronización horaria (GPSx) todo lo cual será necesario para permitir el telecontrol de la Estación Transformadora.

El alcance de la provisión y tareas en la EETT es:

1. Instalación, configuración y puesta en servicio de una (1) unidad Gateway redundante (GW 1 y GW 2) de Telecontrol a ser instalada en la sala de comunicaciones del Edificio de Control. Esta unidad deberá ser apta para interoperar con protocolos IEC61850-8/9 versión 1 cliente, DNP3.0 TCP/IP maestro/cliente y esclavo/servidor, DNP3.0 serie esclavo, MODBUS RTU

maestro serie, MODBUS TCP/IP cliente y juego básico de protocolos TCP/IP, mínimo 4 puertos Ethernet 10/100TX de asignación IP independientes y 4 puertos V.24.

2. Instalación, configuración y puesta en servicio de unidades de control de E/S (CES) necesarias, protocolos IEC 61850 servidor a ser instaladas en el edificio de control.
3. Instalación, configuración y puesta en servicio de tableros de interfaz óptico y de red (TIOR) completos que contendrán los distribuidores de fibra óptica y todo equipamiento de la red en cada edificio.
4. Instalación, configuración y puesta en servicio de tableros de interfaz de telecontrol (TIT) completos.
5. Instalación, configuración y puesta en servicio de multimedidores (MMx) para medición de nodos, clase 0,2 protocolo Modbus TCP/IP servidor, reporte en punto flotante, como medición principal, a montar en tablero de unidades de control de bahía y TGSACA.
6. Instalación, configuración y puesta en servicio de unidades de control de bahía (CBx), protocolo IEC 61850 servidor y cliente reducido a ser instaladas en cada uno de los campos de alta tensión.
7. Configuración de las bases de datos de telecontrol en la unidad Gateway (GW 1 y GW 2).
8. Instalación, configuración y puesta en servicio de una estación de trabajo de control local (CCL) con dos servidores SCADA (SSCS 1) y SCS 2) en configuración Hot - Standby, una consola de visualización SCADA (CSC) integrada con aplicación de registración cronológica de eventos con acceso a base de datos SQL (CRCE) e impresoras. Incluida la configuración de pantallas.
9. Instalación, configuración y puesta en servicio de software de SCADA.
10. Provisión de una notebook de ingeniería con la instalación de todo el software necesario de protecciones y control para realizar el seguimiento del proyecto. Provisión de software para configuración de cada uno de los IEDs, con sus debidas licencias de uso.
11. Provisión de software de registro de eventos, con las debidas licencias de uso.
12. Herramientas de monitoreo y simulación de protocolos de comunicaciones DNP3.0 para funciones de telecontrol, Modbus RTU/TCP-IP, e IEC61850-8-1 cliente y servidor.
13. Provisión de la red Ethernet redundante de cada ET para dispositivos de protecciones, control y supervisión incluyendo todos los dispositivos de conmutación, enrutamiento, fibras ópticas, distribuidores de FO, servidores seriales, servidores de tiempo, configuración y licencias de software.

14. Provisión de un equipo duplicado de alimentación segura de CA a consolas.
15. Localización de fallas por onda viajera.
16. Provisión de un receptor satelital GPS.

8. REPUESTOS

Se deberá proveer los siguientes repuestos por estación transformadora:

- Un (1) IED de Control completo de cada tipo/modelo utilizado en el Sistema.
- Un (1) Switch Ethernet de cada tipo/modelo utilizado en el Sistema. Se aceptará un único Switch de repuesto siempre que pueda ser utilizado como repuesto de cualquier Switch del Sistema.
- Un (1) Servidor/Gateway completo.
- Un (1) GPS completo.
- Un (1) Router completo.
- Un (1) juego de repuestos para el inversor DC/AC de acuerdo a la recomendación del fabricante.

9. CAPACITACIÓN

La misma abarcará a cada uno de los dispositivos involucrados como así también a las tareas de configuración y ensayos de los mismos..

ESPECIFICACIÓN TÉCNCIA PARTICULAR

SISTEMA DE COMUNICACIONES

ÍNDICE

1. Objetivo 142
2. Alcances 142
3. Equipamiento que integra el sistema 142
3.1. Multiplexores 142
3.1.1. Especificaciones de Multiplexores 143
3.1.2. Teleproteccion Selectiva 144
3.1.3. Armarios o Gabinetes 145
3.2. Enlaces de Onda Portadora 145
3.2.1. Provisión 145
3.2.2. Documentación Técnica 146
3.2.3. Análisis Modal 148
3.2.4. Plan de Frecuencia 148
3.2.5. Carga de información de canales 149
3.2.6. Cálculo de relación Señal a Ruido 149
3.2.7. Trampas de onda 150
3.2.8. Capacitores de Acoplamiento 151
3.2.9. Unidad de acoplamiento bifásico 153
3.2.10. Filtro de acoplamiento 153
3.2.11. Híbrido de acoplamiento/trafo balanceador 154
3.2.12. Dispositivo de protección 154
3.2.13. Cable coaxil 155
3.2.14. Características 156
3.2.15. Funciones de teleprotección 157
3.2.16. Canal de servicio y gestión remota 157
3.2.17. Alimentación 158
3.2.18. Gabinetes 158
3.2.19. Comportamiento Relación S/N Vs. velocidad de información 158
3.2.20. Ensayos Onda Portadora De Tipo 159

3.2.21. De recepción en fábrica 159
3.2.22. De Puesta en Servicio 159
3.2.23. Sistema de Teleprotección 160
3.3. Enlaces por Fibra Óptica – OPGW – Subterráneas – ADSS 161
3.3.1. Estudio de enlace óptico. 161
3.3.2. Distribuidor de fibras ópticas 162
3.3.3. Inspecciones y Ensayos 162
3.3.4. Ensayos de Recepción en Fábrica 162
3.4. Central Telefónica 163
3.4.1. Características 163
3.4.2. Características de Líneas 165
3.5. Red Técnica Ethernet 170
3.5.1. Generalidades 170
3.5.2. Topología 171
3.5.3. Switches Ethernet 171
3.5.4. Router 172
3.6. Radio Enlaces 174
3.6.1. Provisión 174
3.6.2. Documentación Técnica 175
3.6.3. Documentación a presentar. 176
3.6.4. Características del Sistema 177
3.6.5. Especificaciones del Radio Enlace 181
3.6.6. Especificaciones de los Radios 181
3.6.7. Sistema de Control de Gestión 183
3.6.8. Alimentación 184
3.6.9. Sistemas Irradiantes 185
3.6.10. Ensayos 189
3.6.11. Planillas de Datos Técnicos Garantizados 191
3.6.12. Capacitación, Repuestos e Instrumental 191

3.6.13. Repuestos..... 192

SISTEMA DE COMUNICACIONES

1. OBJETIVO

Definir los alcances del Sistema de Comunicaciones para nuevas estaciones transformadoras involucradas en el transporte y distribución de energía eléctrica para Distrocuyo.

2. ALCANCES

El nuevo sistema de comunicaciones que deberá proveerse con la construcción y/o ampliación de la Estación Transformadora debiendo proveer la implementación de nuevos equipos para cubrir los requerimientos actuales de comunicaciones como vínculos de voz, datos operativos, datos administrativos, video, videoconferencias, enlaces entre sistemas de protecciones de línea, automatismos de despeje de generación, así también la vinculación a los sistemas de comunicaciones existentes.
Las vinculaciones entre estaciones podrán ser mediante enlaces de fibra óptica, radio enlaces o enlaces de onda portadora según sea el caso.

3. EQUIPAMIENTO QUE INTEGRA EL SISTEMA

Tentativamente estos sistemas de comunicaciones podrán estar integrados por Multiplexores, TPS, Enlaces de Radio, Enlaces de Onda Portadora, Enlaces por Fibra Óptica, Central Telefónica y Routers

3.1. MULTIPLEXORES

Deberá preverse como mínimo en cada sistema de multiplexores las siguientes interfaces a nivel usuario, pudiendo solicitarse sistemas redundantes cuando el caso asi lo requiera:

- 4 interfaces de datos de baja velocidad V.24
- 8 interfaces G.703 de 2 Mbps
- 4 interfaces C.37.94
- 8 interfaces FxO
- 8 interfaces FxS
- 4 interfaces de 4 hilos audio con señalización E&M

- 6 interfaces Ethernet 100/1000 Mbps
- 2 interfaces con capacidad STM-1 o STM-4

Los equipos deben poseer fuente de energía redundante y doble CPU funcionando en modo hot stand by.

3.1.1. ESPECIFICACIONES DE MULTIPLEXORES

Los equipos multiplexores digitales y la ampliación de los existentes, deberán ser provistos paraintegrar este sistema a los existentes.

El multiplexor deberá estar en un gabinete metálico cerrado con puerta exterior, marco interior rebatible de 19 pulgadas y no mas de 2.2 metros de altura, incluyendo dentro del mismo las interconexiones, borneras, cablecanales, etc.

El multiplexor deberá permitir tanto el acceso a canales de voz y/o datos de baja velocidad, de 64Kbps o menores según normas ITU-T G.711, G.712, G.732, así como también a las tramas E1. Asimismo deberá permitir la multiplexación de datos a velocidades de nx64 Kbps.

El equipamiento deberá poseer un generador de ring para los abonados remotos de centrales telefónicas distantes.

El equipamiento deberá permitir la configuración local y remota de los módulos/placas, de los puertos, de las rutas y de las fuentes de sincronismo.

Cada unidad de interfaz de usuario se deberá encontrar dispuesta en una tarjeta de circuito impresora o módulo, separada con identificación clara de sus alarmas en el frente del módulo.

Se deberá incluir la totalidad de unidades comunes que hacen al correcto funcionamiento y mantenimiento, de todo el equipo, aún con las previsiones futuras.

Los multiplexores deberán ser suministrados totalmente cableados para la capacidad total de interfaces de usuarios, independientemente de que sean utilizados en la etapa inmediata o mediata.

Las interfaces a frecuencia vocal previstas del lado usuarios serán:

• Interfaz a cuatro hilos mas E&M, para troncales telefónicas de vinculación entre centrales PABX nuevas y/o existentes

• El ancho de banda será de 0,3 a 3,4kHz y la impedancia de 600 ohms

Las interfaces digitales de datos de baja velocidad previstas del lado usuario, serán como sigue:

- Interfaz V.24/V.28/RS232, para señales menores a 64kbps sincrónicos; menores a 38.4 kbps asincrónicos

Las interfaces digitales de datos de velocidad media previstas del lado usuario, serán como sigue:

- Interfaz V.35 para señales nx64 kbps, protocolo datos sincrónicos
- Interfaz G.703 para señales de 64 kbps, codireccional
- Las interfaces digitales de velocidad alta, previstas, serán como sigue:
- Interfaz G.703 para señales de 2 Mpbs (E1)

Las interfaces de Red LAN deberán ser como sigue:

- Interfaz Ethernet 100 Mpbs

Respecto de las alarmas de los multiplexores, las mismas deberán ser del siguiente estilo:

• Alarmas de servicio no-urgente, que impliquen anomalías que presupongan una degradación del servicio a niveles tolerables.

• Alarma de mantenimiento inmediato, urgente, que signifique una degradación inadmisible del servicio.

3.1.2. TELEPROTECCION SELECTIVA

Todos los enlaces basados en multiplexores deben poseer la capacidad de un enlace de teleprotección selectiva, el cual podra ser un módulo o placa propio del equipo o bien un equipo externo a los sistemas.
Estos deben poseer al menos 4 señales de emisión y cuatro de recepción las que deben operar, si fuese necesario, en forma simultánea.

3.1.3. ARMARIOS O GABINETES

Los gabinetes serán parte de la provisión debiendo respetar las siguientes medidas: 2100 mm de altura, 800 mm de ancho y 600 mm de profundidad. La pintura debe ser RAL 7032.
Estos deben contar con luz interior, tomacorrientes de 220 Vca, resistencia calefactora y módulo de ventilación.
Deben estar provistos de llaves termomagnéticas de corte de 48 Vcc y de 220 Vca.
Todos los servicios de los equipos instalados en los gabinetes deben tener borneras perfectamente identificadas conforme ingenierías de detalle.

3.2. ENLACES DE ONDA PORTADORA

Se debe proveer enlaces de Onda Portadora con acceso digital (DPLC) sobre líneas de alta tensión y sistemas de teleprotección.
La provisión de equipos y elementos, los ensayos de recepción en fábrica, la confección de documentación de ingeniería de detalle completa, los ensayos en sitio del sistema y equipos, los ensayos conjuntos con otros subsistemas, puesta en servicio y garantía.

3.2.1. PROVISIÓN

La Provisión mínimamente deberá cumplir con lo siguiente:

- Provisión de documentación que demuestre el cumplimiento del desempeño garantizado
- Provisión completa de equipos y elementos.
- Provisión de todos los cables y accesorios para su montaje e instalación.
- Presentación de los protocolos de Ensayos de Tipo de los equipos y elementos.
- Realización de los ensayos de recepción en fábrica al 100% de equipos y elementos.
- Embalaje y transporte de los equipos y elementos, desde fábrica hasta Distrocuyo S.A.
- Confección de toda la Ingeniería de detalle aplicable para montaje, cableado, conexionado, etc.
- Pruebas y mediciones de equipos, elementos y cableados, incluyendo el instrumental, personal y herramental que fuere necesario para que quede en

correcto estado de funcionamiento del o de los equipos objeto de esta Especificación Técnica.

- Garantía de elementos y equipos constitutivos, por el término previsto en la Especificación Técnica.
- Listado de repuestos recomendados para utilización a posteriori del período de garantía (adquisición opcional del Comitente).
- Cursos de capacitación al personal del Comitente.

Todos los equipos y elementos a suministrar, deberán estar diseñados y fabricados cumpliendo con los requisitos y criterios aplicables a la Especificación Técnica, debiendo suministrarse los cálculos y demostraciones que avalen su cumplimiento.

3.2.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación a incluir será la siguiente:

- Memoria detallada del equipamiento propuesto.
- Detalle de canalización del sistema de onda portadora, con carga y funciones a transportar, ocupación de la banda, características de las señales, velocidad de transmisión, tasa de error, etc.
- Plan de Frecuencias propuesto, incluyendo canales nuevos y con frecuencias de canales existentes, radiofaros y otros.
- Curvas específicas de velocidad de datos posibles de transmitir en los equipos de onda portadora con acceso digital, en función de:
    - Relación señal a ruido del canal
    - Tasa de error
- Descripción de cada equipo y elemento que compondrá el sistema de onda portadora y teleprotección.
- Descripción y detalles de las vinculaciones del equipo de onda portadora:
    - Teleprotección – protecciones.
    - Telefonía – onda portadora.
    - Telecontrol – onda portadora.
- Cronograma de la provisión, incluyendo todas las etapas hasta el envío a Distrocuyo S.A. de los equipos, haciendo una previsión de la posterior puesta en servicio.

- Certificados ISO 9000 que posea en las actividades de : fabricación, ingeniería, ejecución de obra
- Listado de antecedentes de provisiones, instalaciones y puesta en marcha, de equipos de iguales o mejores características a las que proponga en su oferta, y en sistemas eléctricos de no menos de 132 kV. Deben incluirse expresamente los antecedentes en Argentina.
- Documentación técnica completa que permita verificar el grado de cumplimiento de los valores que se indiquen en las Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).
- Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cada equipo y elemento ofrecido, efectuado en fecha no lejana y realizada en laboratorio independiente de prestigio. No se considerara válido ensayos de tipo efectuados en fábrica.
- Planillas de datos técnicos garantizados (PDTG) totalmente completas, no admitiéndose que se haga referencia a documentación agregada a la propuesta, sino explicitando el valor ofrecido en todos y cada uno de los puntos e ítem.
- Valores de relación señal a ruido para cada función y canal, para condiciones buenas y de peor caso
- Plan de frecuencias de onda portadora
- Diagrama de canalización de onda portadora con carga específica de información a transmitir, velocidad de transmisión de datos, ancho de banda, ajustado con el Comitente
- Estudios de valores de ruido corona para máxima tensión de línea y frecuencias a utilizar
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados ajustadas, de cada equipo y elemento a suministrar, que demuestre los valores utilizados en el Proyecto
- Manuales preliminares de descripción de funcionamiento, de operación y mantenimiento, de cada equipo y elemento. La versión de cada Manual debe ser aplicable a la composición y características de los equipos a suministrar.
- Planos a nivel bloques, mostrando los equipos y elementos que integran cada Sistema y la vinculación entre ellos.
- Composición de módulos de cada equipo, subrack y gabinete.
- Detalle de los cableados de interconexión (a nivel de bornes y cables) entre equipos y elementos.

- Procedimiento de ensayos de recepción en fábrica a efectuar a cada equipo y elementos, adecuado a las particularidades de cada uno
- Procedimientos de ensayos de puesta en servicio de cada subsistema y del Sistema de OP completo, incluyendo pruebas y mediciones.
- Procedimientos de ensayos de ajuste y calibración en sitio, de cada equipo y elemento.
- Manuales de Operación y Mantenimiento, adecuados a las modificaciones y agregados hasta la puesta en servicio.

3.2.3. ANÁLISIS MODAL

Se deberá realizar un estudio detallado de propagación del sistema de onda portadora con acceso digital (DPLC), mediante el análisis de los diferentes modos de propagación presentes en el enlace, para lo cual deberá considerar las características de la Línea y de las EE.TT involucradas, detalle de todo lo cual se encuentra descripto en este Pliego.

En caso que cierta información resulte difícil de obtener, deberán adoptarse criterios y valores recomendados por normas internacionales de IEC, IEEE, UIT-T, Cigre, ENRE 558.

3.2.4. PLAN DE FRECUENCIA

Se establecerá el Plan de Frecuencias como consecuencia de sus estudios de enlace, así como de los canales de onda portadora existentes que se hallan presentes en las inmediaciones de las EE.TT involucradas en este proyecto, de forma de lograr una óptima integración del nuevo canal DPLC.

Del Análisis Modal a presentar se deberá extraer la combinación de fases a ser acopladas, las frecuencias posibles de utilizar, etc., que resulte con mínima atenuación.

El estudio considerará las peores condiciones de flecha de LAT, valores de resistividad promedio del terreno por tramo, condiciones climáticas buenas, condiciones climáticas adversas y otros.

Deberá asimismo calcularse la atenuación adicional producida por la puesta a tierra de cada una de las fases, y las pérdidas en los acoplamientos en condiciones normales y en condiciones de desequilibrio por fase p.a.t.

El ruido corona en condiciones buenas y adversas, presente en la línea con tensión máxima de 240 kV, debe calcularse para las frecuencias específicas a ser transmitidas, con esquema de acoplamiento fase-a-fase, referido al ancho de banda 4 kHz y aplicable al punto de conexión del capacitor de acoplamiento a la LAT.

3.2.5. CARGA DE INFORMACIÓN DE CANALES

Las funciones a transmitir por cada canal de OP serán:

- Voz operativa
- Teleprotección
- Telecontrol
- Datos

Se deberá concluir la carga de información que poseerá el Sistema de onda portadora, y realizar los estudios aplicables a ello.

Dado la características de provisión de equipos de onda portadora, se preferirá un funcionamiento del equipamiento con asignación dinámica de recursos, por lo que las funciones, si bien estarán siempre presentes en la conexión a interfaces, mediante configuración previa deberá poder asignarse la transmisión efectiva de la función, según los valores de relación S/N presentes en la Línea. Todo lo cual será detallado más adelante.

3.2.6. CÁLCULO DE RELACIÓN SEÑAL A RUIDO

Se deberá realizar el cálculo de relación señal a ruido (S/N) para cada función a canalizar por el Sistema de onda portadora, utilizando los valores obtenidos mediante cálculo. La relación señal a ruido deberá ser calculada con:

- Ruido corona en diferentes condiciones
- Ruido impulsivo en caso de apertura y cierre de seccionadores de AT.
- Ruido impulsivo en caso de descargas atmosféricas.

Deberá calcularse el valor de relación S/N para:

- condiciones climáticas buenas y situación normal (So/No)
- condiciones climáticas adversas y fase pat (S1/N1)

- condiciones climáticas adversas y ruido impulsivo (S2/N2)

Los valores mínimos a garantizar, para cada función en cada canal de OP serán como abajo se indica, valores que deberán ser los garantizados y verificados durante las mediciones de puesta en servicio:

- Funciones de voz: (S1/N1) 25 dB
- Funciones de transmisión de datos: (S1/N1) 17 dB
- Funciones de teleprotección: (S2/N2) 15 dB

Para el caso de funciones de teleprotección, se aceptará dar cumplimiento a S2/N2 aún con el uso de realce de tono.

3.2.7. TRAMPAS DE ONDA

Deberán ser del tipo broad-tunning, permitiendo la circulación de una corriente nominal permanente de 800 A la frecuencia de 50 Hz y soportar los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de la corriente de cortocircuito de 25 kA durante un segundo, así como disponer de un valor de inductancia de 0,50 mHy medido a 100kHz. Deberá darse cumplimiento a IEC 60353.

Se construirá con conductores de aluminio, separadores entre espiras de fibra de vidrio o similar, y recubrimiento de resinas para su protección a intemperie.

La bobina será aislada en aire, para ser montada sobre el capacitor de acoplamiento.

Deberá entregarse el cálculo detallado de esfuerzos donde se muestre que el conjunto trampa de onda (TO) con más el capacitor de acoplamiento (CA) deberán poseer resistencia suficiente frente a la acción conjunta de viento, tiro de los conductores y peso del conjunto.

Los terminales de conexión serán de aluminio, con cuatro agujeros en cada uno de ellos, de acuerdo a IEC 60518 y estando diseñados para soportar los requerimientos eléctricos arriba mencionados, con más los esfuerzos mecánicos de los cables de conexión a la LAT.

El tipo de TO será de banda ancha, presentando alta impedancia dentro de la banda de frecuencia a ser considerada, para lo cual deberá disponer de un dispositivo de sintonía (DS) incluido en un recipiente único, con estanqueidad tal

que garantice la invariabilidad de las características en las condiciones ambientales que poseerá.

El montaje y desmontaje del DS deberá ser sencillo y rápido de efectuar, debiendo estar normalizado para intercambiar con cualquiera de las bobinas.

Para protección de la bobina principal y del DS frente a sobretensiones, especialmente durante la corriente de cortocircuito, se deberá instalar un descargador de sobretensiones dentro de la bobina.

Dado que a la entrada de LAT a la estación existirá un descargador de tensión, para fenómenos meteorológicos y de cortocircuito, cuyas características se detallan en otra sección de este Pliego, se deberá analizar el funcionamiento del descargador de la TO en relación con el de la LAT en estación, de forma de obtener un funcionamiento pleno y coordinado entre ambos.

También este elemento deberá ser de fácil y rápido reemplazo, y encontrarse normalizado para intercambio en otras bobinas.

Dentro de la provisión de la TO se debe incluir los elementos de intervinculación con el capacitor de acoplamiento. También se deberán proveer los conectores para ajustar a los terminales de la TO los chicotes de conexión a la LAT.

Las trampas de onda deberán ser completas, e incluirán anillos anticorona (en caso de corresponder), malla de protección contra pájaros, crucetas y tensores para evitar deformaciones, cáncamos para izaje y placa de características.

3.2.8. CAPACITORES DE ACOPLAMIENTO

Deberán ser aptos para instalar en intemperie con una disposición de montaje vertical con la trampa de onda en su parte superior.

Se demostrará mediante cálculos el cumplimiento de esfuerzos mecánicos del conjunto capacitor de acoplamiento (CA) - trampa de onda (TO), debido a la acción simultánea del viento, peso, tensión de tiro de conductores que conectan a la Línea de AT.

Serán de porcelana en baño de aceite, herméticamente sellados, debiendo la cantidad de campanas de campanas de porcelana así como su configuración, asegurar el logro de distancia de fuga mínima requerida.

En especial la porcelana que se utilice deberá ser de una pieza sin soldaduras y encontrarse fabricada y ensayada según IEC 60137 y soportar los requerimientos de las PDTG's. El cuerpo de porcelana deberá ser de igual fabricante en todas las secciones

El llenado de aceite y posterior sellado, será efectuado en fábrica debiendo ser aptos para resistir el ensayo de estanqueidad posterior al ensayo de tiro lateral.

En particular el aceite deberá ser refinado y encontrarse libre de aditivos de cualquier naturaleza (sintéticos y/o naturales).

Cada capacitor deberá poseer un indicador de presión de aceite, visible para una persona de pie en el suelo.

Cada capacitor podrá estar constituido por varios elementos capacitivos, cada uno de ellos totalmente independientes, en una configuración de montaje interna con varios de ellos en serie, hasta lograr la capacidad total requerida por el proyecto.

Para este proyecto se ha previsto que la capacidad de los mismos sea de no menos de 5000pF.

El elemento capacitivo superior poseerá el dispositivo de vinculación con la trampa de onda, así como los cáncamos de izaje. El elemento capacitivo inferior poseerá el borne de BT para conexión hacia el filtro de acoplamiento del sistema de OP.

Este borne de BT podrá encontrarse aislado y de esa forma permitir la sujeción directa a la estructura soporte.

En su defecto, si el elemento metálico inferior del último elemento capacitivo constituye el borne de BT, deberán proveerse elementos aisladores de porcelana ó resina cicloalifática que separen y aíslen al CA de la estructura soporte de hierro.

Los capacitores deberán suministrarse completos, con los elementos de vinculación con la trampa de onda a ser montada en su parte superior, así como el cable de vinculación entre el borne de BT y el filtro de acoplamiento; los aisladores del cable antes mencionado; los elementos de sujeción del CA a la estructura soporte; su placa de características y otros.

El suministro, así como la realización de los ensayos y sus características, deberán estar conforme a IEC 60358.

3.2.9. UNIDAD DE ACOPLAMIENTO BIFÁSICO

Deberá permitir la vinculación y adaptación entre la Línea de AT y los equipos de onda portadora.

Asimismo proveerá adecuada protección a los elementos y al personal de operación, contra la tensión de línea residual y de las sobretensiones transitorias.

El método de acoplamiento elegido es fase-a-fase, por lo cual la provisión comprenderá los dos filtros de acoplamiento (uno para cada fase), el híbrido de acoplamiento (transformador balanceador) y dispositivo de protección asociado a cada filtro.

Todos ellos adecuados y adaptados entre sí, funcionando en conjunto.

3.2.10. FILTRO DE ACOPLAMIENTO

Cada uno de los dos filtros será sintonizado, pasabanda, de forma de compensar la componente reactiva del capacitor de acoplamiento, y obtener óptimo acoplamiento de las señales de portadora hacia la LAT.

Deberán funcionar dentro del rango de frecuencias de onda portadora a definir por el cálculo de enlace a ser presentado como parte de la propuesta, debiendo cumplir con atenuación de retorno mínima de 12 dB y una pérdida de inserción máxima de 2 dB en condiciones reales de vinculación con el capacitor de acoplamiento y con la línea de AT.

Deberá ser configurable para diferentes impedancias de Línea de AT (250, 300, 400 ohms) y para la impedancia característica del coaxil que se utilice en el equipo de comunicaciones por onda portadora.

Los valores máximos de distorsión y de productos de intermodulación, producidos en el filtro deberán estar a más de 80 dB por debajo del nivel de la potencia PEP.

Soportará un impulso de tensión con frente de onda de 1,2/50 mseg, debiendo ser su amplitud el doble de la que se aplique al descargador de sobretensiones.

Se encontrará en una caja hermética, dispuesta para montaje en un lateral de la estructura soporte del capacitor de acoplamiento.

Dentro de la provisión se incluye el cable de vinculación entre el borne de BT de cada capacitor de acoplamiento y la entrada de cada filtro de acoplamiento, incluido los pilares aislantes para instalar el cable aisladamente en RF, de la estructura soporte puesta a tierra.

3.2.11. HÍBRIDO DE ACOPLAMIENTO/TRAFO BALANCEADOR

Deberá permitir la adaptación entre los dos filtros de acoplamiento y los equipos de onda portadora, asegurando una operación balanceada contra tierra de los filtros, así como una operación desbalanceada cuando una fase acoplada se conecte a tierra ó se abra.

En este último caso podrá introducirse una atenuación adicional, valor que debe ser especificado y considerado en los cálculos de relación señal a ruido (S/N) ya mencionados más arriba.

El híbrido poseerá una aislación galvánica a frecuencia industrial de 5 kVef entre circuitos primario y secundario.

Se prevé su instalación en el gabinete del equipo de onda portadora, dentro del edificio de la ET, a donde ingresarán los dos coaxiles desde la playa (uno desde cada filtro de acoplamiento).

3.2.12. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

Desde el borne de BT de cada capacitor de acoplamiento, se conectará un dispositivo de protección que normalmente se alojará dentro de la caja del filtro de acoplamiento.

Evitará la presencia de niveles de tensión peligrosos en las conexiones transferidas desde la LAT vía el CA. Pueden ser debidas a tensiones del servicio y/o a sobretensiones producidas en la LAT por operaciones de los equipos de playa de la E.T. y/o debido a sobretensiones de origen atmosférico e inducidas en la Línea.

Cualquiera de las sobretensiones detalladas no deberá causar una interrupción permanente en el funcionamiento de la unidad de acoplamiento en su conjunto.

El dispositivo de protección incluirá:

a) Descargador de sobretensiones, que proviniendo de la LAT puedan aparecer en la entrada del filtro de acoplamiento. Se conectará entre el borne de BT del capacitor y el terminal de tierra. La tensión de disrupción será de no más de 2 kVef, debiendo soportar una corriente impulsiva de frente de onda 8/20 mseg y una amplitud de no menos de 5 kA pico (IEC 60060 parte 1).

b) Bobina de drenaje, para lograr la conexión a tierra del capacitor de acoplamiento a frecuencia industrial y presentar alta impedancia y desacoplar el rango de frecuencias en RF. Deberá soportar una tensión entre extremos similar a la aplicada al borne de BT del capacitor de acoplamiento (10 kVef) durante un minuto, para el caso de funcionamiento incorrecto del descargador. Asimismo deberá disipar la corriente que circule por el CA al aplicársele el ensayo de onda de impulso.

c) Cuchilla de puesta a tierra, que cortocircuite la bobina de drenaje y asegure una conexión firme y segura del borne de BT del capacitor. El comando de la cuchilla deberá ser exterior indicándose claramente cuando se encuentre a tierra y cuando abierta. En caso que sea totalmente externa su simple visualización obviará este requisito.

3.2.13. CABLE COAXIL

Se requiere un cable coaxil armado, construido y tendido sin empalmes, dentro de tierra y/ó canales de cables en posible contacto con agua.

Será desbalanceado con impedancia característica de 50, 75 ó 125 ohms, cuyo conductor central deberá ser de cobre recocido y estañado, con dieléctrico de poliestireno y cubierta de PVC exterior resistente a roedores y radiación UV.

La armadura deberá ser de acero, en cinta continua ó malla trenzada de paso muy cerrado, contando con el dieléctrico necesario para separarlo del área coaxil.

El blindaje que posea deberá evitar el efecto de perturbaciones electromagnéticas externas de baja frecuencia originadas en la Línea ó en los equipos de baja tensión (rectificadores, etc).

Asimismo, deberá evitar las perturbaciones de alta frecuencia provenientes del accionamiento (conexión/desconexión) de equipos eléctricos de playa y/o de las corrientes de cortocircuito del sistema de AT y/o de descargas atmosféricas circulando por la línea (cable de guardia, etc.).

Para minimizar el efecto de baja frecuencia se requerirá una resistencia medida en corriente continua suficientemente baja.

Para minimizar el efecto de alta frecuencia se requerirá una eficiencia de blindaje muy elevada.

Los cables coaxiles serán tendidos dentro del predio de la ET., que poseerá una misma malla de tierra, por lo cual se deberá detallar el criterio de conexionado del blindaje del cable coaxil a los chicotes de tierra de la malla de la estación, en los extremos: Sala de Equipos; cable de p.a.t. dentro de canales; en filtro de acoplamiento; en chicote de la fundación del capacitor de acoplamiento; etc

Los cables coaxiles serán cerrados y sellados en los extremos hasta la colocación de conectores y vinculación a los equipos, para evitar la entrada de humedad.

3.2.14. CARACTERÍSTICAS

Deberá proveerse un equipo en cada ET, utilizando transmisión en banda lateral única, para la comunicación sobre líneas de 132kV o 220Kv.

La potencia de salida PEP deberá ser en forma preliminar de 40 W, pero se requiere la necesaria para operar en forma segura y confiable los enlaces, aún en caso de que una de las fases se coloque a tierra o se abra.

Deberán poder funcionar dentro del rango de frecuencias de onda portadora de 50 a 500kHz, sin necesidad de cambio de hardware: las reconfiguraciones deberán poder ser efectuadas por software, mediante la sola utilización de una Laptop conectada al equipo.

Deberá permitir realizar la Gestión, reconfiguración, ajustes, recalibración, etc., y dicho software y licencias encontrarse incluido en la Provisión.

Los equipos deberán poseer un ancho de banda minimo 64 kHz en cada sentido (transmisión y recepción), en función de lo cual se deberá completar la ubicación de canales en el espectro de frecuencia.

Las interfaces de voz, deben permitir el acceso de señales analógicas de voz, en 2/4 hilos con señalización E&M.

Las interfaces del MUX para entradas de datos, deben permitir el acceso de señales sincrónicas y asincrónicas, en velocidades variables, posibles de

seleccionar vía software. Las interfaces deberán cumplimentar UIT-T y EIA, según las normas siguientes:

- RS232C/ V.24
- G.703/ V.28
- Ethernet IEEE 802.3

El módulo de multiplexación y/o el Bus de Sistema poseerá la facilidad de asignación dinámica de recursos, de manera que ante una eventual reducción de señal a ruido (S/N), pueda optarse en forma automática.

3.2.15. FUNCIONES DE TELEPROTECCIÓN

Con respecto a las señales de teleprotección, estas deberán ser introducidas al equipo de OP a través de un puerto de bajo retardo, independiente de la interfaz para multiplexación, debiendo acometer al Bus del Sistema, decidiéndose en caso de generarse una orden de disparo, la interrupción de la totalidad de señales de voz y datos durante cierto período de tiempo.

Deberá indicarse expresamente:

- el tiempo de interrupción de señales de voz y datos durante la operación de las funciones de teleprotección
- el tiempo de re-sincronización después de una falta de sincronismo

Se deberá describir detalladamente el funcionamiento de su equipo, y resaltar aquellas facilidades que aquí han sido especificadas, así como otras que posea. No se aceptará la mención de remitirse a los manuales o catálogos (que igualmente debe acompañar la Oferta), sino indicarlo expresamente.

3.2.16. CANAL DE SERVICIO Y GESTIÓN REMOTA

Cada equipo de OP contará con un canal de servicio con sus respectivos teléfonos, para comunicación durante las pruebas y ensayos.

Deberá incluir la función de Gestión Remota, debiendo asegurarse que pueda ser realizada permanentemente, sin deteriorar las prestaciones restantes del equipamiento, ni degradar su funcionamiento global.

3.2.17. ALIMENTACIÓN

La alimentación de equipo deberá ser en 48Vcc +/-10%, con polo positivo puesto a tierra, ripple del 1% y tensión psofométrica máxima de 2mVef.

El equipo de onda portadora deberá contar con las debidas protecciones por inversión de polaridad, bornes puestos a tierra, sobrecorrientes y sobretensiones.

Esta alimentación provendrá de los servicios auxiliares de 48Vcc dedicados a Comunicaciones y Telecontrol, mediante feeders individuales hacia cada equipo.

3.2.18. GABINETES

El equipo de onda portadora irá dispuesto en gabinete metálico, cerrado, con manija y cerradura, con acceso frontal (puerta delantera) y acometida de cables por su parte inferior. Las medidas de cada gabinete deben ser 2200 mm de altura, 800 mm de ancho y 600 mm de profundidad. El color del gabinete será RAL 7032 y la pintura debe ser del tipo epoxi en polvo y luego tratada en horno a alta temperatura.

3.2.19. COMPORTAMIENTO RELACIÓN S/N VS. VELOCIDAD DE INFORMACIÓN

El equipo de onda portadora con acceso digital DPLC, deberá garantizar las curvas de velocidad de transmisión de información en función de la relación señal a ruido (S/N) que posea el canal específico, para tasas de error BER10-6, debiendo adjuntar las curvas que garantizará para todo el margen de excursión.

Dentro de los cálculos requeridos en puntos anteriores, se describirá claramente cuáles son los límites de S/N que espera lograr para condiciones de peor caso (WC) y de mejor caso (BC), y cuáles serán las velocidades de transmisión de información (conservadoras) que dispondrá, para cada una de ellas.

Asimismo deberá indicar claramente cuál es el nivel mínimo de recepción del equipo previo al corte (interrupción) del mismo y/o módulos.

No se aceptará la interrupción del canal de comunicaciones por baja relación señal/ruido (S/N), para lo cual se deberá clarificar con precisión los criterios de diseño del Sistema que ha utilizado y que garantizara.

El equipo deberá poseer internamente una medición de la relación señal a ruido (S/N) del canal en forma continuada. Esta medición debe ser visualizada

permanentemente, en forma local a través de un display y/o vía Laptop conectada a un puerto a tal efecto.

El Proveedor deberá hacer referencia a los puntos de manuales y catálogos que acompañará, sobre sus consideraciones.

El Proveedor deberá describir sobre cuál ancho de banda realizará la medición (tanto de la señal, como del ruido) y esta condición (S/Nm) será comparada con la ofrecida en su Estudio.

3.2.20. Ensayos Onda Portadora De Tipo

Los siguientes conceptos serán aplicables para todos y cada uno de los equipos y elementos incluidos en la provisión.

El proveedor deberá disponer de los protocolos de ensayos de Tipo indicados en las normas internacionales que se han mencionado en este Capítulo, efectuados en laboratorio externo al fabricante, realizados en fecha reciente y a equipos de iguales características que los ofrecidos.

El Proveedor deberá entregar el listado de los protocolos que dispone y/o cotizar la realización de aquellos ensayos que no posea.

3.2.21. De recepción en fábrica

Los ensayos deberán efectuarse al 100% de los equipos y de los elementos que compondrán la provisión.

El cliente asistirá a dichos ensayos, y en caso de dar por aprobado los mismos, permitir el despacho a Distrocuyo S.A. de los mismos.

El detalle de los ensayos de recepción figura en las normas IEC que se indicaron en cada ítem y/o se deberá acordar con el Comitente, quien decidirá lo necesario para verificar el desempeño.

3.2.22. De Puesta en Servicio

Particulares a los equipos y elementos

Los ensayos y mediciones a cada equipo y elemento en particular, serán similares a los efectuados en fábrica.

Para ello se repasará el protocolo ya realizado, verificando si ha habido apartamientos con relación a las condiciones simuladas en la fábrica, de aquellas reales de instalación. Se recalibrará y adecuará a los nuevos valores y condiciones de puesta en servicio.

3.2.23. SISTEMA DE TELEPROTECCIÓN

3.2.23.1. De Recepción en Fábrica

Los ensayos de recepción deberán efectuarse al 100% de los equipos y de los elementos de la provisión.

El cliente asistirá a dichos ensayos, y en caso de dar por aprobado los mismos, permitir el despacho a obra de los mismos.

El detalle de los ensayos de recepción figura en las normas IEC que se indicaron en cada ítem.

3.2.23.2. De puesta en Servicio

Particulares a los equipos y elementos

Los ensayos y mediciones a cada equipo y elemento en particular, serán similares a los efectuados en fábrica.

Para ello se repasará el protocolo ya realizado, verificando si ha habido apartamientos con relación a las condiciones simuladas en la fábrica, de aquellas reales de instalación. Se recalibrará y adecuará a los nuevos valores y condiciones de puesta en servicio.

Dentro de ellos mínimamente se medirá y ensayará:

- Tiempo de transmisión de órdenes en las condiciones reales de Línea de AT.
- Independencia de las órdenes y envíos simultáneos

3.2.23.3. Capacitación

Se deberá incluir en la provisión el dictado de un curso de capacitación sobre el funcionamiento, la Operación y el Mantenimiento de los equipos de Onda Portadora, así como de las teleprotecciones.

Deberá incluir procedimiento de localización de fallas, la configuración de equipos, la programación de diferentes opciones, etc.

3.2.23.4. Repuestos

Se deberá incluir elementos de repuesto, un módulo/placa de cada uno de los módulos integrantes del equipo de onda portadora y del módulo/equipo de teleprotección.

No se deberá incluir gabinetes ni subracks de 19".

3.3. ENLACES POR FIBRA ÓPTICA – OPGW – SUBTERRÁNEAS – ADSS

3.3.1. ESTUDIO DE ENLACE ÓPTICO.

Se realizará el estudio detallado de atenuación del enlace óptico del Sistema de Transmisión Digital entre las EETT intervinientes.

Los cálculos considerarán las tolerancias de atenuación de las fibras ópticas; márgenes por envejecimiento del emisor óptico y boosters; atenuación de conectores; pigtails; empalmes; margen de equipos y otros aplicables que resulten significativos.

En particular la atenuación de las fibras ópticas a considerar en el cálculo deberá ser la medida en sitio luego de la adecuación.

Se presentarán los cálculos para BER = 10-10 y para BER = 10-9.

La longitud de onda a utilizar será en tercera ventana, con fibras de tipo monomodo según norma UIT-T G.652, con atenuación como resulte de medición.

Los cálculos se efectuarán para condiciones normales y para las condiciones más desfavorables, en un todo de acuerdo a UIT-T G.957, G.955, G.911, en lo que sea aplicable de cada una de ellas.

3.3.2. DISTRIBUIDOR DE FIBRAS ÓPTICAS

Con el fin de efectuar las conexiones de fibras del cable óptico a los pigtails de los conectores, mediante empalmes por fusión, se instalará un distribuidor de fibras ópticas DFO, de alguno de los tipos siguientes:

Un subrack de 19" (slip) dentro del gabinete de equipos de comunicaciones.

Un armario metálico cerrado completo de 19", con protección contra polvo e insectos, para montaje vertical fijo en la Sala de Comunicaciones.

La totalidad de las fibras (útiles y reserva) deberán ser conectorizadas al DFO, de manera que en caso de requerirse el reemplazo de una fibra útil por otra de reserva, el procedimiento implique la sola desconexión y re-conexión de conectores.

Los conectores serán del tipo LC con capuchones que aseguren protección frente al polvo. La atenuación máxima permitida de conectores será de 0,5 dB.

El DFO tendrá una capacidad máxima para alojar la totalidad de fibras del cable óptico con más una reserva del 30%, tanto en fibras como conectores.

3.3.3. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Se supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación.

3.3.4. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA

Los ensayos de recepción en la fábrica se efectuarán al 100% de la provisión, en presencia de la supervisión de Distrocuyo, con los procedimientos de ensayos previamente analizados y aprobados.

Dentro del procedimiento de ensayo se detallarán las normas a utilizar, los circuitos y esquemas de conexión y medida, los valores normales para la aprobación, los criterios adoptados en cada situación, el listado de equipos y dispositivos que deberán ser ensayados.

3.4. CENTRAL TELEFÓNICA

3.4.1. CARACTERÍSTICAS

Deberá tratarse de una central telefónica de selección directa de forma de satisfacer el tránsito de las conexiones de los Sistemas de Comunicaciones con la Central Telefónica, así como abastecer las conexiones a abonados tanto en el propio edificio como también de los abonados remotos que se puedan estar en otras E.T.

El sistema de conmutación utilizará microprocesadores, debiendo ser totalmente electrónica y cumplimentando los requerimientos de UIT-T, IEEE y la IEC. Deberá poseer las siguientes interfaces:

- Líneas urbanas analógicas y digitales
- Abonados analógicos
- Abonados SIP
- Troncales SIP
- Troncales E1
- Troncales E&M. Las señales deberán ser compatible con las centrales telefónicas existentes y contar con la posibilidad de intercalación y corte a distancia.

Todos y cada uno de los circuitos de abonado analógicos poseerán descargadores gaseosos y/o protectores que impidan daños o malfuncionamientos por descargas y sobretensiones provenientes de Playa de Maniobras

La central deberá contar con una capacidad mínima instalada de:

- 4 líneas urbanas analógicas a dos hilos
- 4 troncales analógicas de enlace a cuatro hilos, más E&M
- 16 líneas internas de abonados (extensiones de abonados locales y/o remotos)
- 2 tramas E1
- 4 troncales SIP
- 10 líneas internas SIP

La Central deberá ser totalmente programable por software, de manera de poder realizar cambios y reconfiguraciones localmente mediante Notebook, así como también en forma remota vía sistema de comunicaciones, debiendo incluir todo el software necesario, así como sus licencias de uso.

La Central deberá estar montada sobre un rack totalmente cableado para la máxima capacidad, de forma tal, que futuras ampliaciones sólo requieran de la inserción de placas de abonados, placas de troncales, etc.

El rack será metálico y cerrado, con puerta frontal y posterior ciega desmontable, apto para inclusión de subrack de 19", con distribución de cableados para los diferentes servicios, sobre borneras Krone o similar.

Toda la estructura, puertas y subracks deberán encontrarse puesto a tierra, con conductores de cobre de sección acorde a la falla que pudiera suceder.

En caso de fallas en los circuitos de línea, sea por cortocircuito entre hilos, hilo puesto a tierra y/u otras situaciones, siempre deberá producirse la desconexión automática de tal línea.

Con respecto a la programación, la central deberá permitir la reprogramación por cambio de números de llamada, números no-permitidos, cambio de jerarquía, vías alternativas, asignar diferentes números para el acceso a las troncales y otras facilidades que la hagan totalmente flexible y adecuable a las necesidades cambiantes del servicio.

El software deberá estar protegido contra utilización no-autorizada, mediante password de habilitación, debiendo disponer las facilidades siguientes:

- nivel de acceso para mantenimiento
- asignación y re-asignación de líneas
- localización de fallas mediante programas de diagnóstico
- indicación de alarmas, tiempo de ocurrencia, duración de las mismas, etc.
- medición de tráfico
- registro de llamadas

Debe tener la facilidad de reprogramación remota de la central vía protocolo TCP/IP.

Es necesario también que este equipo cuente con protocolo SNMP V2 o V3 para gestión de alarmas en forma remota y mediante redes Ethernet.

Ante falla de la alimentación primaria, no podrá modificarse ni anularse el programa operativo de la central, para lo cual deberá disponer de memorias EPROM con batería propia de backup o sistema superador de contención del programa.

El procesador central común de la central telefónica deberá abastecer las prestaciones iniciales y ser apto para alcanzar la capacidad final sin necesidad de agregado de otros módulos ni elementos en el control central, bastando con la sola reconfiguración del software, el cual podrá realizarse en sitio en cualquier momento.

La central dispondrá de alarmas visibles mediante LED's y relés de salida con contactos libres de potencial, para su conexión al sistema de telecontrol

3.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LÍNEAS

3.4.2.1. Líneas internas

Permitirán la conexión de aparatos telefónicos analógicos con señalización DTMF.

La pérdida de inserción entre líneas internas y líneas urbanas deberá ser menor de 1dB medido dentro de BW 300 a 3400Hz.

Estas líneas internas deberán operar como sigue, asignadas en forma individual:

- Líneas restringidas, sin acceso a la red externa
- Líneas privilegiadas, con acceso irrestricto a la red externa

Ciertas líneas privilegiadas deberán tener la posibilidad de intercalarse o cortar una comunicación en curso, permitiendo que su llamada progrese aun con todas las líneas ocupadas.

Esta función deberá generar una señal audible de alerta, para conocimiento de los internos que se encuentran intercalados.

Cualquier línea interna podrá transferir una llamada, sea interna o externa, hacia cualquier otra extensión de abonado. Cuando se ha establecido una

llamada entre dos abonados de la red, cualquiera de ellos podrá optar por llamar a un Tercero e incluirlo en la conferencia.

3.4.2.2. Líneas urbanas

Serán utilizadas para la conexión a la Red de Telefonía Pública, y las líneas accederán mediante un par físico de alambre o mediante el multiplexor de un radioenlace o equipo digital por FO, utilizando batería central de 24 o 48 Vcc, con corriente de llamada de 60 a 90 Vca, desde 20 a 30 Hz.

Mediante programación se deberán poder derivar las llamadas entrantes a un interno determinado.

En caso que la central telefónica quedara fuera de servicio, deberá en forma automática direccionar las líneas de red pública a ciertas líneas internas previamente seleccionadas y activar las alarmas consecuentes.

Desde el teléfono de mantenimiento se deberá poder seleccionar en forma individual, cada una de las líneas de cada grupo, a los fines de realizar pruebas.

3.4.2.3. Líneas de enlace

Corresponderán a las líneas provenientes de pares físicos

Las troncales digitales con señalización CAS deberán poseer interfaz G.703, tal que permitan la conexión de trama E1 hacia los multiplexores digitales.

Las troncales analógicas a cuatro hilos más señalización E&M, corresponderán a circuitos de audio de 600 ohm balanceados, debiendo ajustarse a niveles de:

- Transmisión: -4dBm
- Recepción: -3dBm

Salvo en el caso de conexión a equipos de onda portadora, en cuyo caso los niveles deberán ser:

- Transmisión: - 3,5dBm
- Recepción: -3,5dBm

Como se ha indicado anteriormente, la señalización deberá ser con hilos E&M por masa o circuito abierto Tipo 5, con señalización continua y con reconocimiento de toma del abonado remoto.
La pérdida de inserción entre dos líneas de enlace, vinculadas por la central telefónica, deberá ser menor a 1dB dentro de BW de 300 a 3400Hz.

Las pérdidas de inserción entre línea interna y línea de enlace, deberá ser menor a 3dB dentro de BW de 300 a 3400Hz

3.4.2.4. Gestión remota

La central permite su gestión en forma local mediante Notebook, así como en forma remota mediante enlace de comunicaciones, con lo cual poder reconfigurar, adquirir información de estados y parámetros, etc.

En caso de falla de la central telefónica, falla de módulos, falta de alimentación, etc., se deberán generar alarmas, activar contactos libres de potencial, así como actualizar la situación en la base de datos para el análisis y localización remota de la anomalía.

3.4.2.5. Programación

Todos los procesos de conmutación, así como la asignación de facilidades y toda la administración del Sistema, deberán ser controlados por programas incluidos, con la totalidad de licencias que sean necesarias.

La programación deberá efectuarse desde una Notebook, debiendo incluirse en el suministro todos los programas y licencias correspondientes para este fin.

Las facilidades mínimas de la gestión administrativa de la central telefónica, incluirá:

- grupo de usuarios
- categoría de internos
- grupos de líneas troncales
- re-llamada interna y externa
- intercalación y corte
- conferencia

- selección abreviada
- redireccionamiento de las llamadas

El plan de numeración deberá ser compatible con el plan existente de Distrocuyo.

3.4.2.6. Alimentación

La central telefónica deberá operar en 48 Vcc ± 10% con positivo a tierra, ripple del 1% y tensión psofométrica de 2 mVef.

Esta alimentación provendrá de los Servicios Auxiliares de 48 Vcc de Comunicaciones a través de alimentadores individuales.

3.4.2.7. Aparatos Telefónicos

Se debe prever la provisión de aparatos telefónicos analógicos y aparatos telefónicos SIP con fuente incorporada, en cantidad a definir los cuales son aptos para montaje en pared o de mesa (a definir en la etapa de ingeniería de detalle), totalmente electrónicos, con las funciones necesarias para operar correcta y totalmente el Sistema Telefónico.

Los aparatos deberán cumplir mínimamente, con las características:

- memoria programable
- ajuste nivel de campanilla
- caja y microteléfono de material plástico de alto impacto
- microteléfono con cordón extensible
- cables con terminación ficha RJ11 y RJ45 los teléfonos SIP
- Los teléfonos SIP deben soportar protocolo LDAP y gestión WEB mediante un Web Server incorporado

Los aparatos que cumplirán la función de “abonado remoto”, deberán proveerse con generador de llamada y elementos que permitan su utilización completa y correcta en el extremo distante.

Se deben proveer cuatro juegos de teléfonos inalámbricos de ultra largo alcance al momento de la provisión. Serán utilizados para comunicaciones entre la playa de maniobras y las Salas de Comando de las EETT.

3.4.2.8. Armario de Distribución Telefónico

Se incluirá el distribuidor telefónico o MDF en el armario de la central telefónica, implementándose al menos:

Cuatro bloques de bornes, aptos para:

- Líneas de telefonía pública
- Interfaces hacia multiplexador digital
- Interfaces hacia otros equipos de comunicaciones
- Extensiones de abonados locales
- Extensiones de abonados remotos
- Troncales con otros sistemas telefónicos.

Los bloques deberán poseer dispositivos de intercalación y corte, tal que permitan efectuar mediciones y pruebas del lado Central Telefónica, del lado Red Pública, y del lado troncales, en la totalidad de pares.

Deberá incluir protección de sobretensión y sobrecorriente en todas las líneas, ya sean de red pública, de abonado, líneas de enlace, etc...

Los bloques de borneras deberán encontrarse identificados tanto en los bornes como en los cables. Se deberá incluir los rieles de sujeción, así como las anillas de cruzadas para ordenar la totalidad del cableado.

3.4.2.9. Repuestos

Deberá proveerse un lote de repuestos conformado por UN módulo de cada uno de los módulos diferentes constitutivos del terminal más completo de cada equipo

No se incluyen como repuesto subracks de 19”, ni gabinetes completos

3.4.2.10. Capacitación

Se debe prever la Capacitación del personal en lo relativo a:

- Funcionamiento, operación y filosofías de cada sub-sistema y del Sistema en su conjunto
- Mantenimiento de los equipos y elementos de la provisión

Deberá considerarse un período de no menos de 5 días hábiles y para 5 personas. Incluido documentación y elementos / equipos para enseñanza (simulación o real).

3.5. RED TÉCNICA ETHERNET

3.5.1. GENERALIDADES

La estación dispondrá de una red Ethernet de área local diseñada bajo los principios de confiabilidad, desempeño compatibilidad electromagnética y ambiental solicitada por la norma IEC 61850-3.

Esta red vinculara los datos entre los IEDs de Control y Protección; estará preparada para instrumentar protocolo IEC 61850-8-1, como así los IEDs: Relés de protecciones, Regulador automático de tensión, CBs, CESs, TPCs y todo otro dispositivo que abarque la norma.

Esta red LAN Ethernet se instrumentará bajo conceptos de redundancia, constituyéndose sobre un back-bone de 1 Gbps de FO multimodo entre los switches.

Los switches responderán a características de administración, modularidad y con redundancia intrínseca de alimentación.

Se instrumentarán anillos de “trunking” a los efectos de redundancia, que mediante algoritmos de reconfiguración de respuesta apta para la norma (RSTP, por ejemplo), permitan restablecer la comunicación en caso de falla de uno de switches.

Se organizará la red en subredes virtuales (VLANs) para los servicios críticos.

Sobre la red LAN tendrá doble puerto Ethernet cliente IEC 61850-8-1, cliente maestro Modbus TCP/IP o DNP3.0 IP.

Hacia la red WAN, al menos dos puertos Ethernet 10/100TX con IPs de configuración independientes, y dos puertos V.24 (1200 a 19200 bps) con capacidad de procesar aplicaciones DNP3.0 servidor/cliente en UDP y TCP.

Adicionalmente esta red será soporte para la transferencia de datos entre los MM, Reguladores automáticos de tensión (RAT) y localizadores de falla por onda viajera (LFOV).

Esta red local será accedida tanto por una PC en el edificio de control como por la base de mantenimiento formando parte de la Intranet Técnica por medio de un router con firewall.

La red incluirá Devices Servers, switches Ethernet y convertidores de medio UTP/FO rackeables, más una PC que tendrá funciones de Consola. En esta PC residirán aplicaciones para la conectividad de los distintos dispositivos del sistema eléctrico que conforman la red.

3.5.2. TOPOLOGÍA

La arquitectura se basa en la instalación de un Tablero Distribuidor de Fibras Ópticas (DFO) incorporando en ellos todo el equipamiento que conforma la Red Técnica de la estación. Se instalará en el Edificio de Comando. La comunicación entre Switches se realizará mediante fibra óptica multimodo en 1Gbps Ambos Deberá suministrarse con el 10% de puertos de reserva.

El Tablero DFO en el Edificio de Comando deberá tener dos (2) switches para cumplir con la redundancia requerida para el equipamiento del nivel 2 (Servidores SCADA, Gateway, y Consolas correspondiendo doble enlace TCP/IP para cada uno de estos).

Además se deberá incorporar un (1) reloj Satelital del tipo GPS con Servidor GPS y un (1) Router para vincular la red (LAN) de la E.T. con la Red Técnica de la Gerencia Regional.
Todo el equipamiento de IEDs del nivel 1 de 220 kV se conectará a este Tablero de manera radial mediante fibra multimodo óptica 100Mbps.

Los Switches a proveer no deberán tener partes móviles no aceptándose enfriamiento por ventilador.

3.5.3. SWITCHES ETHERNET

Los switches Ethernet serán modulares, administrables, de características industriales, que cumplimente los requisitos de la IEC61850-3 respecto de las condiciones ambientales y de compatibilidad electromagnética.

Todos los Switches a proveer contarán con la cantidad de puertos necesarios para conectar todos los IED's correspondientes y deberán tener mínimo dos (2) de puertos de reserva cada tipo utilizado.

Cada switch dispondrá mínimamente de las siguientes características:

Características generales

- Puertos en cobre 10/100TX
- Puertos en fibra óptica multimodo 100Base-FL 100Base-FX conector LC
- 2 puertos modulares para F.O. multimodo 1000Base-LX 1000Base-SX, conector LC.
- Alimentación nominal en 110 Vcc, con tolerancia amplia entre 90 a 300 Vcc
- Protección contra “Broadcast storm”
- Proceso de Conmutación tipo “Store and Forward”
- 10/100M, Full/Half-Duplex, MDI/MDI-X auto sensing
- Contacto de alarma por falla de alimentación y bloqueo de puerto
- Entrada de alimentación dual para cumplir con la redundancia requerida
- Rango de Temperatura de operación extendida de -40 a 75°C
- Grado de protección igual a mejor a IP30, carcaza metálica
- Montaje para rack de 19’

Características de seguridad

- Claves de acceso del usuario de varios niveles
- Codificación encriptada SSH/SSL
- Habilitación de puertos basada en direcciones MAC
- Control de acceso de puertos según IEEE 802.1x
- Segregación de redes y tráfico por VLAN (802.1Q)
- Supervisión por SNMPv3 de acceso seguro y autenticación encriptada

Fuente de alimentación:

- Tensión de entrada: 90-300 Vcc y 90-265 Vca
- Dos (2) módulos fuentes de alimentación auxiliar, para alimentación redundante.

Normas de referencia que debe cumplir:

- IEEE 1613 Class 2
- IEC 61850-3
- IEC 61000-6-2

3.5.4. ROUTER

El router deberá tener funciones compatibles con una subestación eléctrica y debe contar con antecedentes u homologaciones de principales Empresas Transportistas de Electricidad en el mercado eléctrico Argentino. Las características técnicas básicas que

deberán poseer el router, son:

3.5.4.1. Puertos Ethernet

- 6 (séis) puertos 10/100BaseTX o 100 BaseFX

3.5.4.2. Puertos USB

- 1 (un) puerto USB para conectar con configurador de recupero

3.5.4.3. Protocolos Layer 3

- Full wired speed IPv4 routing with lowest latency Multinetting (Aliasing), Proxy ARP,Static routing with ECMP (Equal Cost Multiple Path), VLAN based router interfaces, CIDR (Classless Inter Domain Routing), ICMP Router, Discovery (IRDP), Protocol based VLANs Multicast Routing (DVMRP, IGMPv1/v2/v3, Multicast routing and IGMP. Unknown Multicast Filtering simultaneously, PIM-DM) Router Redundancy (VRRP, VRRP tracking, E-VRRP, Interface Tracking, OSPFv2, Ping Tracking, RIPv1,RIPv2)

3.5.4.4. Funciones de Seguridad

- Port Security (IP und MAC)
- SNMP V3
- SSH, authentication (802.1x)

3.5.4.5. *Inmunidad a EMI y tensiones transitorias elevadas*

Conformidad con las normas IEEE, IEC y NEMA

- IEEE 1613
- IEC 61850-3
- IEC 61000-4-2 electrostatic discharge (ESD) 8 kV contact discharge, 15 kV air discharge
- IEC 61000-4-3 electromagnetic field 35 V/m (80-2700 MHz); 1 kHz, 80% AM
- IEC 61000-4-4 fast transients (burst) 4 kV power line, 4 kV data line
- IEC 61000-4-5 surge voltage power line: 2 kV (line/earth), 1 kV (line/line), 1 kV data line
- IEEE1613: power line 5 kV (line/earth)
- IEC 61000-4-6 conducted immunity 30 V, 50 Hz continous; 300 V, 50 Hz 1 s

3.5.4.6. Temperatura de operación, sin ventiladores:

0°C a + 60°C

3.5.4.7. Herramientas de Gestión

- Serial interface,
- Web-interface
- SNMP V1/V2/V3
- SW file transfer HTTP/TFTP
- AFS-View Network Management

3.5.4.8. Fuente de alimentación

- Tensión de entrada: 110-250 Vcc y 110-230 Vac
- Dos (2) fuentes de alimentación redundantes

3.6. RADIO ENLACES

Se prevé efectuar la provisión, montaje y puesta en servicio de un sistema radioeléctrico digital PDH o SDH, con una capacidad equivalente minima a 40E1 o equivalente a 1 STM-1 o 1 STM-4 si de SDH se tratara.

La frecuencia de trabajo deberá ser en 7,5 GHz y la configuración del radioenlace podrá ser (1+1), HSB y Diversidad de Espacio.

La provisión será completa, incluyendo todo el hardware y software, con sus respectivas licencias de uso, que sean necesarias para el correcto funcionamiento del Sistema.

Todas las interfaces y adaptaciones que sean necesarias; la gestión y obtención de las licencias ante ENACOM.

3.6.1. PROVISIÓN

La provisión incluye:

- Realización de los estudios y proyectos
- Realización de la prospección radioeléctrica
- Tramitación frente la ENACOM para obtener la asignación de frecuencias así como realizar los pagos que correspondan para gestiones y su habilitación.
- Las tramitaciones frente a cualquier Organismo provincial, nacional, municipal, fuerza aérea, vialidad, etc, así como realizar los pagos respectivos.

- Provisión completa de equipos y elementos.
- Las instalaciones, montajes y conexionado.
- La confección de la ingeniería de sistemas (ingeniería de proyectos), aún con vinculación a equipos y elementos existentes y/o a proveer por otros
- Confección de la ingeniería de detalle completa
- Realización de los ensayos en fábrica de origen de los equipos FAT
- La realización de los ensayos en sitio SAT, tanto de los equipos y elementos, así como del Sistema completo
- Realización de los ensayos de puesta en servicio del radioenlace en conjunto con los sistemas digitales ópticos y otros sistemas propios y de Terceros
- Realización de la documentación conforme a obra Garantía del desempeño del Radioenlace completo

3.6.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Memoria descriptiva detallada del radioenlace digital que se propone, completo, incluyendo equipos, mástiles, fundaciones, sistemas irradiantes, interfaces y adecuaciones con equipos y elementos existentes y/o con equipos y elementos de Terceros si corresponde.

Detalle de las prestaciones de los equipos y elementos particulares que constituirán el Sistema antes mencionado.

Certificados de homologación de los equipos, emitidos por CNC y correspondientes a la marca y modelo ofrecido, y banda de operación.

Estudio del enlace, completo, con las fuentes de información que avalen las consideraciones tomadas en los cálculos (en esta etapa mediante imágenes satelitales de alta resolución georeferenciadas y/o cartas del IGM)

Descripción y detalles de las vinculaciones del radioenlace propuesto con otros Sistemas y equipos de Terceros.

Valores de tasa de error (BER) calculadas de peor condición y previstas a disponer en cada.

Programa general de las Obras, incluyendo proyectos; ingeniería de detalle; ensayos, montajes y puesta en servicio.

Certificados ISO 9001:2000 aplicables al fabricante especifico de los equipos y elementos, tanto para fabricación como para tareas de ingeniería.

Esquemas de funcionamiento eléctrico (a nivel diagrama de bloques y circuitos) de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas.

Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a equipos y elementos iguales a los ofrecidos (no similar), en fecha no lejana, y realizados en laboratorio independiente de prestigio. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados.

Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

3.6.3. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.

El Proveedor, deberá presentar como mínimo la siguiente documentación:

Cálculos de cargas y esfuerzos, estáticos y dinámicos, resultantes sobre los mástiles con antenas, sus accesorios y alimentadores.

Planos y documentos necesarios para definir los proyectos de detalle de las obras civiles para el montaje de equipos y elementos en los emplazamientos, de los recorridos de cables, etc.

Planos de dimensiones y disposición general de cada equipo y elemento (vista en planta y elevación).

Planos de fijación de armarios; conductos para pasaje de cables; plantillas para el anclaje; etc.

Asignación de los servicios para todos y cada uno de los tramos de enlace, mostrando los tránsitos así como las derivaciones en cada caso

Proyecto de detalle de los sistemas de puesta a tierra que se prevean para todas las situaciones: en shelter, en Sala de Comunicaciones, en arriostramientos, en mástil,

etc. Detalle de borneras de conexión, indicando funciones, dimensiones, material, etc. Incluyendo posición, detalles y recomendaciones de los bornes de p.a.t. de mallas metálicas y blindajes.

Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso que las presentadas con la Oferta hubieran sufrido adecuaciones aprobadas).

Planillas de cableado de interconexión entre equipos y elementos (sean existentes o nuevo a proveer por otros).

Manuales del material ofrecido, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posean cada equipo y elemento. La documentación deberá cubrir la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar a todo el suministro. Incluida descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar; etc.

Ídem anterior, pero para los procedimientos de ensayos de puesta en servicio SAT. En este caso deberá detallar y suministrar tres tipos diferentes de procedimientos de ensayos:

- Referidos al Sistema completo.
- De cada equipo y elemento constitutivo del Radioenlace
- Del Sistema nuevo vinculado y funcionando en conjunto con otros Sistemas (existentes y/o de Terceros).

Documentación conforme a Obra (planos; manuales; planillas de cableado; etc.). Esta documentación deberá ser suministrada en DVD/CD y entregar copias en papel.

3.6.4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

3.6.4.1. Generales

Todos los elementos y equipos del radioenlace digital deberán ser aptos para la transmisión de voz, datos y teleprotección de acuerdo con los requisitos de desempeño. El sistema de radio a ser suministrado deberá encontrarse diseñado de manera que mínimamente:

Se obtenga una adecuada carga de canales que minimice cualquier efecto de diafonía y distorsión de atenuación y de fase, bajo las condiciones reales de carga

Se eviten interferencias con otros radioenlaces existentes.

Se cumplan los objetivos de ruido recomendados por UIT-R

Se cumplan los objetivos de distorsión de atenuación, retardo de fase y atenuación de diafonía, terminal a terminal

Se debe garantizar un margen de fading o desvanecimiento igual o mejor que 26 dB para el enlace principal y de 20 dB para las diversidades. Estos valores deben considerarse para la máxima capacidad del enlace.

3.6.4.2. Diseño del enlace

Se deberán determinar los valores adecuados de potencia de transmisión, sensibilidad de receptor, ganancia de las antenas, alturas de instalación de las mismas, así como otros parámetros que sean necesarios para garantizar una Disponibilidad Anual Total (Ai) del enlace del 99,995%.

Todas las figuras de Ai se deberán satisfacer para los efectos simultáneos de:

Fallas de equipos y elementos, tanto por efectos en hardware como software

Fallas / interrupciones por efectos de propagación del enlace en peores condiciones climáticas y otras características de la zona.

Por lo cual se deberá detallar los datos de entrada de cada uno de sus cálculos así como los datos de salida del mismo, de forma de demostrar el cumplimiento de los objetivos de cada figura de Ai con tasas de error extremas de BER=10-6 y para BER=10-3.

3.6.4.3. Cálculos Requeridos

3.6.4.3.1. Indisponibilidad por fallas

Se deberán realizar el cálculo de Indisponibilidad por fallas de equipos (tanto por hard como por software), donde mínimamente detallará:

- MTBF de los radios, receptores y elementos

• MTBF de antenas y alimentadores

• MTBF total del equipamiento en cada emplazamiento (sea ET, sea repetidora)

• MTTR del equipamiento incluido los tiempos de traslado a sitio y los lotes de repuestos propios que dispondrá

• Indisponibilidad anual debido a fallas en el equipamiento

3.6.4.3.2. Indisponibilidad por propagación

Se deberá realizar el cálculo de indisponibilidad por efecto de propagación del radioenlace entre sitios.

Para lo cual deberá realizar, durante la etapa de ofertas, el cálculo de enlace basándose en imágenes satelitales de alta resolución georeferenciadas y/o documentación cartográfica del IGM.

Previo a la etapa de ingeniería de detalle, se deberá efectuar la prospección topográfica de la traza del radioenlace, con toda precisión y en función de ello realizar los cálculos de enlace completos, adecuados a la realidad de los obstáculos y otros detalles existentes.

Se deberá realizar una prospección del perfil de la traza de cada enlace, mediante la medición geométrica de los elementos que constituye obstrucciones al paso del haz.

Todas las alturas de obstrucciones deberán ser medidas, así como también su posición lateral respecto del paso del haz.

La información a ser mostrada en la prospección incluirá:

• Detalle de las progresivas de cada uno de los elementos que interceptan el paso del haz (detalle topológico).

• Detalle de progresivas localizadas sobre el perfil de modo de observar el tipo de terreno que se atraviesa en cada etapa del perfil.

• Registro de los cambios significativos de vegetación y terreno atravesado por el radioenlace mediante fotografías.

Para el recorrido del perfil deberá utilizarse un receptor satelital navegador del sistema GPS.

Para los cálculos de indisponibilidad por propagación y la determinación de sus valores, deberá tenerse en cuenta las características físicas del trayecto antes mencionado (perfil topográfico, clima, etc.), así como también la tecnología del equipo digital propuesto.

Consecuentemente se entregaran los valores de Disponibilidad obtenidos por este efecto.

El Radioenlace deberá utilizar la frecuencia que le asigne ENACOM, para disponer de su máxima capacidad, sin modificación del equipamiento de base ni sistemas irradiantes. Es decir los radioenlaces se deberán diseñar con antenas para una capacidad final de 1 STM-1 o 1 STM4 según especificaciones.

Deberá presentar sus cálculos para las tasas de error de BER=10-6 y BER=10–3 en condiciones normales y para las condiciones más desfavorables que correspondan a la instalación especifica que se proponga, para lo cual deberá utilizar las condiciones climáticas y otras características de las zona.

Toda la justificación técnica que avale los cálculos deberá encontrarse detallada.

3.6.4.3.3. Indisponibilidad de enlace entre Sitios

Con los valores de Ai por fallas y por propagación, ambos arriba mencionados, se deberá calcular la Indisponibilidad anual Total de enlace entre Sitios por el efecto simultáneo de fallas de equipos y efectos de propagación.

De allí se calcularan los valores de Disponibilidad Anual entre Sitios, consecuentemente.

Con los valores de Indisponibilidad de cada enlace entre Sitio, se deberá calcular las indisponibilidad Anual Total entre extremos del radioenlace, máxima longitud, para aquellas señales que deban ser transmitidas a lo largo de todo el radioenlace, entre las EE.TT. extremas. De allí se calcularan los valores de Disponibilidad Anual entre extremos, de máxima longitud.

3.6.4.3.4. Interferencias del enlace

Se deberá realizar cálculos de interferencias eventuales con otros radios existentes en la zona.

3.6.5. ESPECIFICACIONES DEL RADIO ENLACE

Los equipos a suministrar deberán cumplir con las recomendaciones de UIT-T y UIT-R y las últimas reglamentaciones de ENACOM, a cuanto a distribución de frecuencias, interferencias y otros parámetros.

Deberá verificar en forma detallada las consideraciones que ha tenido en cuenta respecto de:

• Configuraciones de seguridad previstas

• Separación entre frecuencias de transmisión y recepción (máxima y mínima) en canales de RF

• Separación mínima entre frecuencias centrales de canales adyacentes

El diseño y la construcción de los equipos de transmisión deberán utilizar tecnología digital y ser de tipo modular.

Deberá contar con un sistema de conmutación automática que transfiera la operación del transceptor 1 al transceptor 2, con indicación del cambio.

Se deberá detallar y describir el tipo y operación propuesta para la conmutación automática, debiendo el tiempo de conmutación de los transceptores no exceder los 15 mseg y ser del tipo “libre de error” en recepción.

3.6.6. ESPECIFICACIONES DE LOS RADIOS

Sólo se aceptará la disposición de montaje con tecnología separada (split) pudiendo ofrecerse la unidad de exterior (ODU) montada junto a la antena y la interior (IDU) montada en la Sala de Equipos.

Deberán detallarse las condiciones ambientales de temperatura y humedad máxima admisibles para las unidades que se propongan. Estas condiciones deberán ser

mejores que las aplicables en cada emplazamiento donde se instalen los equipos a saber:

- Edificios de EE.TT.
- Shelters en repetidoras
- Otros emplazamientos

Se especificarán la potencia de transmisión de sus diversas variantes antes del sistema de branching, debiendo tenerse en cuenta que la potencia mínima requerida es de 25 dBm.

Se preferirán equipos con control automático de potencia de transmisión, tal que disminuyan la potencia emitida para mantener en el extremo distante una potencia de recepción constante

Se indicará el tipo de modulación de los equipos que ofrecen e indicar claramente si la modulación es variable en función de la capacidad.

Deberá explicitarse el ancho de banda de RF que ocupan y detallar las relaciones Bit-Hz, ancho de banda/eficiencia, etc.

Se dará preferencia a la tecnología de equipos de menor utilización del espectro, por lo cual se preferirán equipos con modulación QAM.

Los transmisores estarán protegidos frente a desadaptaciones de la carga, de tal manera que las mismas no produzcan averías en el equipo.

Deberá indicarse los umbrales de potencia recibida a la entrada del receptor, para BER: 10exp-3 y para 10exp-6.

Los equipos deberán tener facilidades de señalizar alarmas de todos sus módulos, tanto para adquisición local como remota.

Para ello deberá explicitarse las facilidades de alarmas de los módulos, que deberán contar con indicadores luminosos para registrar en forma local las alarmas, así como contactos libres de potencial para su envío remoto vía los sistemas de telecontrol de remotas RTU.

Dispondrá de puntos de prueba para verificación de los parámetros más importantes, de manera de obtener un diagnóstico de todo el equipamiento.

Como mínimo permitirá medir tensiones de alimentación internas y de vinculación inter-etapas y una señal proporcional al AGC.

Se deberá detallar la cantidad de canales de servicio disponibles de su equipamiento así como las facilidades de configuración por software de los equipos propuestos.

Se deberá indicar los canales en función de la velocidad de transmisión y los usos, así como también detallar si dispone de interfaces para otros servicios.

Se deberán describir las facilidades de canales de servicio de sus equipos, velocidades de transmisión y usos, puestos de operadores locales, etc.

Este canal de servicio deberá ser independiente del requerido canal de datos para el sistema de control de gestión (NMS).

Los equipos de radio deberán poseer módulos de fuente de alimentación duplicada, debiendo detallarse los mecanismos de conmutación prevista y su operación en modo libre de errores y de pérdida de sincronismo.

Las fuentes de alimentación deberán contar con las debidas protecciones por inversión de polaridad, bornes puestos a tierra, sobrecorrientes y sobretensiones.

3.6.7. SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN

Las funciones a gerenciar serán:

- Inventario de equipamiento y estado operativo del mismo
- Configuración y reconfiguración remota de los equipos
- Supervisión de los enlaces
- Registro cronológico de alarmas
- Medición de Disponibilidad de cada enlace particular entre EETT
- Medición de disponibilidad del radioenlace completo entre extremos máximos

El sistema debe seguir las especificaciones del UIT-T para TMN(M.3010)

El software de configuración deberá permitir diagnosticar y verificar en cada equipo y elemento:

- Medición de potencia de emisión
- Medición de nivel de señal recibida
- Verificación del margen de fading
- Medición del desempeño del enlace
- Monitoreo de accesos a baja velocidad
- Monitoreo de accesos tramas E1
- Detección y análisis de fallas
- Verificación de interferencias
- Alarmas
- Otras

El software de configuración deberá proveer suficiente seguridad de accesos mediante password respectivas, debiendo registrarse y archivarse los cambios de configuración que sean realizados con identificación del operador.

El sistema de gestión deberá permitir su operación desde una Notebook en forma local, como en forma remota.

Cada equipo de radio deberá tener una interfaz de gestión simplificada mediante puerto serie (interfaz F), al cual poder acceder en forma local mediante una Notebook, con programa de emulación de terminales.

3.6.8. ALIMENTACIÓN

Los equipos de radio deberán alimentarse del sistema de servicios auxiliares de 48 Vcc, con polo positivo puesto a tierra, ripple del 1% y tensión psofométrica máxima de 2mVef.

Cada equipo de radio deberá contar con las debidas protecciones por inversión de polaridad, bornes puestos a tierra, situaciones de sobrecorriente y/o sobretensión.

Se deberá contar con un sistema separado con rectificador y banco de baterías de 24 horas de autonomía.

3.6.9. SISTEMAS IRRADIANTES

3.6.9.1. Emplazamientos existentes

Podrán utilizarse mástiles existentes en los emplazamientos que se decida utilizar para el radioenlace, de forma de permitir la implantación de las antenas del nuevo Sistema de radio.

Para este caso se deberá efectuar un relevamiento "in situ" de las instalaciones existentes con el fin de verificar la utilidad de las mismas y las posibles mejoras y/o ampliaciones que la misma requiera (esto implica verificación de estructura, alimentación disponible, área de implantación, espacios físicos, accesos). Todas estas tareas como así también los trabajos menores deberán ser indicados detalladamente en la oferta a los fines de decidir su ingeniería de detalle final, así como la provisión total de elementos de todo tipo que sea necesario para tal fin.

Asimismo deberá revisar los cálculos de esfuerzos de los mástiles existentes por la acción del viento sobre las nuevas antenas, dando cumplimiento a los criterios de diseño de acuerdo a las Normas CIRSOC para estructuras metálicas destinadas a los sistemas de MO, de forma de garantizar las condiciones de seguridad de los mástiles existentes.

En caso que los mástiles existentes no contengan la totalidad de elementos requeridos deberán ser completados y ajustados en consecuencia.

3.6.9.2. Antenas

Deberán ser parabólicas, para la banda de transmisión Seleccionada. Su ganancia deberá ser lo suficiente para obtener las cifras de indisponibilidad del sistema de radio.

Las antenas serán del diámetro que resulte de acuerdo con los cálculos de enlace que se presenten, así como ser aptas para soportar vientos y demás condiciones climáticas que se indican para las zonas en cuestión.

Si las antenas tuvieran un diámetro superior a 1,80 metros, se deberá considerar el uso de doble arriostra miento o “double strut” con el punto de fijación sobre el mástil con los herrajes correspondientes.

Las antenas serán parábolas con radomo para contrarrestar la incidencia del viento sobre ellas y del tipo “Hight Perfomance” o de bajos lóbulos laterales según especificaciones de ENACOM.

Su impedancia será de 50 Ohm desbalanceado, debiendo poseer un VSWR-ROE máximo de 1:1,2 así como indicar los valores de ruido por distorsión de eco, ruido por intermodulación y otros.

Se deberá detallar si las antenas se suministrarán en forma integrada con las unidades del equipamiento mediante conexión tipo slip-fit ó en forma separada y conectadas al equipamiento mediante guía de onda.

Se deberá indicar en cuales casos se ha decidido utilizar antenas standard y bajo ROE, así como cuando se decida utilizar antenas de alto desempeño.

Se deberá adjuntar la totalidad de características de cada tipo de antena prevista con más sus diagramas de irradiación polar.

Dentro de la provisión se deben incluir la totalidad de los accesorios de soporte de las antenas, tanto para el caso de mástiles nuevos como de existentes, debiendo ser tales que permitan el ajuste y alineamiento de elevación y el azimut.

3.6.9.3. Alimentadores de Antenas

Deberán encontrarse incluidos todos los cables de alimentación para RF necesarios para la completa vinculación entre antenas y radios.

Los cables deberán ser acordes con el sistema de antenas seleccionado. Deberán ser del tipo coaxil, con impedancia característica de 50 ohm y valores de VSW-ROE máximo en relación 1:1,2

Los cables propuestos deberán suministrarse con los conjuntos de puesta a tierra y las placas de cobres en los puntos siguientes:

- En la curvatura superior saliendo de antenas
- En la curvatura de base de mástil
- En el lado exterior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- En el lado interior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- A lo largo del recorrido del mástil

Se deberá suministrar todo accesorio de montaje que se requiera para la completa y correcta instalación de los cables.

Se deberán incluir las respectivas escalerillas portacables verticales y horizontales que sean necesarias, tanto en exterior como en interior.

Los cables exteriores deberán ajustarse mediante soportes adecuados para ello, no aceptándose el uso de precintos o amarres plásticos.

Los cables coaxiles estarán soportados por dispositivos especialmente diseñados para tal fin, de forma que se eviten estrangulamientos por exceso de presión.

3.6.9.4. Conectores

Los conectores que se utilicen en el sistema irradiante serán coaxiles de 50 ohm y tendrán una VSW-ROE que conserve la calidad de cables coaxiles y antenas, como antes se ha mencionado.

Deberán estar construidos con materiales que aseguren un excelente armado mecánico, perfectos contactos eléctricos e impidan la corrosión.

Los conectores serán estancos, impedirán la fuga de radiofrecuencias y serán resistentes a la tracción y la torsión.

En el caso que sea necesario colocar transiciones, estas deberán ser de la misma marca que las antenas y según las recomendaciones del fabricante para el modelo seleccionado según cálculo de enlace y se deberá seguir el procedimiento de montaje de las mismas para evitar el ingreso de agua a través de la unión transición – antena.

3.6.9.5. Puesta a Tierra

Deberá preverse la realización de los tipos de puesta a tierra que más abajo se detallan, debiendo remitirse los cálculos y memorias descriptivas que lo avalen.

Deberá tenerse en cuenta, en caso de reutilizar mástiles de EE.TT. existentes, que deberán cumplimentarse en ellos los requerimientos de esta especificación, por lo cual deberán completarse y/o adecuarse en lo que corresponda.

3.6.9.6. Puesta a tierra de equipos de comunicaciones

Los equipos de comunicaciones, gabinetes y subracks, puertas giratorias, etc., deberán encontrarse conectados a tierra.

Los canales de cables y dentro de shelters deberán poseer un halo o anillo de tierra que recorrerá su interior, mediante cable aislado de 35mm de sección.

Los conductores de tierra de equipos y de racks y subracks deberán ser conectados a este anillo.

La placa de tierra del pasamuros de entrada de coaxiles así como cada sección de las escaleras pasacables, deberá ser conectada también al anillo. Para ello, este anillo poseerá múltiples puntos conexión a la malla de puesta a tierra general de la ET (en los puestos terminales y repetidoras que allí se instalen).

En los cables IFL se deberá utilizar protectores de sobretensiones coaxiles de marcas reconocidas, los que se instalarán en la placa de puesta a tierra (PAT) del pasamuro o conectados eléctricamente a la misma.

3.6.9.7. Puesta a tierra de pararrayos

Desde los pararrayos se deberán tender cables de tierra, que deberán ser de cobre desnudo de no menos de 50 mm y deberán recorrer tramos totalmente rectos, sin curvas. En el caso que no sea posible sostener este criterio, deberá considerarse que el radio de curvatura mínimo aceptado será de 20cm.

El mástil poseerá un conductor de puesta a tierra solidario a un montante libre de todo otro tipo de cables, el cual recorrerá un camino totalmente separado y alejado del cable coaxil.

El cable de puesta a tierra arriba mencionado se conectara en la base del mástil con la malla de puesta a tierra de la ET.

3.6.9.8. Puesta a tierra de mástil y sus arriostramientos

Todos los metales que se dispongan (puente para coaxiles, partes metálicas de soportes, etc.) deberán encontrarse puestos a tierra.

Cada una de las riendas al pie del arriostramiento se conectara en guirnalda y desde allí se conectaran con la malla de puesta a tierra de la ET (si corresponde) o a un sistema de jabalinas.

Cada pie de arriostramiento deberá disponer de dos conexiones a puesta a tierra de la ET en forma separada (cuando corresponda).

3.6.9.9. Consideraciones adicionales

En caso de utilizarse por algún motivo jabalinas de pat, las mismas deberán ser de no menos de 5/8” de diámetro, con longitudes de tramos de 2m, vinculadas con soldaduras de tipo cuproaluminio-térmica, a un cable de cobre desnudo de no menos de 50 mm2 de sección.

Se deberán lograr valores óhmicos individuales (medido en las pat aisladas de la instalación) menores a 5 ohms. En caso contrario se deberán colocar jabalinas en paralelo distanciadas a no menos de dos veces el largo de la jabalina.

Las vinculaciones entre jabalinas serán bajo tierra y a no menos de 50 cm de la superficie.

3.6.10. ENSAYOS

3.6.10.1. De Tipo

Se deberá presentar el listado de protocolos de ensayos de Tipo que tiene realizados a equipos de igual características a las ofrecidos, ensayos efectuados en laboratorios de prestigio e independiente de la fábrica y llevados a cabo en fecha reciente, así como la Norma que se ha aplicado en el ensayo efectuado.

Los protocolos respectivos que formarán parte del listado mencionado más arriba, y que demuestren el cumplimiento de ensayos, deberán ser entregados como parte de la documentación obligatoria.

3.6.10.2. De Recepción en Fábrica

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados en condiciones simuladas de instalación.

Se utilizará como guía las normas y recomendaciones que han sido indicadas más arriba, con más todos aquellos ensayos que el Comitente, los Entes involucrados y la Inspección de Obras consideren conveniente para conocimiento completo del desempeño del Sistema SHF y de sus equipos y dispositivos componentes, en condiciones simuladas.

3.6.10.3. De Puesta en Servicio

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados, conectados en condiciones reales de utilización.

Para ello se repetirán los procedimientos de ensayos en fábrica, con más los agregados que correspondieran por tratarse del emplazamiento.

3.6.10.4. Mediciones del enlace completo

Deberá medirse y verificar los datos garantizados del radioenlace:

- Entre extremos máximos de la configuración integrada.

Para estas mediciones se utilizarán los siguientes periodos:

- Período previo a la puesta en servicio
- Período de garantía
- Período inmediatamente antes de la recepción definitiva de las obras

El detalle de los ensayos y mediciones deberá ser analizado y acordado con el Comitente y la Inspección de las obras, debiendo encontrarse mínimamente de acuerdo con los procedimientos de UIT-R, CNC, UIT-T, Cigre.

3.6.11. Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Deberán completarse y complementarse las planillas de datos técnicos garantizados (PDTG), las cuales deberán encontrarse totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de otra documentación, sino que debe ser completada expresamente en las planillas.

3.6.12. Capacitación, Repuestos e Instrumental

3.6.12.1. Capacitación

Se deberá prever un curso modular de capacitación dirigido a la programación y mantenimiento del equipamiento ofrecido. El curso se deberá realizar en idioma castellano y a los participantes se les entregará una copia del material desarrollado en el mismo.

El curso se dictará en sitio y fecha a determinar entre las partes y básicamente deberá desarrollar:

- Descripción técnica del equipo y unidades que lo componen.
- Funcionamiento y operación de cada equipo y elemento de la provisión
- Configuración de equipos y programación
- Ejercicios de programación y configuración

También se deberá incluir en la provisión, el dictado de un curso de capacitación sobre el funcionamiento, la operación y el mantenimiento del sistema completo, así como de cada uno de los equipos y elementos incluidos en el sistema.

Deberá incluir el procedimiento de localización de fallas, la configuración de equipos, la programación de diferentes opciones, etc.

En principio y a los efectos indicativos la cantidad de participantes estará conformada por X personas

3.6.13. REPUESTOS

Se deberá incluir 1 (un) de módulos/placas de cada elemento instalado.

3.6.13.1. Asistencia Técnica en Garantía / Post Garantía

Se deberá garantizar la asistencia técnica en forma local con laboratorio propio por cualquier tipo de falla (ya sea menor y/o mayor) que transcurra durante el período de la garantía (dos años) y/o post garantía.

Asimismo, se deberá garantizar la provisión de repuestos y reparaciones por el término de 10 (diez) años, a partir de la recepción provisoria de la obra.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR

AUTOMATISMOS EN SISTEMAS DE POTENCIA

INDICE

DESCRIPCIÓN			PÁG.
1.	OBJETIVO		196
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL		196
2.1	Requisitos Legales		196
2.2	Reglamentos		196
2.3	Normas		196
2.4	Normas Generales		197
3.	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES		198
3.1	Arquitectura general		198
3.2	Funciones de control		200
3.3	Listado de Documentos		201
4.	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES		202
4.1	Tensión de alimentación de equipos		202
4.2	Tensión de exploración		203
4.3	Tensión de Comando		203
4.4	Cableado de señales		203
4.5	Cableado de comunicaciones seriales		203
4.6	Controlador lógico programable (PLC)		203
	4.6.1	Entradas Analógicas	204
	4.6.2	Entradas Digitales	205
	4.6.3	Salidas Digitales	206
	4.6.4	Puertos de comunicación	206
4.7	Mediciones		207
4.8	Equipamiento de prueba y software de configuración.		207
4.9	Sincronización horaria		207

4.10 Interfaz de operación 208
4.10.1 Estación de Operación (SCADA) 208
4.10.2 Panel de Operador (HMI) 209
4.11 Red Lan técnica 209
4.11.1Cables, distribuidores, conectores, empalmes y conexiones ópticas 209
4.11.2 Switch de comunicación 211
4.12 Especificaciones constructivas 212
4.12.1 Paneles 212
4.12.2 Consideraciones generales de montaje 214
4.12.3 Puesta a tierra 215
4.13 Tabla de especificaciones Técnicas 215

1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer los lineamientos principales para la implementación del automatismo, incluyendo los requerimientos particulares que deben cumplir todos los nodos de control que forman parte del sistema, en el marco del proyecto.

El alcance en la descripción del diseño tiene como objetivo principal, poner de relieve las necesidades en materia de hardware, equipamiento de control y comunicaciones.

Los lineamientos y requerimientos básicos aquí descriptos se tomarán como base para la documentación correspondiente a la etapa de detalle del automatismo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL

2.1 Requisitos Legales

Ley N° 19.587 – Higiene y Seguridad del Trabajo. Decreto 351/79 y modificatorios; Decreto N° 911/96.

Ley N° 19.511 – Ley de Metrología (SIMELA: Sistema Métrico Decimal Argentino)

2.2 Reglamentos

AEA 95402 Reglamentación para Estaciones Transformadoras.

2.3 Normas

Forman parte del Automatismo todos los dispositivos y circuitos correspondientes a:

- Señales de estados, alarmas y mediciones. Serán cableadas directamente al autómata no pasando por otros IEDS u equipos de paso.
- Señales de comandos para disparos. Serán cableadas directamente al autómata no pasando por otros IEDS u equipos de paso.
- Alimentaciones auxiliares. Dedicados y exclusivos no siendo compartidos con otros servicios auxiliares.
- Red Local y remota de Datos y Supervisión (Switches Ethernet, Conversores, Servidores Seriales, Routers, etc.)

Las partes se integrarán en forma adecuada para obtener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

Es deseable que el equipamiento del Automatismo, cumpla con las siguientes normas:

- EMC Directive (89/336/Eecc and amended thereafter)
- EN50081-2: 1994 Emission Standard
- EN550011, Class A
- EN50082-1: 1995 Immunity Standard
- EN6100-4-2 (IEC 801-2)
- EN6100-4-3 (IEC 801-3)
- EN6100-4-4 (IEC 801-4)
- EN6100-4-6 (IEC 801-6)
- ENV50141 Low Voltage Directive (72/23/EEC and amended thereafter)
- EN60529: 1992
- EN61293: 1995
- Electrical Stress IEC 60255-4
- Insulation coordination IEC 60255-5
- High Frequency Disturbance IEC 60255-22-1
- Fast Transient IEEE C37.90.1-1989 SWC
- IEC 60068
- IEC 60870-2
- IEC 61850-3
- IEC 61850-3A.1.2
- IEEE 1613 (environmental performance requirements)
- IEC 61000-6-2 (generic industrial)
- IEC 61850-3 EMI (electric utility substations)
- IEC 60255-21 (vibración y choque)

2.4 Normas Generales

- IEC 60068- Enviromental Testing.
- IEC 60255 - Electrical Relays.
- IEC 60297 - Mechanical structures for Electronic equipment.
- IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60870 -Telecontrol equipment and systems.
- IEC 61000 - Electromagnetic Compatibility (EMC).
- IEC 61850 - Communication networks and systems in substations.
- IEEE C37.90.1 - Standard surge withstand capability (SWC). Tests for protective relays and relay systems.
- EN50081 - Compatibilidad Electromagnética. Norma genérica de emisión.

3. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

3.1 Arquitectura general

La implementación del automatismo estará basado en una arquitectura de control distribuida. Dicho esquema estará compuesto por nodos de control principales o maestros instalados en las estaciones transformadoras, y nodos remotos distribuidos en las instalaciones de la estación transformadoras locales y/o remotas.

El diseño del automatismo tiene como premisa, criterios de confiabilidad y seguridad que permitan y aseguren una alta confiabilidad del sistema.

La arquitectura de la red LAN técnica, deberá ser del tipo redundante con topología en anillo o doble vinculo implementado sobre fibra óptica. Con esta configuración se logra una alta disponibilidad de la red y se incrementa la tolerancia del sistema ante fallas. En caso de la pérdida de uno de los vínculos de fibra, el flujo de paquetes de datos se re direcciona automáticamente a través de la red para aprovechar el otro segmento de anillo disponible. A través de esta red Ethernet los controladores y consolas de operación podrán intercambiar información para diferentes propósitos.

Los controladores lógicos programables (PLC) que componen el esquema de control propuesto, deberán soportar el estándar o norma IEC 61850 y se comunicarán entre sí por medio del bus Ethernet de la red técnica.

También a través de esta red Ethernet los controladores reportarán a niveles superiores de control, consolas de operación (HMI / SCADA), con las que intercambiarán información para diferentes propósitos.

Para la interconexión de los tableros de control, se dispondrán de tableros equipados con los elementos de distribución (DFO), empalme y organización de las conexiones de red, como así también los equipos de conmutación de paquetes Ethernet o Switches con sus respectivos accesorios de montaje, alimentación y conexionado.

Con el objeto de integrar dispositivos no compatibles IEC 61850 los controladores deberán poder operar como clientes y servidores de otros protocolos tales como DNP 3, IEC 104 y Modbus.

Los controladores deberán también soportar módulos de entradas convencionales para integrar señales y alarmas de contactos seco de equipos tales como los IEDs de protecciones, switches de red, sincronización de tiempo real, etc.

Para la actuación de los automatismos se dispondrá de bornes, cables, relés auxiliares y tensión de exploración exclusivos de automatismos. No se tomarán de relés auxiliares o explorados con tensiones que sean de protecciones o de control del campo. Además de estas señales cableadas se dispondrá redundancia a través de comunicaciones bajo norma 61850.

Los estados de los interruptores se enviarán hacia los automatismos de forma cableada y redundados a través de comunicaciones bajo norma 61850.

Además del estado de los interruptores se enviarán las señales de disparos DAD/DAG/X de las protecciones y sobrecarga de forma cableada y redundadas por comunicación bajo norma 61850.

Los disparos de los automatismos que realizan despejes de carga o demandas se realizarán de forma cableada y redundados por comunicaciones bajo norma 61850. Los despejes de automatismos se harán directos a la bobina de apertura de los interruptores a despejar, solo pasando por los relés auxiliares propios del tablero de automatismos.

Estos relés auxiliares propios serán ultra rápidos y se utilizarán para energizar la bobina de apertura de los interruptores a despejar.

El tablero de SSAA de continua de estación dispondrá de llaves termo magnéticas exclusivas para automatismos.

Cada tablero de automatismo tendrá protectores de sobretensión de exploración y de comando con sus respectivas llaves termomagnéticas ajustadas en calibre para tener selectividad.

3.2 Funciones de control

El automatismo está orientado a preservar el sistema eléctrico ante eventos en el SADI que puedan derivar en un colapso, o ante una degradación evidente de las condiciones operativas desde las cuales se pueda presumir un riesgo de colapso. También se prevé anticipar la actuación del mismo en ocasión de eventos de cierta severidad, aún cuando el SADI lograse mantener su estabilidad.

A continuación, se describen las funciones que cumplen cada uno de los nodos que integran esquema de control propuesto.

Nodo Remoto (ETxxx+Remoto01)

- Medición de potencia en forma directa.

- Lectura de estados y alarmas de generadores.

- Lectura de estado (posición) de interruptores y seccionadores.

- Comunicación y envío de datos hacia el Nodo Master.

- Reporte de estado/alarmas hardware PLC a Nodo Master.

Nodo Master (ETxxx+TDAx01)

- Adquisición de información local y remota de los nodos remotos. Con esta información el automatismo realiza los cálculos con la cual determina el escenario/tabla que debe utilizar para armar el vector de actuación.

- Recepción de comando desde el CTR de Distrocuyo, el cual seleccionará las prioridades de despeje de los grupos y la inhibición de despeje.

- Medición local de demanda o generación para los cálculos de determinación del vector de despeje.

- Pre-cálculo del vector de despeje en función de la disponibilidad y prioridad.

- Detección y procesamiento de las fallas de colapso proporcionados por las protecciones de las LATs.

- Emisión de órdenes de despeje según corresponda, en caso de colapso.

- Transmisión de datos (hacia SCADA).

- Reporte de estado/alarmas hardware PLC al SCADA.

- Establecer mecanismos de MODO DEFECTO de actuación ante pérdida de las señales de comunicaciones.

- Transmitir el vector de disparo hacia nodos remotos, el cual se traducirá en órdenes de deslastre.

- Análisis de topología para determinar el modo mantenimiento. Cuando sale de servicio algunas de las LAT que producen actuación, el automatismo detecta a través del seccionador de línea si el campo en cuestión está en mantenimiento y por ende no actúa ante la apertura del Interruptor o señal de falla AF3F proveniente de las protecciones.

3.3 Listado de Documentos

El siguiente es un listado de Documentos orientativo de los documentos de ingeniería que se debe entregar como parte de la provisión. La cantidad y el nombre específico de los documentos se definirán en el alcance de la provisión del pliego comercial.

No.	Descripción
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-MD-001	LISTADO DE DOCUMENTOS
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-MD-002	ESTUDIOS ELECTRICOS
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-MD-100	INGENIERIA BASICA DE CONTROL
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-MD-101	FILOSOFIA DE CONTROL DEL SISTEMA DAX

E-ETLUJ+DAx-1-00-Q-RT-200	REQUISICIÓN TABLEROS DE CONTROL DAX
E-ETLUJ+DAx-1-00-G-PL-150	ARQUITECTURA BASICA DE CONTROL
E-ETLUJ+DAx-1-00-G-PL-151	ESQUEMA GENERAL DE CONTROL Y COMUNICACIONES
E-ETLUJ+DAx-1-00-G-PL-152	DESCRIPCION DE CONTROL Y COMUNICACIONES
E-ETLUJ+DAx-1-00-C-EF-200	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETXX+DAX01
E-ETLUJ+DAx-1-00-C-EF-201	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETXX+DAX0x
E-ETLUJ+DAx-1-00-C-EF-202	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETXX+DAX0x
E-ETLUJ+DAx-1-00-C-EF-203	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETXX+DAX0x
E-ETLUJ+DAx-1-00-C-EF-204	ESQUEMA DE CONEXION TPS DAx xxx
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-LS-250	LISTADO DE SEÑALES DE CONTROL
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-LS-251	LISTADO DE DIRECCIONES IP
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-PE-300	PROTOCOLO DE ENSAYO FAT
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-PE-301	PROTOCOLO DE ENSAYO SAT
E-ETLUJ+DAx-1-00-E-MO-350	MANUAL DE OPERACIÓN

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

4.1 Tensión de alimentación de equipos

Los equipos incluidos en el suministro deberán poseer módulos de potencia/alimentación con tensiones de entrada compatibles con los niveles de tensión asegurados de los SSAA de la estación (110 VDC / 220 VDC, según el caso).

El tablero de SSAA de continua de estación dispondrá de llaves termo magnéticas exclusivas y dedicadas para automatismos, no se compartirán con otro servicio o equipamiento.

Todos los tableros de control dispondrán de sus correspondientes llaves de corte general termo magnética apta para corriente continua adecuadamente coordinada de

forma selectiva con la llave del tablero de SSAA. En todos los casos, la entrada de tensión de SSAA dispondrá de un protector de sobre voltaje línea – línea y línea – chasis.

4.2 Tensión de exploración

La exploración de las señales y comandos de playa se realizará con la tensión de SSAA asegurados de la ET (110 VDC / 220 VDC, según el caso). Se deberá contemplar en el diseño de los tableros de control local los módulos de entrada/salida compatible con dicho nivel de tensión.

No se prevé la utilización de tableros de relés destinados exclusivamente a la repetición de señales.

4.3 Tensión de Comando

La tensión de comando (PC/NC) se obtendrá de la tensión del sistema de Corriente Continua de la Estación, a través de llaves termomagnéticas. Se utilizará para ejecución de los comandos (disparos, recierres, mandos manuales) y para funciones lógicas externas incluidas con el comando.

4.4 Cableado de señales

El cableado de las señales y comandos entre los tableros de control y protecciones, así como las alarmas de otros IED's de la ET deberá realizarse mediante cables multipares apantallados y aptos para ambientes de estaciones transformadoras.

4.5 Cableado de comunicaciones seriales

El cableado utilizado para comunicaciones seriales o de baja velocidad que sea necesario para integrar dispositivos que no sean de red, deberá realizarse mediante cables diseñados para redes RS 485, apantallados y con conductor de puesta a tierra. No se podrán utilizar cables tipo telefónico u otros para tal fin. Dichos conductores deberán estar preparados para permitir las comunicaciones de los equipos a máxima velocidad de señalización sin generar atenuación considerable en los flujos de datos.

4.6 Controlador lógico programable (PLC)

La conformación de cada controlador deberá ser modular, permitiendo su ampliación e incorporación de módulos especiales sin reemplazo de la CPU o elementos esenciales.

El factor de utilización del procesador no deberá superar el 60%, para las condiciones iniciales de diseño del sistema de control.

El PLC deberá dimensionarse (cantidad de módulos de E/S) contemplando una reserva del 30% de puntos para futuras ampliaciones.

4.6.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

El tipo de señal a recibir por las entradas analógicas podrá ser de tensión o corriente según sea el tipo de fuente de origen.

La capacidad de sobrecarga permanente admisible de los circuitos de entrada de tensión y corriente será, como mínimo:

- Convertidores de tensión: 1,2 veces la tensión nominal (Un).
- Convertidores de corriente: 2 veces la corriente nominal (In).
- Circuitos de medición para el resto de los convertidores: 1,2 x Un. y 2 x In.

La elección del rango de medición de los circuitos de salida de CC, se definirá en correlación con las características del equipo de control al que serán conectados, tales como:

- Unidireccionales 0...1m A o preferentemente 4...20m A.
- Bidireccionales -1...0...+1m A o preferentemente 4…12…20m A.

En el rango del cero vivo (4...20m A) tiene la ventaja de detectarse la falta de medición.

Los convertidores serán diseñados para satisfacer al menos las siguientes clases de precisión:

- Tensión, corriente, frecuencia y potencia activa: 0,2.
- Potencia reactiva y aparente: 0,5.
- Energía activa y reactiva: 1.
- Diferencia de fase ente tensiones y de módulo de tensiones: 0,5.
- Diferencia de frecuencia: 0,1.

La clase de precisión deberá ser independiente de la resistencia externa del lazo secundario. El error de medición deberá ser sensiblemente independiente de la temperatura.

Cada medida deberá ser barrida en la entrada analógica correspondiente con un período de no más 10 milisegundos y preferentemente menor.

La resolución de las mediciones deberá ser de 12 (doce) bits o superior.

La electrónica del módulo dispondrá de las funcionalidades necesarias para la supresión del ruido eléctrico inducido por el tipo de instalaciones involucradas.

El módulo deberá dar alarma de mal funcionamiento y de rotura de cable que trae la señal de entrada (Broken Wire) marca interna del controlador utilizable en el programa del usuario.

4.6.2 ENTRADAS DIGITALES

Todos los módulos tendrán entradas optoacopladas en las cuales el diodo fotoemisor será encendido por la corriente de la señal a sensar y el fototransistor el que envíe la información hacia la electrónica interna del módulo.

La tensión (corriente) de polarización del fotodiodo provendrá de la exploración de contactos libres de potencial. La electrónica del módulo dispondrá de las funcionalidades necesarias para el filtrado de los transitorios posibles por inducción o rebotes de contactos para su descarte como señal inválida.

Las señales de campo serán sensadas explorando directamente el contacto libre de potencial del equipo origen.

Todas las entradas digitales del controlador deberán tener la capacidad de detectar la ocurrencia de eventos rápidos (SOE) y efectuar la correspondiente estampa de tiempo, con una resolución de +/- 1 ms.

Todos los módulos de entrada deberán poseer un conector para la inserción de un bloque terminal de conexionado rápido removible que permita la sustitución de un módulo por la simple acción de reinserción del bloque terminal ya cableado.

4.6.3 SALIDAS DIGITALES

Las salidas digitales deberán satisfacer las condiciones especiales para el uso a que estén destinadas privilegiando la seguridad de actuación pudiendo ser del tipo transistorizadas o a relé. En el caso de las salidas destinadas a las funciones de comando local, alarma o cualquier otro tipo de aplicación de baja velocidad se podrán emplear salidas a relé mientras que para las funciones de interdisparo o disparo por automatismos se emplearán salidas transistorizadas.

Cualquiera sea la aplicación, ninguna salida digital del controlador será conectada en forma directa a las bobinas de comando o contactores de accionamiento de los equipos de maniobra. Todas deberán contar con el correspondiente relé electromecánico separador.

Todos los módulos de salida deberán poseer un conector para la inserción de un bloque terminal de conexionado rápido removible que permita la sustitución de un módulo por la simple acción de reinserción del bloque terminal ya cableado.

4.6.4 PUERTOS DE COMUNICACIÓN

Como mínimo cada controlador deberá contar con 4 (CUATRO) puertos serie tipo RS232/RS485, teniendo la opción de poder configurarlos mediante software el tipo de interface necesaria en cada caso.

Además deberán contar con 2 (DOS) puertos de red Ethernet, velocidad de comunicación 10/100 Mbps, con interfaz óptica (conector LC) o en su defecto eléctrica (conector RJ45).

El set de protocolos que debe manejar cada PLC para la comunicación con los demás controladores y otros equipos de las subestaciones (relés de protección, consolas de operación, multimedidores digitales, etc.) comprende como mínimo el siguiente listado:

- IEC 61850

- DNP 3.0 Serial

- DNP 3.0 Sobre TCP/IP

- Modbus RTU

- Modbus TCP

4.7 Mediciones

Los nodos de control encargados de medir la potencia de generación o demanda, dependiendo el caso, serán los únicos equipados con capacidad de medición de magnitudes eléctricas.

En cuanto a la medición de las demandas se adoptarán dos modalidades distintas dependiendo del caso.

- Para los valores de consumo de las cargas no críticas, que por su variabilidad deben ser medidos en tiempo real se tomarán (vía comunicación) desde las SSEE. Para lograr esta medición se emplearán protocolos de comunicaciones compatibles (DNP 3.0TCP, MODBUS TCP) o bajo norma 61850.
- Los valores de consumo de las cargas que por su estabilidad no presentan variabilidad, serán cargados en el programa de control como constantes. En estos casos, los consumos a considerar para el cómputo serán aquellos de cargas cuyos interruptores de entrada estén cerrados.

4.8 Equipamiento de prueba y software de configuración.

El automatismo deberá contar con los medios de prueba por medio de un equipo portátil (Test Configure) basado en una computadora tipo Notebook que permita realizar las siguientes funciones:

Conectado al PLC para programar/configurar el mismo.

Conectado al Gateway o Estación de Ingeniería, en una interfaz dedicada, ejecutar programas de diagnósticos y mantenimiento.

El software de configuración deberá ser capaz de generar reportes impresos con la información de la base de datos del sistema, etc.

4.9 Sincronización horaria

Todos los controladores estarán sincronizados por medio de un servidor de tiempo satelital para mantener registros de eventos con estampa de 1 milisegundo.

La sincronización horaria se realizará mediante 2 (DOS) servidores de tiempo GPS, los cuales podrán distribuir dicho patrón a todos los dispositivos, controladores y demás

IEDs de cada ET. Se utilizará un protocolo abierto tipo SNTP o IRIG B para la sincronización de los dispositivos.

4.10 Interfaz de operación

4.10.1 Estación de Operación (SCADA)

Se deberá contar con un sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) que permita verificar en todo momento el estado operativo del automatismo isla (normal, alarma, falla), como así también poder visualizar las principales mediciones, alarmas, señalización y resultados de sus acciones.

En general, el sistema de supervisión debe permitir que el operador pueda tener en todo momento un control claro de todas las variables del sistema y el proceso que controla.

El mismo contará con pantallas mímicas que mostrarán en tiempo real los siguientes elementos:

- Mímico del sistema eléctrico.

- Estado de elementos controlados (interruptores y seccionadores).

- Mediciones de tensión, corriente, potencia, frecuencia y factor de potencia.

- Demanda o generación a desconectar dependiendo el caso.

- Alarmas de funcionamiento del automatismo (falla grave/leve PLC de cada uno de los nodos de control, falla sincronización con GPS, falla switch de comunicación, etc.)

- Alarmas de comunicaciones (falla comunicación nodo maestro con nodos remotos, falla comunicación enlace FO).

- Estado y comando de habilitado/deshabilitado del automatismo.

Adicionalmente a través del sistema se podrán visualizar los vectores de cálculo del automatismo, permitiendo al operador conocer en todo momento las acciones que el dispositivo realizará en caso de una contingencia, y poseerá niveles de seguridad apropiados para limitar el acceso al sistema.

Es imprescindible que esta consola de operación y monitoreo sea la encargada de efectuar un registro continuo de la operación y el desempeño del automatismo a fin de

poder efectuar el correspondiente análisis post-contingencia ante ocurrencia de un evento de actuación del automatismo.

4.10.2 Panel de Operador (HMI)

Se instalará en cada nodo principal un panel de operador o interfaz hombre máquina de última generación, tipo touch screen. La idea de este HMI es respaldar la operación del automatismo ante la pérdida de comunicación con el SCADA principal.

A través de esta HMI, montada en el frente del mismo gabinete del PLC, el operador podrá controlar y supervisar las funciones básicas del automatismo en forma local, es decir: visualización de estados, alarmas y variables de medición; órdenes y comandos del sistema (Habilitar/deshabilitar automatismo, fichado manual de cargas, modificación de setpoints, etc).

Esta interfaz contará con despliegues gráficos (más simples y con menor grado de detalle en comparación con el sistema SCADA) que ayudarán y facilitarán al operador en la navegación de pantallas, consulta de información y operación del automatismo.

4.11 Red LAN técnica

4.11.1 Cables, distribuidores, conectores, empalmes y conexiones ópticas

Los cables ópticos que conforman los vínculos Gigabit serán del tipo mónomodo de 12 hilos o más por cable, con cable de fibra de vidrio y de tipo antirroedor con cubierta metálica helicoidal recubierta de vaina en PVC externa.

Los distribuidores ópticos serán en todos los casos del tipo rackeable de 19“ y suministrados con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y conexionado: pig tails, acopladores óptico, bandeja protectora de empalmes, prensa pasa cable con protección mecánica y elementos de sujeción, etc.

La cantidad de bocas o puertos por distribuidor óptico será de 12 como mínimo.

Preferentemente el tipo de conector a utilizar en los DFO será LC o SC. Deberá evitarse el uso de conectores tipo ST de balloneta a resorte.

Todos los empalmes entre los hilos de FO y los conectores de los puertos del DFO serán por fusión térmica y deberán ser certificados para asegurar los requerimientos de Distrocuyo. Los distribuidores DFO tendrán conectorizadas todas las fibras disponibles en el cable FO.

Los trabajos de fusión y conectorización de fibras deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Atenuación máxima de empalme: 0,1 dB

- Atenuación máxima de conector: 0,5 dB

Todos los patchcords de fibra óptica deberán ser ensamblados, ensayados y certificados en fábrica debiendo entregarse con indicación del tipo de pulido, la longitud exacta y la atenuación lograda.

Todos los patchcords del tipo ST, deberán tener conectores metálicos, no plásticos.

Todos los DFO deberán estar identificados según la cartelería resultante del proyecto de detalle la cual deberá ser realizada con material de acrílico y de características indelebles fijado en forma firme (no autoadhesiva) al chasis de cada DFO.

Todos los puertos de los DFOs estarán identificados según la cartelería resultante del proyecto de detalle la cual podrá ser realizada con elementos autoadhesivos de alta calidad, con características de alta adhesión e indelebles.

Todos los cables ópticos troncales deberán estar identificados según el proyecto de detalle mediante anillos metálicos u otro material de alta calidad de fijación, con alto poder de fijación e indelebles. Todos los patchcords de servicio deberán estar identificados según el proyecto de detalle mediante identificadores que podrán ser autoadhesivos de alta calidad con características de alto poder de adhesión e indelebles. Se deberá evitar bajo todo punto de vista el uso de identificadores que ejerzan efectos de prensado en los cables ópticos del patchcord.

Todos los patchcords deberán estar identificados en ambos extremos, en donde la etiqueta deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Código o nombre del equipo origen

- Número de puerto del equipo origen

- Código o nombre del equipo destino

- Número de puerto del equipo destino

Adicionalmente, en aquellos casos en que un patchcord se utilice para conectar equipos que se encuentran instalados en distintos paneles, se deberá agregar a la etiqueta la siguiente información:

- Rack o panel origen

- Rack o panel destino

Para la identificación de los cables ópticos de uso exterior, la identificación de los mismos se hará en ambos extremos del cable, en donde la etiqueta deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Código o nombre de la sala origen

- Código o nombre del panel o rack origen

- Código o nombre de la sala destino

- Código o nombre del panel o rack destino

4.11.2 SWITCH DE COMUNICACIÓN

Los switches Ethernet deberán ser del tipo industrial, administrable, compatible IEC 61850. A continuación, se mencionan las características que deben cumplir estos equipos:

- Chasis modular, con puertos en fibra y cobre, en cantidad suficiente.

- Velocidades de transmisión de 10 Mbps/100 Mbps y 1 Gbps.

- Apto para montaje en rack de 19”

- Capacidad de resolver anillos mediante protocolo Enhanced Rapid Spaning Tree (eRSTP) para recuperación ultra rápida en redes.

- Capacidad de redundancia a través del protocolo Parallel Redundancy Protocol (PRP).

- Manejo de VLAN´s

- SNTP para sincronización de tiempo (cliente y servidor)

- Seguridad de puertos por direcciones MAC

- Servidor DHCP, Cliente DHCP

- IGMP Snooping para filtrado de multicast

- Entrada dual de alimentación con protección de polaridad inversa (110VDC o 220VDC)

- Contactos auxiliares, libres de potencial, para señalización de alarmas

- LEDs para indicación de encendido, enlace/ actividad, full/ half dúplex

4.12 Especificaciones constructivas

El diseño físico de los tableros será tal que los mismos presenten un orden y distribución de componentes que faciliten el mantenimiento, la identificación clara de sus componentes y la seguridad eléctrica de los equipos. Se atenderán también criterios de estabilidad térmica, accesibilidad a los bornes y conexiones y organización de los cables de comunicaciones tanto eléctricos como ópticos.

4.12.1 Paneles

El gabinete deberá ser construido en su totalidad en chapa plegada de acero de 2.2mm de espesor mínimo, conformado una unidad modular, autoportante, compacta y de elevada rigidez mecánica. Será totalmente estanco poseerá cierre laberíntico y junta de neoprene en todas las aberturas.

El gabinete deberá tener un grado de protección IP41 como mínimo. La protección IP a puerta abierta será IP-20.

La disposición de elementos y las dimensiones del/los gabinetes deberán ser tales que permitan disponer de una reserva de espacio físico del 30% para futuras ampliaciones.

La estructura contará con perfiles punzonados con módulo standard, los cuales permitirán el montaje y regulación de los distintos accesorios.

Todas las puertas y/o tapas serán construidas en chapa plegada de acero de 2.2mm de espesor mínimo y dispondrán juntas de neopreno.

Las puertas serán abisagradas por medio de bisagras tipo interior (perdidas) construidas en material no ferroso y se conectarán a tierra mediante una trenza flexible de cobre.

El cierre de las puertas será por medio de un dispositivo del tipo falleba con manija rasante, mientras que el montaje de las tapas será por medio de bulones.

Las bandejas portaelementos (principal o lateral) serán construidas en chapa pre-galvanizadas de 2.5mm de espesor mínimo y fijadas a la estructura por medio de accesorios.

Todos los tornillos, pernos, tuercas y arandelas de acero estarán cadmiados o galvanizados.

La puesta a tierra del gabinete estará dada por una barra de cobre electrolítico según IRAM 2202 de sección rectangular 20x5mm. La misma será perforada y roscada (ØM5) en toda su longitud con un paso de 30mm.

El gabinete tendrá la posibilidad de montar en su interior:

Iluminación Interior: compuesta por un artefacto bajo consumo de 9W y un micro interruptor de puerta.

Ventilación Interior: compuesta por electroventilador de 4” y su correspondiente cobertor, estos podrán ser montados 1 o 2 por gabinete, también se podrá montar el cobertor únicamente sin ventilador.

Marcos fijos para Rack 19”: estos podrán ser regulados en la profundidad de acuerdo a la necesidad.

Marco rebatible para Rack 19”: que podrá ser regulado en la profundidad de acuerdo a la necesidad.

Cualquiera de los marcos antes detallados podrá ser construidos en ¼ de la altura total del gabinete.

En cuanto al tratamiento superficial, todas las superficies metálicas serán tratadas según el siguiente esquema:

- Desengrasado.

- Desoxidado.

- Fosfatizado por inmersión en caliente.

- Pintado con pintura termoconvertible en polvo poliéster (color a definir), aplicada electrostáticamente y horneada a 200ºC de excelente terminación y gran resistencia a los impactos y a los rayos ultravioletas.

4.12.2 CONSIDERACIONES GENERALES DE MONTAJE

Los elementos en general como el controlador, relés, borneras, protecciones de baja tensión para circuitos de comando, portafusibles tipo tabaquera, etc.,, irán montados sobre RIEL DIN 35 de 10 [mm] de altura de ala en el panel portalementos, de tipo simétrico (alas iguales).

Todos los gabinetes a proveer deben contar con iluminación fluorescente.

Todos los componentes de los armarios serán identificados convenientemente, al igual que los cables en sus dos extremos. En el frente de cada armario se fijará un cartel de lucite de fondo negro con las siglas que identifican al mismo.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

El recorrido del cableado de comando y/o señales en general, será alojado en cablecanal ranurado de ancho y altura que resulten en una sección adecuada para el cable instalado, más un 30% de espacio libre. Se prefiere que la dimensión mayor del cablecanal sea su altura, lo que permite disponer de mayor superficie libre en la placa portaelementos para el montaje de componentes en general; por ejemplo, se recomienda el uso de cablecanal de dimensiones 70 (ancho) por 100 (alto) o 50 x 70, etc.

Existirá una barra de cobre en la parte inferior de cada armario de sección mínima 200 mm², a la cual se conectarán todas las puestas a tierra del mismo. Las puertas u otros elementos con movimientos relativos al bastidor estarán puestas a tierra a través de trenzas flexibles de cobre de sección no inferior a 6 mm² y con cable de tierra (aislamiento verde-amarilla) de sección no inferior a 6 [mm²] o trenza de cobre de igual diámetro.

Respecto de los circuitos auxiliares de corriente alterna, estarán protegidos mediante una llave termomagnética de calibre adecuado a la potencia de cortocircuito en el punto.

Cada circuito auxiliar o de comando derivado, deberá estar protegido en forma individual mediante llave termomagnética o mediante fusible en fusiblera tipo tabaquera.

Respecto de los circuitos auxiliares de corriente continua, estarán protegidos mediante una llave termomagnética para corriente continua de calibre adecuado a la potencia de cortocircuito en el punto.

Cada circuito auxiliar o de comando derivado, deberá estar protegido en forma individual mediante llave termomagnética o mediante fusible de tipo ultrarrápido.

Se utilizará el concepto de bornera de frontera para todos los cables que ingresen al tablero de cualquier sección que sea, no permitiéndose el ingreso directo de cables desde el exterior a un elemento de control o auxiliar. Las borneras serán de tipo componibles de poliamida o combinación de polímeros con preponderancia de poliamida, flexibles, altamente resistentes a elementos corrosivos, con mecanismo de ajuste brida-tornillo o a resorte a definir, libres de halógenos.

Las superficies de las piezas metálicas estarán protegidas mediante un niquelado o estañado galvánico sin plomo.

Para el ingreso de conductores de medición, se usará en el caso de cables mallados o con blindaje de protección, un conjunto de bornes de señal más bornera de puesta a tierra individual por cada seña de color verde-amarillo, o borneras especiales multipolares que incluyan fijación de puesta a tierra individual en el conjunto. La fijación de la puesta a tierra, contemplará un mecanismo de conexión directa al Riel Din de montaje.

4.12.3 PUESTA A TIERRA

Todas las partes metálicas sin tensión de los tableros de celdas, se conectarán a un colector de tierra que los recorrerá en toda su longitud y que estará formada por una platina rectangular de cobre de sección 200 mm2. La misma se conectará entre los distintos tipos de tableros por los laterales, tal que permita una única barra de tierra.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos se conectarán a tierra.

4.13 Tabla de especificaciones Técnicas

La siguiente tabla es orientativa y debe ser entregada como parte de la provisión. En la mencionada tabla se resumirá y describirá los elementos componentes de la provisión. Cada tablero o sistema debe poseer una tabla como esta.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

15 INDICE

1. **Introducción** 218
2. **Alcance** 218
3. **Entorno físico** 219
3.1. **Características de los Locales** 219
3.2. **Condiciones Ambientales** 219
3.3. **Instalación** 219
4. **Parámetros para el diseño** 220
4.1. **Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares** 220
5. **Gabinete de servicios auxiliares corriente alterna (CA) y corriente continua (CC)** 220
6. **Sistemas Auxiliares en corriente alterna (CA)** 221
7. **Sistemas Auxiliares en corriente continua (CC)** 222
8. **Especificaciones básicas de las baterías** 222
9. **Especificaciones básicas de los rectificadores** 222
9.1. **Condición de Operación Normal:** 224
9.2. **Condición de Operación Emergencia:** 224
9.3. **Recarga:** 224
9.4. **Mantenimiento:** 225
9.5. **Transferencia Automática en corriente alterna (CA)** 225
10. **Grupo Electrógeno (CA)** 226
11. **Normas exigibles** 226
11.1. **Compatibilidad electromagnética** 226
11.2. **Aislación** 227
11.3. **Requerimientos mecánicos** 227
12. **Ensayos** 227
13. **Repuestos** 227

ESPECIFICACIONES TECNICAS SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones refieren a las EETT correspondientes al Sistema de Transmisión de Distrocuyo S.A.

Dentro del sistema descripto se involucra a los equipos que desempeñan las funciones de alimentación en CC y CA.

2. ALCANCE

Se deberá incluir todas las provisiones de materiales, montajes, configuraciones, ensayos y puesta en marcha necesarios para el Sistema de servicios auxiliares de la EETT (Local), y la vinculación con el sistema Scada del Centro de Control de Distrocuyo (CTR) para visualización de estados y alarmas de los equipos.

El alcance de la provisión incluye:

- Relevamiento de los emplazamientos
- Anteproyecto del sistema
- Confección de documentación técnica
- Provisión completa de los equipos, gabinetes y materiales para el sistema de alimentación en CC y CA (tableros, rectificadores y bancos de baterías)
- Confección de los protocolos de ensayo.
- Ejecución de ensayos de recepción en fábrica.
- Transporte de todos los equipos y materiales hasta los emplazamientos.
- Confección de la ingeniería de detalle.
- Montaje mecánico de todos los equipos.
- Cableado de todos los equipos.
- Configuración de todos los equipos implicados
- Puesta en servicio del equipamiento.
- Ejecución de los ensayos de recepción con provisión de instrumental.
- Confección de la documentación conforme a obra.
- Garantía de las provisiones y de los servicios por el término de un (1) año.
- Provisión de un juego de repuestos.
- Dictado de un curso de capacitación para el personal del Comitente.

3. ENTORNO FÍSICO

3.1. Características de los Locales

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados en los kioscos de las playas y en las salas del edificio de control de la estación transformadora.

En general, estos serán edificios de hormigón y mampostería de dimensiones y condiciones adecuadas para el alojamiento de equipamientos de instalación interior.

3.2. Condiciones Ambientales

Aunque los locales cuenten con acondicionamiento de aire, el equipamiento deberá estar diseñado para operar con variaciones de temperatura de –5 °C a +55 °C con una humedad relativa del 95 %, sin condensación, independientemente de los factores ambientales externos.

El rango de temperaturas ambientes que deberá poder soportar el equipamiento durante el almacenamiento es de –30 °C a + 75 °C.

Cuando existan condiciones de alta humedad ambiente los armarios contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación. La máxima variación de temperatura no excederá los 20 º C por hora.

3.3. Instalación

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados dentro de armarios modulares, autoportantes y compartimentados.

Los armarios estarán completamente cerrados, dispondrán de una puerta frontal y eventualmente una posterior, contarán con el fácil acceso a todos los componentes durante la operación y el mantenimiento.

Cuando la naturaleza de los equipos lo haga aconsejable, la puerta frontal estará provista con ventana de material transparente que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta.

Los armarios serán autoportantes deberán cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con las normas IEC 60529 / IRAM 2444.

4. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO

4.1. Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares

El sistema de servicios auxiliares es el conjunto de elementos destinados a cubrir los requerimientos de alimentación en corriente alterna (CA) y corriente continua (CC) de los sistemas de iluminación, de los tomacorrientes y de la fuerza motriz y los sistemas de control, protecciones y comunicaciones de la estación transformadora.

Forman parte de un sistema de servicios auxiliares todos los dispositivos, circuitos, etc. correspondientes a:

- Protección de los circuitos.
- Automatismos para la transferencia de los equipos y alimentaciones redundantes.
- Señalización y medición del sistema.

Las partes se integrarán en forma adecuada para tener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

5. GABINETE DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (CA) Y CORRIENTE CONTINUA (CC)

Los gabinetes de servicios auxiliares de CA y CC, serán para uso interior, podrán ser del tipo auto soportado o montaje superficial, según las capacidades eléctricas y físicas (N° de Circuitos), definidas en la etapa de Ingeniería de Detalle.

En todos los gabinetes “Fuentes”, deberá contemplarse la instalación de un interruptor principal, en los gabinetes que se alimenten del gabinete “Fuente”, no será necesario colocar un interruptor principal, los interruptores preferiblemente serán del tipo termomagnético, con una capacidad de cortocircuito acorde a los requerimientos del proyecto.

Todos los interruptores termomagnéticos (CA y CC) deberán contar con al menos, dos contactos auxiliares (uno N.A y uno N.C).

El gabinete de servicios auxiliares en (CC), deberá disponer de interruptores con un dispositivo detector de ausencia de tensión con contactos auxiliares para función de alarma.

Sin embargo, el diseño final de los gabinetes de (CA y CC), estará acorde con la filosofía, lineamientos y criterios de ingeniería, indicados por la normativas técnicas nacionales e internacionales y las buenas prácticas de ingeniería, a fin de proveer un suministro confiable y flexible a todas la cargas en corriente alterna (Iluminación, conexiones de fuerza, cargas generales) y corriente continua (sistema de protección y control).

6. SISTEMAS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA (CA)

Los servicios auxiliares de corriente alterna de las instalaciones de la subestación deben ser suministrados desde dos fuentes alternativas e independientes, de tal forma que al fallar la fuente principal sea posible suministrar la alimentación eléctrica a todos los servicios mediante la fuente alternativa.

La fuente principal de los servicios auxiliares de corriente alterna de la subestación será un transformador de servicios auxiliares conectado a las barras de la subestación (existe la posibilidad que en una ET haya más de un transformador de SSAA, en ese caso uno u otro se conectarán a la barra mediante una automatismo adecuado), la segunda opción será un generador de ET con el su correspondiente sistema automático para tomar la carga de todos los SSAA de VCA de la ET ante un corte de energía en el transformador de SSAA, ambas fuentes serán conectadas a un gabinete con transferencia automática, la que realizará la conmutación como se mencionara anteriormente y debe darse el ingreso automático o manual del grupo electrógeno de manera que se pueda garantizar que bajo ninguna circunstancia la subestación quede sin servicios auxiliares. Para el caso donde existan dos transformadores de SSAA, ente ellos también existirá un automatismo para seleccionar el equipo que esté tensionado.

Los servicios auxiliares comunes de corriente alterna de la subestación comprenderán como mínimo los siguientes consumos:

- Cargadores de los bancos de baterías de la EETT.
- Climatización y calefacción.
- Iluminación interior y enchufes.
- Iluminación de las vías de circulación de la subestación.

- Seguridad y control de acceso.
- Iluminación de letreros y edificios comunes
- Iluminación de trabajo y tomas exteriores.
- Motores y accionamientos diversos.
- Otros consumos no previstos.

El tablero principal de distribución de los servicios auxiliares de corriente alterna estará alojado en la casa principal de la estación, desde donde se suministrarán los servicios auxiliares de corriente alterna de todos los kioskos y los servicios auxiliares comunes de corriente alterna de la estación.

7. SISTEMAS AUXILIARES EN CORRIENTE CONTINUA (CC)

La utilización de los servicios auxiliares de CC estará reservada básicamente para el sistema de control, comunicaciones, protecciones y el accionamiento de los equipos de maniobra pudiendo utilizarse distintos sistemas para las áreas necesarias. Por ejemplo estaciones, comunicaciones y telecontrol pueden tener sistemas distintos y manejar tensiones de trabajo diferentes.

8. ESPECIFICACIONES BÁSICAS DE LAS BATERÍAS

Las baterías serán del tipo alcalino (Níquel-Cadmio) o tipo ácida (Plomo-Calcio), herméticas, de tal manera que no produzcan gases corrosivos.

Su capacidad de descarga se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando un tiempo mínimo de descarga de 5 horas, para una tensión final por elemento que asegure la no inversión de polaridad de algún elemento.

La tensión nominal de la batería podrá ser Un=220V, Un=110V o Un=48V; estos valores serán considerados, a su vez, como tensiones nominales del servicio auxiliar y todos sus equipos.

9. ESPECIFICACIONES BÁSICAS DE LOS RECTIFICADORES

Los rectificadores serán del tipo puente trifásico con diodos de silicio y estabilización de la tensión de salida por medio de reactores saturables o tiristores. El transformador de alimentación será del tipo de aislación seca.

La tensión de salida deberá mantenerse constante, admitiéndose variaciones de ±2% del valor estabilizado, para variaciones de carga entre 0 y 100% de la corriente nominal y con variaciones de la tensión y frecuencia de la fuente de alimentación de CA de +10%, -15% y ±2%, respectivamente.

La corriente de salida deberá estar limitada automáticamente por los cargadores, al 100% de la corriente nominal.

Los cargadores permitirán la carga de la batería a "fondo" y a “flote” (control I-U); la conmutación de posiciones de carga deberá poder hacerse en forma manual y automática.

Con el cargador en "automático" la posición de carga habitual será en "flote" y se pasará automáticamente a "fondo" por baja tensión de batería o con posterioridad a una falta de tensión de entrada. Completada la carga de la batería se retornará automáticamente a "flote".

La duración de la carga a fondo será controlada por un temporizador.

En la derivación al consumo, los cargadores deberán contar con filtros para mantener el ondeo residual (ripple) dentro de los siguientes valores:

- Con batería conectada = 2% eficaz.
- Con batería desconectada = 5% eficaz.

También en la derivación al consumo deberán preverse dispositivos adecuados para que, cualquiera sea la condición de carga de la batería, la tensión de consumo se mantenga dentro de los límites ±10% de su valor nominal (valor estabilizado).

Ante una baja de tensión en los cargadores deberá evitarse la descarga de la batería sobre ellos.

El cargador contará con detección de puesta a tierra de polo positivo y negativo.

Todas las anormalidades de los cargadores contarán con indicación local y con un contacto libre de potencial para poder implementar su protocolización.

Cada cargador contará, básicamente, con las siguientes alarmas:

- Falta tensión de alimentación 380/220 Vcc (con indicación de fase).
- Falta tensión de CC, en salida a batería.
- Falta tensión de CC, en salida a consumo.
- Falla en cargador.
- Baja tensión de CC en salida a consumo.
- Alta tensión de CC en salida a consumo.
- Puesta a tierra de un polo de CC.

9.1. Condición de Operación Normal:

- La carga será alimentada a través del rectificador - cargador, el cual se alimentará desde la fuente normal de corriente alterna y mantendrá la tensión de flotación del banco de baterías.
- El rectificador - cargador deberá ser capaz de suplir la totalidad de la carga, asociada a la subestación.
- El rectificador cargador será del tipo dual para todos los niveles de tensión requeridos, de tal forma que cada rectificador/cargador sea capaz de asumir el consumo de todo el sitio si fuese necesario o por fallo de uno de ellos. El esquema de funcionamiento debe ser totalmente autónomo y automático

9.2. Condición de Operación Emergencia:

Ante una falla de la fuente normal de suministro en corriente alterna, la carga será alimentada desde los bancos de baterías. Esta operación, así como el restablecimiento de la entrada normal de corriente alterna, no causará interrupción del servicio a la carga.

9.3. Recarga:

Cuando se ha recuperado la fuente principal de corriente alterna, los rectificadores - cargadores deberán suplir la potencia requerida por la carga y simultáneamente cargar el banco de baterías hasta su nivel de tensión flotante.

9.4. Mantenimiento:

Para facilitar las labores de mantenimiento, el rectificador - cargador podrá desconectarse del sistema mediante un interruptor en el lado de la carga, mientras ésta es alimentada desde el banco de baterías.

9.5. Transferencia Automática en corriente alterna (CA)

El tablero de transferencia automática, será 380/220 V, trifásico, 4 hilos + Tierra, uso interior, grado de protección aproximado de protección IP42.

La transferencia automática, se hará en el lado de baja tensión (380 VAC), deberá actuar, de manera temporizada, en el momento en que se pierda la tensión principal de alimentación en corriente alterna. La transferencia se ejecutará en forma retardada de tiempo variable entre 1 y 10 segundos y desconectará la alimentación fallada para luego hacer la conexión de la alimentación auxiliar en el caso de que esta última esté en condiciones de operación y servicio.

Al momento de ser restituida la alimentación “Preferencial”, el sistema de transferencia deberá regresar automáticamente a su condición original, es decir, desconectará la alimentación secundaria y repondrá la preferida. Esta reposición, de la alimentación considerada como preferida, actuará igualmente con retardo variable entre 3 y 30 minutos, a fin de asegurar la estabilidad de la fuente.

El sistema permitirá, igualmente, su operación manual y tendrá previsiones para operación remota, la actuación del sistema de transferencia automática deberá tener capacidad para enviar una señal de alarma remota al sistema de control de la subestación, y en particular, las unidades de detección de falla de las tensiones de alimentación, aún en el caso de no estar seleccionadas como fuente preferencial, adicionalmente el esquema de transferencia automática, debe permitir el arranque automático o manual del grupo electrógeno, en caso de que se pierdan intempestivamente la fuente de alimentación principal y alternativa,

garantizando así que bajo ningún escenario operativo, los servicios auxiliares se vean afectados en la subestación.

9.6. Comunicaciones

Los rectificadores deben tener un módulo de comunicaciones Ethernet con protocolo Modbus TCP o DNP3.0 a fin de transmitir por este medio los parámetros de funcionamiento en tiempo real como también las alarmas que eventualmente aparecieran por mal funcionamiento o por falta de energía en el equipo.

10. GRUPO ELECTRÓGENO (CA)

Se dispondrá de un grupo electrógeno dimensionado adecuadamente para abastecer los servicios auxiliares de corriente alterna de toda la estación en caso de producirse un corte en el suministro, incluyendo el sistema de iluminación en playa más un 30% de reserva de potencia. El grupo electrógeno deberá estar integrado perfectamente con el tablero de SSAA de Vca de tal forma que debe arrancar, hacer paralelo con la barra del sitio y luego parar en forma automática, para lo que el tablero de SSAA de Vca debe estar perfectamente adaptado para este fin con los interruptores motorizados que correspondan.

11. NORMAS EXIGIBLES

11.1. Compatibilidad electromagnética

- Capacidad de resistencia a sobretensiones (SWC): IEC 60255-22-1 CLASE III, ANSI C37.90.1, IEC 61036/61326
- Descarga electroestática (ESD): IEC 60255-22-2 CLASE II, IEC 61036/61326
- Capacidad de resistencia a la interferencia de radio frecuencia (RFI): IEC 60255-22-3 CLASE III, ANSI C37.90.1, IEC 61036/61326
- Perturbación transitoria rápida: IEC 60255-22-4 CLASE IV, ANSI C37.90.1, IEC 61036/61326

11.2. Aislación

- Prueba dieléctrica: IEC 60255-21-1, ANSI C37.90, IEC 61036/61326
- Prueba de impulso de voltaje: IEC 60255-5, ANSI C37.90, IEC 61035/61326
- Resistencia de aislamiento: IEC 60255-5, IEC 61036/61326

11.3. Requerimientos mecánicos

- Ensayo de vibración: IEC 60255-21-1, IEC 61036/61326
- Ensayo de choque y golpe: IEC 60255-21-2, IEC 61036/61326
- Ensayo sísmico: IEC 60255-21-3, IEC 61036/61326

12. ENSAYOS

12.1. Ensayos de aceptación en fábrica

Se deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica. Deberá incorporar todo lo que considere conveniente para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

Se deberá presentar previo a los ensayos la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, protocolo preformado, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc. que será calificado por el Comitente, como condición necesaria para la solicitud de fecha de ensayo.

Se deberán probar todos los tableros, rectificadores y sus correspondientes bancos asociados y verificar que se cumplan con las especificaciones y normas vigentes.

13. REPUESTOS

Se deberá proveer como mínimo de los siguientes elementos:

- 1 juego de placas de repuesto completo
- 2 baterías de repuesto por cada banco que se provea

ESTUDIOS ELÉCTRICOS

Estudios de Etapa 1

INDICE

1 OBJETO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 1 230
2 DESCRIPCIÓN GENERAL 230
2.1 ESTUDIOS REQUERIDOS PARA EL ACCESO DE UNA AMPLIACIÓN 230
2.2 CUADRO INDICATIVO DE LOS ESTUDIOS REQUERIDOS POR ETAPA 233
3 DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 1 233
3.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 234
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 234
3.3 BASE DE DATOS 234
3.3.1 Modelos eléctrico del área de estudio y sus ajustes 235
3.3.2 Modelo eléctrico del proyectos y sus ajustes 236
3.4 ESTUDIOS EN ESTADO ESTACIONARIO 237
3.4.1 Control de tensión (proyectos de energía solar y eólica) 237
3.4.2 Análisis del funcionamiento del sistema en estado N 238
3.4.3 Análisis del funcionamiento del sistema en estado N-1 238
3.4.4 Estudios de cortocircuito 238
3.5 ESTUDIOS EN ESTADO TRANSITORIOS 239
3.6 REQUERIMIENTOS DEL TRANSPORTE 240
3.7 ANEXOS 240

1 OBJETO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 1

Un estudio eléctrico de etapa 1 forma parte de la documentación técnica necesaria para determinar la viabilidad técnica de una ampliación, para acceder a la capacidad existente del Sistema Argentino de Interconexión (SADI). Los estudios que se elaboran en esta etapa se caracterizan por: considerar modelos eléctricos de típicos, obtenidos desde especificaciones de equipos e instalaciones de similares características y analizar condiciones del sistema (que incluye la ampliación operativa en el momento de su ingreso y a un horizonte de hasta 8 años), las cuales eventualmente son acordadas previamente con los agentes que llevan el control y la operación de la red, en donde se pretende interconectar (Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte PAFTT).

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 ESTUDIOS REQUERIDOS PARA EL ACCESO DE UNA AMPLIACIÓN

Al conectarse una nueva generación o demanda en el SADI, o realizarse una ampliación del Sistema de Transporte en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o de los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte, debe verificarse que este ingreso no producirá efectos adversos en la operación del sistema. El procedimiento técnico N°1 específica que debe analizarse, para cada tipo de ampliación, los siguientes aspectos:

El ingreso de generación adicional:

- Si reduce la capacidad de transporte del sistema
- Si produce sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes de cortocircuito u otros efectos que puedan afectar la vida útil de los equipamientos existentes.
- Si reduce la calidad de servicio del sistema existente
- Si incrementa los costos de operación del sistema, es decir, si introduce restricciones que ocasionan mayores costos de operación y mantenimiento incluyendo la energía no suministrada, que los ahorros que produce su ingreso.

El ingreso de nuevas demandas:

- Si lleva los niveles de tensión fuera de los límites establecidos, de cumplir los usuarios con el cos fi tolerado para la demanda prevista.

- Si introduce sobrecargas que puedan conducir a cortes de carga.
- Si introduce perturbaciones superiores a los niveles establecidos en las normas vigentes (armónicas, flicker, variaciones bruscas de carga, etc.)

Una ampliación:

- Si produce sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes de cortocircuito u otros efectos que puedan afectar al equipamiento existente.
- Si reduce la calidad de servicio del sistema existente.
- Si incrementa los costos de operación y mantenimiento, incluyendo ENS del sistema, es decir, si introduce mayores costos que los ahorros que produce su ingreso.
- Si lleva los niveles de tensión fuera de los límites establecidos, de cumplir los usuarios con el cos fi tolerado para la demanda prevista.
- Si introduce sobrecargas que pueden conducir a cortes de carga.

Se definen tres etapas con diferentes requerimientos de estudios para la conexión al sistema de transporte:

Etapa 1. Acceso a la capacidad de transporte y ampliaciones.

Esta etapa es la requerida para que el ENRE pueda autorizar el acceso a la capacidad de transporte existente o su ampliación. También incluye la definición básica de las instalaciones y de los equipamientos de control requeridos.

Si el ingreso de potencia adicional, sea generación o demanda, o una ampliación en el Sistema de Transporte en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o de los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte produce una modificación de las potencias transportadas, para cumplir con el REGLAMENTO DE ACCESO A LA CAPACIDAD EXISTENTE Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS), la solicitud presentada debe contener:

- Estudios de flujos de cargas.
- Cortocircuito.
- Estabilidad Transitoria, con modelos estándar para los equipos a instalar y detallado para los actuales y definición de la necesidad o no de equipamientos adicionales de control.
- Requerimientos del Transporte

Etapa 2. Diseño técnico de detalle.

En esta etapa, posterior a la aprobación del ENRE, y previa a la puesta en servicio, se deberán realizar los estudios necesarios para definir en detalle las características del equipamiento a instalar, el que deberá ser aprobado por el transportista en el marco de lo establecido por el ENRE, Los Procedimientos y la Licencia Técnica. De existir condiciones que afecten el funcionamiento del sistema en su conjunto, o de algunos agentes en particular, deberá ser evaluado por CAMMESA.

Se deberán realizar los estudios requeridos por el Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte para la definición y el ajuste de los equipamientos de maniobra y protección. Por ejemplo, cuando se adicione equipamiento que pueda incrementar las solicitaciones electromagnéticas del sistema existente, deberán realizarse estudios de transitorios electromagnéticos que justifiquen que no se afectará a dicho sistema, o definan los equipamientos de protección necesarios.

Se deberán realizar además los estudios necesarios para definir los requerimientos del equipamiento de control y recursos estabilizantes, necesidad de instalaciones de arranque en negro y para formación de islas y limitación de perturbaciones a la tensión (Estudios de Pequeñas Perturbaciones, Estudios de Transitorios Electromagnéticos, Estudios detallados de Estabilidad Transitoria). Los estudios requeridos deberán ser coordinados por CAMMESA.

Etapa 3. Diseño y optimización de los sistemas de control.

En esta etapa, previa a la puesta en servicio, se realizarán los estudios necesarios para ajustar y optimizar los equipamientos de control de los generadores, sistemas de estabilización, características de excitación. curvas de capacidad, sistemas de compensación, control de perturbaciones producidas por la demanda, etc., para asegurar la calidad de servicio del SADI. Estos deberán ser aprobados por la Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte y CAMMESA.

En esta etapa, dependiendo del proyecto, se deben realizar los estudios para el ajuste del equipamiento de control y recursos estabilizantes:

- Estudios de pequeñas perturbaciones (evaluación del amortiguamiento).
- Estudios para el ajuste de los equipos limitadores de perturbaciones introducidas en la tensión

- (Flicker, armónicos, variaciones bruscas de carga, etc.)
- Estudios detallados de estabilidad transitoria.
- Estudios para el ajuste de los reguladores de tensión y velocidad.
- Estudios para el ajuste de instalaciones para el arranque en negro y la formación de islas.

2.2 CUADRO INDICATIVO DE LOS ESTUDIOS REQUERIDOS POR ETAPA

El siguiente cuadro es indicativo de los estudios requeridos para cada etapa

		Tipo de Instalación		
Etapa	Tipo de Estudio	Ingreso de Generación	Ingreso de Demanda	Ampliación de Transporte
1	Flujos de Cargas	Si	Si	Si
1	Cortocircuitos	Si		Si[1]
1	Estabilidad Transitoria	Si	Si[2]	Si[2]
1	Requerimientos Transporte	Si	Si	Si
2 y/o 3	Transitorios Electromagnéticos	Si	Si[3]	Si
2 y/o 3	Detallados Estabilidad Transitoria	Si[2]	Si[2]	Si[2]
2 y/o 3	Instalación de Arranque en Negro	Si	--	--
2 y/o 3	Formación de Islas	Si	Si[4]	--
2 y/o 3	Ajustes de Reguladores	Si	--	--
2 y/o 3	Pequeñas Perturbaciones	Si	--	--

3 DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 1

En este apartado se detallan, los principales aspectos que se deben abordar en la construcción de un estudio de etapa 1. Se expone una estructura general de trabajo, definida en una serie de secciones, la cual es adaptable a los distintos tipos de proyectos existentes.

La elaboración de un estudio de etapa 1 contempla las siguientes etapas:

1. Introducción y objetivos
2. Descripción del proyecto
3. Base de datos

[1] Si modifica la configuración del Sistema de Transporte
[2] Cuando se producen sensibles modificaciones a la potencia o energía transportada
[3] Cuando introduzcan perturbaciones en la tensión (Flicker, armónicos, variaciones bruscas de carga, etc)
[4] Cuando la magnitud de la nueva demanda lo requiera

4. Estudios de en estado estacionario: Control de tensión, flujos de carga en estado N, en estado N-1 y estudios de cortocircuitos
5. Estudios de en estado transitorio
6. Requerimientos del Transporte
7. Conclusiones
8. Anexos

A continuación, se describen las principales consideraciones para completar cada etapa.

3.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la introducción se da una descripción general de la ampliación, citando el lugar físico en donde se ubicará, describiendo la problemática general que llevo a la necesidad de plantear la misma o bien en el contexto que se promociona el mismo, por ejemplo: los programas RenovAr, el Plan Federal de crecimiento del transporte, inversión privada, etc. También se cita el agente que lleva la concesión en donde va a ingresar la misma. Vale aclarar que un estudio de etapa 1 se realiza cuando la ampliación, en sí, se encuentra en etapa de proyecto.

Luego se describen los objetivos de un estudio de etapa 1, los cuales según los Procedimientos de CAMMESA, se encuentran directamente relacionados con lo descripto en el punto 2.2. Adicionalmente a estos, de manera más específica, se pueden citar objetivos requeridos por la transportista.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se realiza una exposición técnica del proyecto, especificando con un mayor nivel de detalle todas las instalaciones, readecuaciones y equipamiento que ingresan con la misma.

La documentación debe desarrollarse en un anexo específico, en donde se vuelcan las ingenierías preliminares, impresiones satelitales ubicando de manera georeferenciada la obra, la Planilla de Datos utilizada para modelar los equipos e instalaciones de la ampliación y toda la información que sea relevante para sumar a la descripción del proyecto.

3.3 BASE DE DATOS

En la base de datos se detallan todos los modelos considerados para llevar a cabo los estudios de análisis de funcionamiento, realizados en el software PSS/E. La información

que se presenta en esta sección se puede presentar considerando la siguiente clasificación:

- Modelos eléctrico del área de estudio y sus ajustes
- Modelos eléctricos del proyecto y sus ajustes.

A continuación, se describe la información que expone en cada uno de ellos

3.3.1 MODELOS ELÉCTRICO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS AJUSTES

El modelo empleado para realizar estudios eléctricos en Argentina es la última base de datos publicada por CAMMESA, denominada “Base de Datos para Estudios Eléctricos”, específicamente desarrollada para el Software PSS/E. Este modelo comprende el sistema completo de la República Argentina, incluyendo el sistema de transmisión de energía eléctrica en extra alta tensión de 500kV que opera TRANSENER, así como los sistemas correspondientes a las empresas transportistas de distribución troncal (DISTROS) y las interconexiones internacionales con Brasil y Uruguay.

En la base mencionada se puede realizar análisis de funcionamiento del sistema en estado estacionario y estado de transitorios electromecánicos. Para ello previamente debe adaptarse el mismo, a los requerimientos de cada obra en particular. En este sentido es recomendable trabajar con la información publicada en la Guía de Referencia de la transportista regional.

En lo referente a lo que se especifica en esta sección se tiene:

- Los escenarios de demanda y generación adoptados para el estudio.
- Las condiciones operativas del sistema de estudio (topología, restricciones operativas, límites de transporte, etc).
- Los escenarios particulares que la transportista requiera evaluar (escenarios de sensibilidad).
- Las ampliaciones consideradas en el estudio, las cuales deben estar en un todo de acuerdo con la transportista.
- Los límites operativos de los elementos del área de estudio (capacidad de líneas y de transformadores)
- Los mecanismos de control o recursos estabilizantes del área
- Información adicional relevante al ajuste del modelo de CAMMESA

3.3.2 MODELO ELÉCTRICO DEL PROYECTOS Y SUS AJUSTES

Los modelos representativos de la ampliación se clasifican dependiendo el tipo de estudio a realizar. En este sentido se tienen, los específicos para realizar análisis de estado estacionario y los modelos para el estado transitorio

Cuando el proyecto no implique el ingreso de generación, sino ampliaciones tales como estaciones transformadoras y líneas de transmisión, los modelos para el análisis estacionario y dinámico son coincidentes. Se debe especificar para estos casos los cálculos realizados para modelar cada elemento en el software.

Cuando el proyecto implique el ingreso de generación, se debe ajustar sus controladores principales de manera tal que se garantice su correcta operación. Aparte de presentar los modelos, se deben realizar ajustes en su parametrización con el fin de que su respuesta corrobore lo requerimientos tipificados en los procedimientos de CAMMESA (P.T. 4).

Para el análisis en estado estacionario se debe especificar el modelo empleado, aclarando su parametrización, la consigna de control de tensión en el modelo de estudio, los valores límites de operación (potencia máxima y mínima), los que estarán asociados a su curva de capacidad y la información relevante que describa su operación en estado permanente.

Para el modelo de análisis de estado dinámico se deben especificar los diagramas de bloques, de los siguientes sistemas de control automático:

- RAT (Regulador automático de tensión)
- UEL (Limitador de mínima excitación)
- OEL (Limitador de máxima excitación)
- PSS (Estabilizador del sistema de potencia)
- RAV (Lazo de control potencia-frecuencia)

También se debe especificar el modelo adoptado para representar el parque o la central, con su respectivo diagrama de bloques completo.

Para el ajuste de la respuesta de los controladores se destaca los siguientes análisis:

- Simulación Respuesta Temporal en Vacío, para verificar el comportamiento del modelo del regulador de tensión en vacío, ante un cambio de consigna de tensión en forma de escalón.

- Respuesta de los limitadores excitación, ante cambio de consigna de tensión que provoquen su actuación
- Ajuste del PSS con el objetivo de amortiguar el modo local y los presentes en el SADI.
- Respuesta del regulador de velocidad ante el incremento de la carga en un 10%

Las respuestas obtenidas deben cumplir con los requerimientos del Procedimiento Técnico N°4.

3.4 ESTUDIOS EN ESTADO ESTACIONARIO

Los estudios que se realizan en esta sección se clasifican en:

- Control de tensión ante variaciones frecuentes del recurso primario (energía renovables, excluida la hidráulica), en función del anexo 39 y 40 de los Procedimientos
- Análisis de funcionamiento del sistema en estado N
- Análisis de funcionamiento del sistema en etado N-1
- Estudio de cortocircuitos

A continuación, se describe que contempla cada uno de ellos.

3.4.1 CONTROL DE TENSIÓN (PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA)

Cuando el proyecto trata ingreso de generación solar o eólica, se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema contemplando variaciones en el recurso primario del parque (variaciones de radiación solar y viento).

Las variaciones del recurso principal repercuten en la producción de potencia activa y reactiva del parque generador, que impacta finalmente en el control de tensión del área de influencia del proyecto. En consecuencia estas centrales deberán considerar la instalación de un control conjunto de tensión, que permita contrarrestar los efectos adversos de la variabilidad en el recurso primario.

También se debe analizar dinámicamente que las variaciones de tensión, frente a estas oscilaciones, verifiquen los requerimientos especificados por CAMMESA en el anexo 39 para parques solares y anexo 40 para eólico, con el propósito de determinar si es necesario adoptar alguna contramedida especial que mejore la respuesta de control de reactivo en el área.

3.4.2 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN ESTADO N

En este análisis se determina mediante estudios de flujos de carga, el impacto del proyecto con el sistema en estado N, o red operativa con todos los elementos en operación, normalmente con la topología de mayor frecuencia.

Se tiene en cuenta como criterio de evaluación, que la ampliación no provoque la sobrecarga de elemento de la red y lo especificado en el anexo 4 de los Procedimientos para el control de tensión en el área.

También se determinan, en el caso de presentarse, las readecuaciones en la red como cambios de TI y OP, asimismo restricciones operativas (volumen de despacho, condiciones de operación, etc), como consecuencia del ingreso de la ampliación.

3.4.3 ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN ESTADO N-1

En este análisis se determina mediante estudios de flujos de carga, el impacto del proyecto en el sistema en estado N-1. En donde las contingencias a evaluar, deben estar previamente acordadas con la transportista y/o PAFTT.

Se tiene en cuenta como criterio de evaluación, que ante la pérdida de elementos de la red, la ampliación no provoque la sobrecarga de elemento de la red y lo especificado en el anexo 4 de los Procedimientos para el control de tensión en el área.

En esta etapa se realizan análisis que determinan la implementación de recursos estabilizantes como automatismos de Desconexión de Automática de Generación o Demanda, readecuación recursos estabilizantes existentes y posibles restricciones operativas.

Otros cambios que se determinan son las readecuaciones en los elementos de la red, como cambios de TI, Ondas Portadoras, etc.

3.4.4 ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITO

Se realizan los estudios de cortocircuito con el propósito de determinar que, con la ampliación en servicio, no se superen los niveles admisibles de cada barra en el área de influencia del proyecto.

Los tipos de fallas que se evalúan son cortocircuitos monofásicos francos y trifásicos.

3.5 ESTUDIOS EN ESTADO TRANSITORIOS

En esta sección se analiza el comportamiento dinámico del sistema, considerando el proyecto integrado al mismo, ante la aplicación de diversas perturbaciones. Cabe aclarar que se consideran los modelos dinámicos del proyecto, tal cual se describieron en la sección 3.3.2.

Las fallas de diseño adoptadas para el estudio normalmente surgen del análisis de contingencia, específicamente las que más solicitaciones provocan en el sistema. También se deben tener en cuenta las fallas que la transportista requiera estudiar. En sentido el análisis dinámico complementa el estudio, debido a que solo con el se puede determinar la estabilidad del sistema.

En lo que respecta al ajuste del modelo de CAMMESA, para el modelado de las demandas se debe considerar las siguientes proporciones:

Modelo dinámico de la demanda		
Tipo de Demanda	Potencia Activa [%]	Potencia Reactiva [%]
Potencia Constante	0	0
Impedancia Constante	20	50
Corriente Constante	80	50

Otro ajuste destacable es la definición de los canales de salida (de la simulación). Esta definición se relaciona directamente con las variables observables en el estudio, las cuales deben presentar cómo mínimo:

- Los ángulos rotóricos de los grupos generadores del área de estudio
- La potencia activa y reactiva desarrollada por cada grupo generador del área de estudio
- La tensión de las barras aledañas al proyecto y relevantes del sistema
- La frecuencia en las barras aledañas al proyecto y en el centro de carga del SADI
- Las transferencias de carga (potencia activa y reactiva) por los elementos del sistema de estudio
- La potencia activa y reactiva inyectada por el proyecto (cuando trate el ingreso de una generación)

En el análisis se debe modelar, en el caso de ser necesarios, la actuación de los esquemas DAD o DAG propuestos en el estudio de contingencias.

La evaluación del desempeño transitorio del sistema con el proyecto integrado, se realiza mediante los criterios establecidos en el anexo 16 de Los Procedimientos, específicamente en el punto 6 “REGLAMENTO DE DISEÑO Y CALIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN ALTA TENSIÓN”, asimismo también se debe considerar lo establecido en el P.T. N°4.

3.6 REQUERIMIENTOS DEL TRANSPORTE

En esta sección se exponen los estudios especiales requeridos por la transportista.

De forma general, se presentan los requerimientos de ingreso/egreso de potencia y energía adicional del sistema de transporte, por efecto de la nueva generación, demanda o ampliación, calculados por período estacional semestral para los primero 4 años siguientes a la entrada en servicio de la obra y estimados para los subsiguientes 6 años.

Por otro lado, como requerimientos específicos del proyecto, se presentan los estudios de de transitorios electromagnéticos, instalación de arranque en negro, formación de isla y pequeñas perturbaciones, entre otras.

3.7 ANEXOS

En los anexos se encuentra toda la información complementaria al informe, se destacan ingenierías preliminares del proyecto, especificaciones técnicas adoptadas para el estudio, unifilares con los flujos de potencia en estado N y N-1, reportes de cortocircuito y diagramas con el desempeño de los estudios dinámicos, entre otros.

3.9. REGISTROS

No aplica.

3.10. RESPONSABLES

Estudios eléctricos.

ESTUDIOS ELÉCTRICOS

Estudios de Etapa 2

RESUMEN EJECUTIVO

PROCEDIMIENTO

1 OBJETO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 2 244
2 DESCRIPCIÓN GENERAL 244
2.1 ESTUDIOS REQUERIDOS PARA EL ACCESO DE UNA AMPLIACIÓN 244
2.2 CUADRO INDICATIVO DE LOS ESTUDIOS REQUERIDOS POR ETAPA 247
3 DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 2 247
3.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 248
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 248
3.3 BASE DE DATOS 249
3.3.1 Modelos eléctrico del área de estudio y sus ajustes 249
3.3.2 Modelo eléctrico del proyectos y sus ajustes 250
3.4 ESTUDIOS EN ESTADO ESTACIONARIO 251
3.4.1 Control de tensión (proyectos de energía solar y eólica) 251
3.4.2 Análisis del funcionamiento del sistema en estado N 252
3.4.3 Análisis del funcionamiento del sistema en estado N-1 252
3.4.4 Estudios de cortocircuito 252
3.5 ESTUDIOS EN ESTADO TRANSITORIOS 253
3.6 REQUERIMIENTOS DEL TRANSPORTE 2544
3.7 ANEXOS 2544

1. OBJETO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 2

Un estudio eléctrico de etapa 2 forma parte de la documentación técnica necesaria para la habilitación comercial de una ampliación, la cual permite el ingreso operativo al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). Los estudios que se elaboran en esta etapa se caracterizan por: considerar modelos eléctricos de detalle, obtenidos directamente desde las especificaciones garantizadas por los fabricantes y analizar condiciones muy particulares del sistema (incluyendo la ampliación), las cuales eventualmente son acordadas previamente con los agentes que llevan el control y operación del mismo (Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte PAFTT).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

i. ESTUDIOS REQUERIDOS PARA EL ACCESO DE UNA AMPLIACIÓN

Al conectarse una nueva generación o demanda en el SADI, o realizarse una ampliación del Sistema de Transporte en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o de los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte, debe verificarse que este ingreso no producirá efectos adversos en la operación del sistema. El procedimiento técnico N°1 específica que debe analizarse, para cada tipo de ampliación, los siguientes aspectos:

El ingreso de generación adicional:

- Si reduce la capacidad de transporte del sistema
- Si produce sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes de cortocircuito u otros efectos que puedan afectar la vida útil de los equipamientos existentes.
- Si reduce la calidad de servicio del sistema existente
- Si incrementa los costos de operación del sistema, es decir, si introduce restricciones que ocasionan mayores costos de operación y mantenimiento incluyendo la energía no suministrada, que los ahorros que produce su ingreso.

El ingreso de nuevas demandas:

- Si lleva los niveles de tensión fuera de los límites establecidos, de cumplir los usuarios con el cos fi tolerado para la demanda prevista.
- Si introduce sobrecargas que puedan conducir a cortes de carga.

- Si introduce perturbaciones superiores a los niveles establecidos en las normas vigentes (armónicas, flicker, variaciones bruscas de carga, etc.)

Una ampliación:

- Si produce sobretensiones, sobrecorrientes, corrientes de cortocircuito u otros efectos que puedan afectar al equipamiento existente.
- Si reduce la calidad de servicio del sistema existente.
- Si incrementa los costos de operación y mantenimiento, incluyendo ENS del sistema, es decir, si introduce mayores costos que los ahorros que produce su ingreso.
- Si lleva los niveles de tensión fuera de los límites establecidos, de cumplir los usuarios con el cos fi tolerado para la demanda prevista.
- Si introduce sobrecargas que pueden conducir a cortes de carga.

Se definen tres etapas con diferentes requerimientos de estudios para la conexión al sistema de transporte:

Etapa 1. Acceso a la capacidad de transporte y ampliaciones.

Esta etapa es la requerida para que el ENRE pueda autorizar el acceso a la capacidad de transporte existente o su ampliación. También incluye la definición básica de las instalaciones y de los equipamientos de control requeridos.

Si el ingreso de potencia adicional, sea generación o demanda, o una ampliación en el Sistema de Transporte en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o de los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte produce una modificación de las potencias transportadas, para cumplir con el REGLAMENTO DE ACCESO A LA CAPACIDAD EXISTENTE Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS), la solicitud presentada debe contener:

- Estudios de flujos de cargas.
- Cortocircuito.
- Estabilidad Transitoria, con modelos estándar para los equipos a instalar y detallado para los actuales y definición de la necesidad o no de equipamientos adicionales de control.
- Requerimientos del Transporte

Etapa 2. Diseño técnico de detalle.

En esta etapa, posterior a la aprobación del ENRE, y previa a la puesta en servicio, se deberán realizar los estudios necesarios para definir en detalle las características del equipamiento a instalar, el que deberá ser aprobado por el transportista en el marco de lo establecido por el ENRE, Los Procedimientos y la Licencia Técnica. De existir condiciones que afecten el funcionamiento del sistema en su conjunto, o de algunos agentes en particular, deberá ser evaluado por CAMMESA.

Se deberán realizar los estudios requeridos por el Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte para la definición y el ajuste de los equipamientos de maniobra y protección. Por ejemplo, cuando se adicione equipamiento que pueda incrementar las solicitaciones electromagnéticas del sistema existente, deberán realizarse estudios de transitorios electromagnéticos que justifiquen que no se afectará a dicho sistema, o definan los equipamientos de protección necesarios.

Se deberán realizar además los estudios necesarios para definir los requerimientos del equipamiento de control y recursos estabilizantes, necesidad de instalaciones de arranque en negro y para formación de islas y limitación de perturbaciones a la tensión (Estudios de Pequeñas Perturbaciones, Estudios de Transitorios Electromagnéticos, Estudios detallados de Estabilidad Transitoria). Los estudios requeridos deberán ser coordinados por CAMMESA.

Etapa 3. Diseño y optimización de los sistemas de control.

En esta etapa, previa a la puesta en servicio, se realizarán los estudios necesarios para ajustar y optimizar los equipamientos de control de los generadores, sistemas de estabilización, características de excitación. curvas de capacidad, sistemas de compensación, control de perturbaciones producidas por la demanda, etc., para asegurar la calidad de servicio del SADI. Estos deberán ser aprobados por la Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y/o por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte y CAMMESA.

En esta etapa, dependiendo del proyecto, se deben realizar los estudios para el ajuste del equipamiento de control y recursos estabilizantes:

- Estudios de pequeñas perturbaciones (evaluación del amortiguamiento).
- Estudios para el ajuste de los equipos limitadores de perturbaciones introducidas en la tensión

- (Flicker, armónicos, variaciones bruscas de carga, etc.)
- Estudios detallados de estabilidad transitoria.
- Estudios para el ajuste de los reguladores de tensión y velocidad.
- Estudios para el ajuste de instalaciones para el arranque en negro y la formación de islas.

3. CUADRO INDICATIVO DE LOS ESTUDIOS REQUERIDOS POR ETAPA

El siguiente cuadro es indicativo de los estudios requeridos para cada etapa

		Tipo de Instalación		
Etapa	Tipo de Estudio	Ingreso de Generación	Ingreso de Demanda	Ampliación de Transporte
1	Flujos de Cargas	Si	Si	Si
1	Cortocircuitos	Si		Si[5]
1	Estabilidad Transitoria	Si	Si[6]	Si[2]
1	Requerimientos Transporte	Si	Si	Si
2 y/o 3	Transitorios Electromagnéticos	Si	Si[7]	Si
2 y/o 3	Detallados Estabilidad Transitoria	Si[2]	Si[2]	Si[2]
2 y/o 3	Instalación de Arranque en Negro	Si	--	--
2 y/o 3	Formación de Islas	Si	Si[8]	--
2 y/o 3	Ajustes de Reguladores	Si	--	--
2 y/o 3	Pequeñas Perturbaciones	Si	--	--

3.1.1.1. DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE ETAPA 2

En este apartado se detallan, los principales aspectos que se deben abordar en la construcción de un estudio de etapa 2. Se expone una estructura general de trabajo, definida en una serie de secciones, la cual es adaptable a los distintos tipos de proyectos existentes.

La elaboración de un estudio de etapa 2 contempla las siguientes etapas:

9. Introducción y objetivos
10. Descripción del proyecto
11. Base de datos

[5] Si modifica la configuración del Sistema de Transporte
[6] Cuando se producen sensibles modificaciones a la potencia o energía transportada
[7] Cuando introduzcan perturbaciones en la tensión (Flicker, armónicos, variaciones bruscas de carga, etc)
[8] Cuando la magnitud de la nueva demanda lo requiera

12. Estudios de en estado estacionario: Control de tensión, flujos de carga en estado N, en estado N-1 y estudios de cortocircuitos
13. Estudios de en estado transitorio
14. Requerimientos del Transporte
15. Conclusiones
16. Anexos

A continuación, se describen las principales consideraciones para completar cada etapa.

3.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la introducción se da una descripción general de la ampliación, citando el lugar físico en donde se ubicará, describiendo la problemática general que llevo a la necesidad de plantear la misma o bien en el contexto que se promociona el mismo, por ejemplo: los programas RenovAr, el Plan Federal de crecimiento del transporte, inversión privada, etc. También se cita el agente que lleva la concesión en donde va a ingresar la misma. Vale aclarar que un estudio de etapa 2 se realiza cuando la ampliación, en sí, se encuentra en ejecución próxima a ingresar al sistema.

Luego se describen los objetivos de un estudio de etapa 2, los cuales según los Procedimientos de CAMMESA, se encuentran directamente relacionados con lo descripto en el punto 2.2. Adicionalmente a estos, de manera más específica, se pueden citar objetivos requeridos por la transportista.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se realiza una exposición técnica del proyecto, especificando con un mayor nivel de detalle todas las instalaciones, readecuaciones y equipamiento que ingresan con la misma.

La documentación debe desarrollarse en un anexo específico, en donde se vuelcan los planos con los detalles de ingeniería, impresiones satelitales ubicando de manera georeferenciada la obra, la Planilla de Datos Garantizados de los nuevos equipamientos y toda la información que sea relevante para sumar a la descripción del proyecto, preferentemente en el formato de tablas que dispone CAMMESA para cargarlos a su base de datos.

3.4. BASE DE DATOS

En la base de datos se detallan todos los modelos considerados para llevar a cabo los estudios de análisis de funcionamiento, realizados en el software PSS/E. La información que se presenta en esta sección se puede presentar considerando la siguiente clasificación:

- Modelos eléctrico del área de estudio y sus ajustes
- Modelos eléctrico del proyecto y sus ajustes.

A continuación, se describe la información que expone en cada uno de ellos

3.4.1. MODELOS ELÉCTRICO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS AJUSTES

El modelo empleado para realizar estudios eléctricos en Argentina es la última base de datos publicada por CAMMESA, denominada “Base de Datos para Estudios Eléctricos”, específicamente desarrollada para el Software PSS/E versión 32.1.0. y recientemente en versión 34. Este modelo comprende el sistema completo de la República Argentina, incluyendo el sistema de transmisión de energía eléctrica en extra alta tensión de 500kV que opera TRANSENER, así como los sistemas correspondientes a las empresas transportistas de distribución troncal (DISTROS) y las interconexiones internacionales con Brasil y Uruguay.

En la base mencionada se puede realizar análisis de funcionamiento del sistema en estado estacionario y estado de transitorios electromecánicos. Para ello previamente debe adaptarse el mismo, a los requerimientos de cada obra en particular. En este sentido es recomendable trabajar con la información publicada en la Guía de Referencia de la transportista regional.

En lo referente a lo que se especifica en esta sección se tiene:

- Los escenarios de demanda y generación adoptados para el estudio.
- Las condiciones operativas del sistema de estudio (topología, restricciones operativas, límites de transporte, etc).
- Los escenarios particulares que la transportista requiera evaluar (escenarios de sensibilidad).
- Las ampliaciones consideradas en el estudio, las cuales deben estar en un todo de acuerdo con la transportista.

- Los límites operativos de los elementos del área de estudio (capacidad de líneas y de transformadores)
- Los mecanismos de control o recursos estabilizantes del área
- Información adicional relevante al ajuste del modelo de CAMMESA

3.4.2. MODELO ELÉCTRICO DEL PROYECTOS Y SUS AJUSTES

Los modelos representativos de la ampliación se clasifican dependiendo el tipo de estudio a realizar. En este sentido se tienen, los específicos para realizar análisis de estado estacionario y los modelos para el estado transitorio. Cabe destacar que toda esta información también debe ser definida, en las Planillas del Banco Nacional de Parámetros de Generadores, trafos y líneas (base de datos de CAMMESA).

Cuando el proyecto no implique el ingreso de generación, sino ampliaciones tales como estaciones transformadoras y líneas de transmisión, los modelos para el análisis estacionario y dinámico son coincidentes. Se debe especificar para estos casos los cálculos realizados para modelar cada elemento en el software, adoptando solo los parámetros garantizados por los fabricantes.

Cuando el proyecto implique el ingreso de generación se debe realizar un análisis de mayor detalle. Esto se debe a que aparte de presentar los modelos, se deben realizar ajustes en su parametrización con el fin de que su respuesta corrobore lo requerimientos tipificados en los procedimientos de CAMMESA (P.T. 4).

Para el análisis en estado estacionario se debe especificar el modelo empleado, aclarando su parametrización, la consigna de control de tensión en el modelo de estudio, los valores límites de operación (potencia máxima y mínima), los que estarán asociados a su curva de capacidad y la información relevante que describa su operación en estado permanente.

Para el modelo de análisis de estado dinámico se deben especificar los diagramas de bloques, de los siguientes sistemas de control automático:

- RAT (Regulador automático de tensión)
- UEL (Limitador de mínima excitación)
- OEL (Limitador de máxima excitación)
- PSS (Estabilizador del sistema de potencia)

- RAV (Lazo de control potencia-frecuencia)

También se debe especificar el modelo adoptado para representar el parque o la central, con su respectivo diagrama de bloques completo.

Para el ajuste de la respuesta de los controladores se destaca los siguientes análisis:

- Simulación Respuesta Temporal en Vacío, para verificar el comportamiento del modelo del regulador de tensión en vacío, ante un cambio de consigna de tensión en forma de escalón.
- Respuesta de los limitadores excitación, ante cambio de consigna de tensión que provoquen su actuación
- Ajuste del PSS con el objetivo de amortiguar el modo local y los presentes en el SADI.
- Respuesta del regulador de velocidad ante el incremento de la carga en un 10%

Las respuestas obtenidas deben cumplir con los requerimientos del Procedimiento Técnico N°4.

3.5. ESTUDIOS EN ESTADO ESTACIONARIO

Los estudios que se realizan en esta sección se clasifican en:

- Control de tensión ante variaciones frecuentes del recurso primario (energía renovables, excluida la hidráulica)
- Análisis de funcionamiento del sistema en estado N
- Análisis de funcionamiento del sistema en etado N-1
- Estudio de cortocircuitos

A continuación, se describe que contempla cada uno de ellos.

3.5.1. CONTROL DE TENSIÓN (PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA)

Cuando el proyecto trata ingreso de generación solar o eólica, se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema contemplando variaciones en el recurso primario del parque (variaciones de radiación solar y viento).

Las variaciones del recurso principal repercuten en la producción de potencia activa y reactiva del parque generador, que impacta finalmente en el control de tensión del área de influencia del proyecto.

Se debe analizar que las variaciones de tensión, frente a estas oscilaciones, verifiquen los requerimientos especificados por CAMMESA en el anexo 39 para parques solares y anexo 40 para eólico, con el propósito de determinar si es necesario adoptar alguna contramedida especial que mejore la respuesta de control de reactivo.

3.5.2. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN ESTADO N

En este análisis se determina mediante estudios de flujos de carga, el impacto del proyecto con el sistema en estado N.

Se tiene en cuenta como criterio de evaluación, que la ampliación no provoque la sobrecarga de elemento de la red y lo especificado en el anexo 4 de los Procedimientos para el control de tensión en el área.

También se determinan, en el caso de presentarse, las readecuaciones en la red como cambios de TI y OP asimismo restricciones operativas (volumen de despacho, condiciones operativas, etc), como consecuencia del ingreso de la ampliación.

3.5.3. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EN ESTADO N-1

En este análisis se determina mediante estudios de flujos de carga, el impacto del proyecto en el sistema en estado N-1.

Se tiene en cuenta como criterio de evaluación, que ante la pérdida de elementos de la red, la ampliación no provoque la sobrecarga de elemento de la red y lo especificado en el anexo 4 de los Procedimientos para el control de tensión en el área.

En esta etapa se realizan análisis que determinan la implementación de recursos estabilizantes como automatismos de Desconexión de Automática de Generación o Demanda, readecuación recursos estabilizantes existentes y posibles restricciones operativas.

Otros cambios que se determinan son las readecuaciones en los elementos de la red, como cambios de TI, Ondas Portadoras, etc.

3.5.4. ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITO

Se realizan los estudios de cortocircuito con el propósito de determinar que, con la ampliación en servicio, no se superen los niveles admisibles de cada barra en el área de influencia del proyecto.

Los tipos de fallas que se evalúan son cortocircuitos monofásicos francos y trifásicos.

3.6. ESTUDIOS EN ESTADO TRANSITORIOS

En esta sección se analiza el comportamiento dinámico del sistema, considerando el proyecto integrado al mismo, ante la aplicación de diversas perturbaciones. Cabe aclarar que se consideran los modelos dinámicos del proyecto, tal cual se describieron en la sección 3.3.2.

Las fallas de diseño adoptadas para el estudio normalmente surgen del análisis de contingencia, dado que ahí se determina las que exigen contramedidas especiales para mantener la operación del sistema. También se deben tener en cuenta las fallas que la transportista requiera estudiar. En sentido el análisis dinámico complementa el estudio, debido a que solo con el se puede determinar la estabilidad del sistema.

En lo que respecta al ajuste del modelo de CAMMESA, para el modelado de las demandas se debe considerar las siguientes proporciones:

Modelo dinámico de la demanda		
Tipo de Demanda	Potencia Activa [%]	Potencia Reactiva [%]
Potencia Constante	0	0
Impedancia Constante	20	50
Corriente Constante	80	50

Otro ajuste destacable es la definición de los canales de salida (de la simulación). Esta definición se relaciona directamente con las variables observables en el estudio, las cuales deben presentar cómo mínimo:

- Los ángulos rotóricos de los grupos generadores del área de estudio
- La potencia activa y reactiva desarrollada por cada grupo generador del área de estudio
- La tensión de las barras aledañas al proyecto y relevantes del sistema
- La frecuencia en las barras aledañas al proyecto y en el centro de carga del SADI
- Las transferencias de carga (potencia activa y reactiva) por los elmentos del sistema de estudio
- La potencia activa y reactiva inyectada por el proyecto (cuando trate el ingreso de una generación)

En el análisis se debe representar la actuación de los esquemas DAD o DAG propuestos en el estudio de contingencias.

La evaluación del desempeño transitorio del sistema con el proyecto integrado, se realiza mediante los criterios establecidos en el anexo 16 de Los Procedimientos, específicamente en el punto 6 “REGLAMENTO DE DISEÑO Y CALIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN ALTA TENSIÓN”, asimismo también se debe considerar lo establecido en el P.T. N°4.

3.7. REQUERIMIENTOS DEL TRANSPORTE

En esta sección se exponen los estudios especiales requeridos por la transportista.

De forma general, se presentan los requerimientos de ingreso/egreso de potencia y energía adicional del sistema de transporte, por efecto de la nueva generación, demanda o ampliación, calculados por período estacional semestral para los primero 4 años siguientes a la entrada en servicio de la obra y estimados para los subsiguientes 6 años.

Por otro lado, como requerimientos específicos del proyecto, se presentan los estudios de de transitorios electromagnéticos, instalación de arranque en negro, formación de isla y pequeñas perturbaciones, entre otras.

3.8. ANEXOS

En los anexos se encuentra toda la información complementaria al informe

3.9. REGISTROS

No aplica.

3.10. RESPONSABLES

Estudios eléctricos.

Análisis de cortocircuito para estudios de coordinación de protecciones

PROCEDIMIENTO

1 OBJETO DEL ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO 257
2 DESCRIPCIÓN GENERAL 257
2.1 REQUISITOS PREVIOS A LA PRIMERA SINCRONIZACIÓN CON EL SADI 257
3 DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITOS 258
3.1 CONFECCIÓN DEL MODELO DE ESTUDIO 259
3.2 DETERMINACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO 261
3.3 DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS A ANALIZAR 261
3.3.1 Metodología 262
3.4 CRITERIOS DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 264
3.4.1 Estructura de las planillas cálculo. 264
3.4.2 Reportes de cortocircuitos 270
3.5 ANEXOS 2711

1. OBJETO DEL ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO

Los estudios de cortocircuito conforman la base de datos para determinar los ajustes de protecciones en un sistema de potencia, los que eventualmente se realizan ante el ingreso una ampliación al sistema.

Los análisis que se elaboran en esta etapa se caracterizan por: considerar modelos eléctricos de detalle (obtenidos a partir de ensayos o de contar con ellos desde planillas de datos garantizados) y por analizar condiciones del sistema a momento en el que la ampliación ingresa. Cabe aclarar que el estudio de coordinación de protecciones es un requerimiento técnico para la habilitación comercial del proyecto. Además que todos los casos de estudio y tipos de fallas a analizar son previamente acordados con los agentes que llevan el control y la operación de la red, en donde se pretende interconectar el proyecto (Transportista en Alta Tensión, Distribución Troncal y por los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte PAFTT).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. REQUISITOS PREVIOS A LA PRIMERA SINCRONIZACIÓN CON EL SADI

Unos de los requisitos que tiene que cumplir Los Generadores, Cogeneradores y Autogeneradores, antes de la primera sincronización con el SADI, es verificar los aspectos requeridos en la Habilitación Técnica.

Habilitación Técnica:

Antes de efectuar la primer sincronización deberán ensayarse especialmente todas las protecciones y sistemas de control instalados para evitar que una falla en las instalaciones del generador se traslade al SADI. Además se deberá cumplir con lo siguiente:

a) con todos los requisitos previos a la conexión al SADI solicitados por la Secretaría de Energía y el ENRE en las respectivas resoluciones de habilitación.

b) Haber cumplido con los requisitos de administración del MEM indicados en el Anexo 17 de Los Procedimientos.

c) Tener la habilitación del Transportista y/o PAFTT al que está vinculado que indique que cumple con los requisitos de conexión.

d) Haber firmado y presentado a CAMMESA el Convenio de Conexión incluido el Acta de Ajuste y Coordinación de Protecciones y de Diseño y Prueba de Automatismos de Equipos Asociados a la Red de TRANSPORTE

e) Haber instalado todos los equipamientos de protección y control requeridos por el sistema eléctrico que CAMMESA o la Transportista o el PAFTT hayan solicitado, como resultado del análisis de los estudios presentados por el Agente o de estudios propios.

f) Haber concluido a satisfacción de CAMMESA con todos los estudios requeridos para la Etapa II del PT1. A estos efectos cuando lo considere necesario CAMMESA pedirá opinión al Transportista sobre estos estudios.

g) Disponer de las instalaciones para desconexión automática de generación (DAG),

h) Disponer de las instalaciones para desconexión automática de carga (DAC)

i) Disponer de las instalaciones para Arranque en Negro.

j) Disponer de los automatismos ante pérdida de el /los generadores

k) Tener habilitado el Sistema de Medición Comercial (SMEC) y el Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) dentro de los plazos establecidos en la regulación vigente.

Cuando CAMMESA verifique que el Generador ha cumplido con lo indicado precedentemente le otorgará la Habilitación Técnica.

3. DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITOS

En este apartado se detallan, los principales aspectos que se deben abordar el desarrollo del estudio de cortocircuitos. Se expone una estructura general de trabajo, definida en una serie de secciones, la cual es adaptable a los distintos tipos de estudios de ajustes y coordinación de protecciones.

La elaboración de un estudio de cortocircuitos contempla las siguientes etapas:

17. Confección del modelo de estudio
18. Determinación los casos de estudios

19. Determinación de las fallas a analizar, las salidas desde donde se observa los efectos de la misma y los niveles de adyacencias en donde se observaran los aportes
20. Criterios de presentación de resultados
21. Conclusiones

A continuación, se describen las principales espectos que se deben tener en cuenta, para completar cada etapa.

3.1. CONFECCIÓN DEL MODELO DE ESTUDIO

Una vez que se conocen todos los detalles del proyecto en estudio, se procede a modelar la base de datos para realizar el estudio. Normalmente se trabaja con dos aplicaciones de cálculo de sistemas de potencia: PowerFactory y PSSE.

Para la aplicación PowerFactory no se tiene un modelo homologado del SADI público, por lo que es necesario realizar redes equivalentes para simular los aportes del SADI. Mientras que para PSSE, se encuentra disponible la base para estudios eléctricos desarrollada y publicada por CAMMESA.

Cualquiera sea la aplicación que se establezca para desarrollar el estudio, es necesario ajustar la base en coordinación con el agente que lleva la operación y control del área de estudio (transportista o PAFTT).

Los resultados obtenidos en este análisis determinan la configuración del sistema de protecciones, es por esto que se debe alcanzar un elevado nivel de detalle en el modelado. En este sentido, a continuación, se remarcan algunos aspectos a considerar a la hora de modelar cada elemento de la red:

Transformadores de potencia:

- El modelo debe considerar los valores de impedancias directa y homopolar más cercanos a la realidad, preferentemente los valores determinados en los ensayos o bien en la planilla de datos garantizados.
- Se deben de modelar las pérdidas por efecto Joule en los arrollamientos y las pérdidas en el hierro del nucleo.
- Es fundamental modelar correctamente el código de conexión de estas máquinas, para determinar el tipo de circuito homopolar.
- Se debe representar el desfasaje de tensión entre los diferentes arrollamientos del transformador.

Es importante conocer el tipo de núcleo con el que se construye el transformador, dado que el valor de impedancia homopolar guarda una relación directa con el circuito magnético homopolar.

Líneas de alta tensión:

- Los parametros distribuidos de la línea deben ser cáculados con las medidas geometricas de las estructuras expuestas en los planos de ingeniería definitivos.
- Las especificaciones de los conductores e hilo de guardia deben ser los que asegure el fabricante en la planilla de datos garantizados correspondiente.
- El valor de resistividad del terreno donde se emplaza la línea, debe ser el obtenido de las mediciones en campo.
- Se debe tener en cuenta el acoplamiento homopolar entre líneas, las que normalmente se instalan en torres de doble terna o más. Este parametro influye notoriamente en la componente homopolar de las fallas.

Generadores:

Los generadores deben ser modelados usando las especificaciones que garantice el fabricante. En el caso de considerar energías renovables, provenientes de tecnología de inversores, los aportes de corrientes pueden ser considerados como fuente de corriente constante.

Reactores de neutro:

La impedancia de estos transformadores deben ser preferentemente las obtenidas en los ensayos, si no se cuenta con esta información, se debe usar los valores que garantice el fabricante.

Demandas:

Por lo general, no se modela la demanda en el estudio de cortocircuito, dado que estos elementos no aportan corrientes de falla. Sin embargo si la demanda corresponde a un volumen considerable del tipo motor, es necesario incorporarlos al modelo para poder apreciar su efecto.

3.2. DETERMINACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

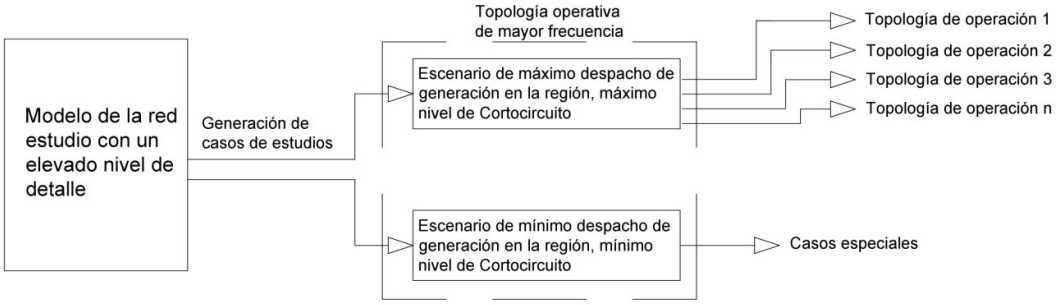
En esta sección se describen los principales aspecto que se tiene cuando se construyen los casos de estudios.

Si el análisis se realiza con la aplicación de cálculo PSSE, se puede trabajar con la base para estudios eléctricos del SADI provista por CAMMESA. En el caso de realizar el estudio con PowerFactory u otra aplicación similar, es necesario realizar redes equivalentes para representar los aportes del SADI. Se debe tener en cuenta para cualquiera sea el caso, la necesidad reajustar la operación de la zona de estudio por medio de la información provista del transportista regional.

La metodología de estudio de este estándar propone confeccionar un caso base con el Mínimo despacho de generación en la región y otro con el mínimo, considerando la topología de operación de mayor frecuencia. De esta forma se obtiene los valores de Mínimos y mínimos niveles de corrientes de falla para el estado de operación frecuente.

Luego se determinan todos los casos de configuración topológica alternativa, los cuales serán coordinados con el agente que lleva el control y operación del área en estudio. Comúnmente estos casos considera el escenario con Mínimo despacho.

En la siguiente ilustración se expone la metodología descripta.



3.3. DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS A ANALIZAR

En esta sección se expone una metodología de trabajo para determinar las fallas que se deben analizar, en función de un punto de referencia de visualización de aportes.

Los tipos de fallas que se estudian son:

- Cortocircuito monofásico
- Cortocircuito bifásico aislado de tierra
- Cortocircuito trifásico

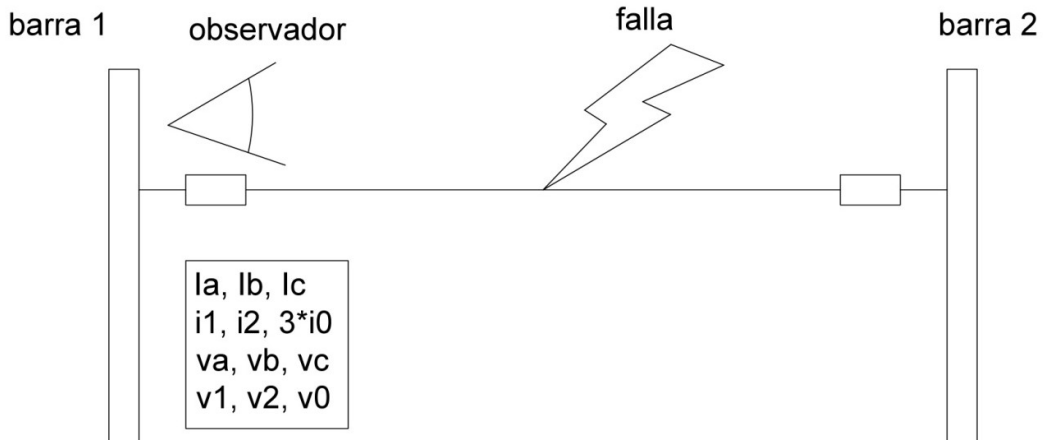
Además en casos especiales, puede solicitarse el análisis de fallas asimétricas como cortes de conductor en líneas y cortocircuitos bifásicos a tierra.

3.3.1. METODOLOGÍA

Las fallas que se analizan se determinan mediante un proceso sistemático, el cual se divide en dos etapas. La primera se enfoca en establecer los puntos de observación de aportes y la segunda en determinar las fallas propiamente mencionadas.

Un punto de observación es un lugar hipotético que se encuentra inmediatamente después de la salida de una barra hacia un elemento de la red[9]. En tal punto se leen los valores de corrientes y tensiones de fases y de secuencias (directa, negativa y homopolar) que se aportan hacia la falla en sí. Cabe destacar que en estos puntos por lo general se encuentra instalado un TI y un TV, por lo que las mediciones simulan los valores de lecturas de los sistemas de protecciones.

En la siguiente ilustración se expone la ubicación de un punto de observación y los valores que monitorea en cada falla.



[9] Salida hacia una línea, transformador, acople de barras, etc…

No necesariamente un punto de observación se encuentra mirando hacia delante de la falla, puede ocurrir la necesidad de ver los efectos de la fallas vistos desde atrás.

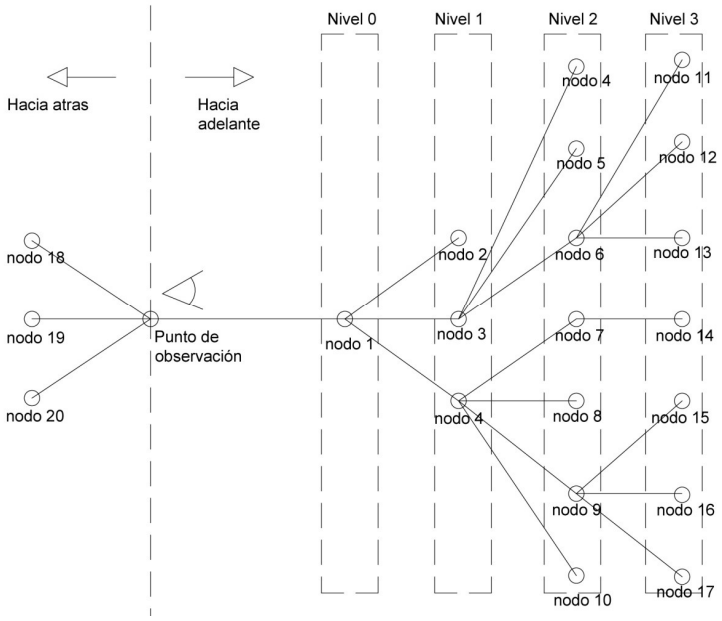
Una vez determinado la posición de todos los puntos de observación de interés, se procede a determinar las fallas.

La regla general para determinar las fallas son las siguientes:

- Se relizarán cortocircuitos en barras y en líneas
- En las líneas las fallas se ejecutan en el 20%, 50% y 80% de su proporción longitudinal.
- Hacia delante del punto de observación se ejecutarán cortocircuitos hasta el nivel de adyacencia 3
- Hacia atrás del punto de observación se ejecutarán cortocircuitos en un nivel de adyacencia
- Los valores de impedancias de falla serán acordados con el agente que controla el sistema de estudio.

En lo que respecta a la definición de adyacencias, se considera que hay un incremento de nivel; cuando se pasa de una barra de estación a otra por medio de una línea, o dentro de una estación, entre barras de diferentes niveles de tensión, por medio de un transformador.

En la siguiente ilustración se expone un esquema de red nodal, en el cual se muestran todos los nodos en los cuales se deben analizar las fallas y a qué nivel de adyacencias corresponde para un determinado punto de observación.



Cabe remarcar que la unión de nodos contiguos puede ser por medio de un transformador o bien una línea, en el caso de la segunda se debe ejecutar las fallas en las proporciones mencionadas.

3.4. CRITERIOS DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Es fundamental para el analista de coordinación de protecciones, que la información cuente con una estructura bien definida, de tal forma que pueda seguir los efectos de cada falla respetando un orden perfectamente defino. En función de esto, se plantea resolverlo mediante una estructura de trabajo conformada por: planillas cálculo y reportes de cortocircuitos generados por la aplicación de cálculo empleada.

3.4.1. ESTRUCTURA DE LAS PLANILLAS CÁLCULO.

La estructura propuesta tiene como eje principal los siguientes aspectos:

- Cada punto de observación tiene asociado un libro de resultados
- Cada falla analizada genera una hoja del libro correspondiente
- Las hojas presentaran los valores de las variables medidas en el punto de observación, mencionadas en el apartado 3.3.1.
- Para cada caso de estudio en el que se evalua la falla se imprimen en primer lugar los resultados de las fallas en líneas y posteriormente el de las barras.

Para dejar en claro la estructura de datos de trabajo planteada, a continuación se expone un ejemplo en concreto:

Punto de observación: Salida a Luján de Cuyo-Cruz de Piedra 'A'

Fallas a analizar:

1. Cortocircuito monofásico con resistencia de falla 0 ohm
2. Cortocircuito monofáscio con resistencia de falla 1 ohm
3. Cortocircuito monofásico con resistencia de falla 5 ohm
4. Cortocircuito bifásico aislado de tierra con resistencia de falla 0 ohm
5. Cortocircuito bifásico aislado de tierra con resistencia de 5 ohm
6. Cortocircuito trifásico

Escenarios:

- Cortocircuito Mínimo topología frecuente
- Cortocircuito mínimo topología frecuente
- Cortocircuito Mínimo topología alternativa 1

Se crea un nuevo libro y se lo denomina con el nombre del punto de observación.

Cada falla que se analiza ocupa una hoja del libro creado, para la falla 1 se puede aplicar la siguiente etiqueta "Mono r0".

Las primeras dos columnas se especifican el caso de estudio y en qué lugar del sistema se aplica la falla. Luego en las siguientes 14 columnas se específica los valores módulo y fase de todas las variables que se registran en el punto de observación.

Luego se repiten todos los cálculos para el siguiente escenario y se imprimen continuando un orden de filas descendentes.

En la siguiente tabla se muestra la estructura planteada, cabe aclarar que los valores que se imprimen son valores físicos.

SALIDA 9_LUJAN_DE_CUYO-Cruz de Piedra_'A'															
Escenario	Falla	Tensiones						Corrientes							
		UA		UB		UC		IA		IB		IC		3I0	
		Mod [Volt]	Ang [grados]	Mod [Volt]	Ang [grados]	Mod [Volt]	Ang [grados]	Mod [Amp]	Ang [grados]	Mod [Amp]	Ang [grados]	Mod [Amp]	Ang [grados]	Mod [Amp]	Ang [grados]
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_1.0%-1P-RF0	3047.4	-6.69	73120.4	-106.31	68371.1	106.11	23098.3	-79.95	1135.7	-86.57	646.5	-77.01	24872.2	-80.17
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_20.0%-1P-RF0	33008.0	-3.79	73353.0	-111.48	71590.9	110.99	12560.6	-76.92	563.8	-92.61	62.1	-67.24	13165.4	-77.54
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_50.0%-1P-RF0	46238.3	-2.30	73617.0	-113.27	72743.3	112.63	7104.1	-75.36	213.3	-118.55	325.4	101.48	6935.9	-76.42
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_80.0%-1P-RF0	47457.2	-1.51	73104.9	-112.30	72234.9	111.63	4646.6	-74.99	223.0	132.72	680.0	99.80	3772.2	-75.62
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_1.0%-1P-RF0	41861.2	-0.45	72175.6	-109.30	70619.5	108.68	3262.3	-75.23	626.2	106.71	1114.8	97.22	1536.4	-70.56
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_20.0%-1P-RF0	50814.3	-0.74	72986.5	-112.14	72117.9	111.47	2208.3	-72.14	380.4	118.56	853.2	100.07	990.2	-69.52
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_50.0%-1P-RF0	56255.2	-0.64	73618.2	-113.76	73001.9	113.08	1467.2	-68.39	233.7	139.34	674.4	102.75	594.0	-68.86
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_80.0%-1P-RF0	57689.3	-0.51	73770.7	-114.09	73172.0	113.42	1098.1	-65.25	187.3	158.31	592.9	104.30	379.9	-68.51
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV PIQ 53-Villanueva_1_1.0%-1P-RF0	57273.0	-0.44	73669.4	-113.86	73032.0	113.20	935.5	-63.38	177.4	167.34	563.0	104.90	272.9	-68.22
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV PIQ 53-Villanueva_1_20.0%-1P-RF0	57285.7	-0.38	73696.5	-113.85	73005.5	113.21	918.2	-63.20	172.7	169.20	555.7	104.73	270.2	-67.58
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV PIQ 53-Villanueva_1_50.0%-1P-RF0	57302.5	-0.29	73739.7	-113.84	72962.6	113.22	891.2	-62.90	165.7	172.33	544.4	104.45	266.0	-66.54
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV PIQ 53-Villanueva_1_80.0%-1P-RF0	57315.4	-0.20	73783.3	-113.83	72918.1	113.24	864.5	-62.57	159.4	175.69	533.1	104.17	262.1	-65.49
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_1.0%-1P-RF0	43069.4	-0.48	72291.2	-109.70	70814.7	109.08	3169.6	-75.04	604.3	107.33	1092.4	97.43	1487.5	-70.49
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_20.0%-1P-RF0	59824.8	-0.55	74288.8	-115.03	73713.1	114.37	1645.6	-69.67	264.9	131.16	721.9	102.23	683.3	-69.03
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_50.0%-1P-RF0	66529.0	-0.31	75361.7	-117.01	74915.3	116.38	1033.9	-64.47	176.5	160.67	584.8	105.17	334.8	-67.90
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_80.0%-1P-RF0	68557.7	-0.12	75735.1	-117.54	75222.7	116.94	837.3	-62.06	165.8	168.85	559.6	105.89	185.8	-65.71
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Gran Mendoza_1_1.0%-1P-RF0	42272.9	-0.51	72197.4	-109.44	70701.6	108.82	3241.5	-75.14	623.4	106.93	1111.7	97.34	1521.3	-70.50
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Gran Mendoza_1_20.0%-1P-RF0	54430.6	-1.03	73299.0	-113.35	72901.9	112.58	2126.1	-71.12	394.4	120.29	863.7	101.35	883.9	-68.85
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Gran Mendoza_1_50.0%-1P-RF0	60156.8	-0.96	73962.4	-115.05	73928.9	114.22	1584.4	-68.08	323.5	130.56	774.7	103.93	510.8	-67.60
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Gran Mendoza_1_80.0%-1P-RF0	60103.1	-0.76	73852.9	-114.84	73794.6	114.01	1538.1	-68.58	387.6	125.74	845.5	103.87	324.7	-65.89
Cortocircuito Mínimo estado N	Cruz de Piedra 220kV-1P-RF0	59075.0	1.09	75038.3	-114.78	72933.4	114.62	1739.4	-75.26	191.8	126.83	664.0	97.92	902.5	-74.83
Cortocircuito Mínimo estado N	Cruz de Piedra 132kV-1P-RF0	41123.9	-0.39	72122.9	-109.06	70496.6	108.45	3346.7	-75.43	646.5	106.11	1135.9	97.02	1579.8	-70.65
Cortocircuito Mínimo estado N	Cruz de Piedra 66kV-1P-RF0	64727.3	2.40	76171.8	-115.88	73149.9	116.11	1119.0	-79.32	200.1	116.90	684.4	95.85	244.9	-78.92
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_1.0%-1P-RF0	3047.4	-6.69	73120.4	-106.31	68371.1	106.11	23098.3	-79.95	1135.7	-86.57	646.5	-77.01	24872.2	-80.17
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_20.0%-1P-RF0	33008.0	-3.79	73353.0	-111.48	71590.9	110.99	12560.6	-76.92	563.8	-92.61	62.1	-67.24	13165.4	-77.54
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_50.0%-1P-RF0	46238.3	-2.30	73617.0	-113.27	72743.3	112.63	7104.1	-75.36	213.3	-118.55	325.4	101.48	6935.9	-76.42
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_1_80.0%-1P-RF0	47457.2	-1.51	73104.9	-112.30	72234.9	111.63	4646.6	-74.99	223.0	132.72	680.0	99.80	3772.2	-75.62
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_1.0%-1P-RF0	41861.2	-0.45	72175.6	-109.30	70619.5	108.68	3262.3	-75.23	626.2	106.71	1114.8	97.22	1536.4	-70.56
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_20.0%-1P-RF0	50814.3	-0.74	72986.5	-112.14	72117.9	111.47	2208.3	-72.14	380.4	118.56	853.2	100.07	990.2	-69.52
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_50.0%-1P-RF0	56255.2	-0.64	73618.2	-113.76	73001.9	113.08	1467.2	-68.39	233.7	139.34	674.4	102.75	594.0	-68.86

RESOLUCIÓN ENRE 620 BUREAU VERITAS Certification
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Teléfono: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com
ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV Cruz de Piedra-PIQ 53_1_80.0%-1P-RF0	57689.3	-0.51	73770.7	-114.09	73172.0	113.42	1098.1	-65.25	187.3	158.31	592.9	104.30	379.9	-68.51
Cortocircuito Mínimo estado N	LAT en 132kV PIQ 53-Villanueva_1_1.0%-1P-RF0	57273.0	-0.44	73669.4	-113.86	73032.0	113.20	935.5	-63.38	177.4	167.34	563.0	104.90	272.9	-68.22

RESOLUCIÓN ENRE 620 BUREAU VERITAS Certification
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Teléfono: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com
ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

A partir de los datos imprimidos en la tabla anterior, es posible determinar las impedancias vistas desde el relé de impedancia. Cabe destacar que el formato de presentación de resultados de impedancia guarda una relación directa con respecto a la tabla anterior.

Por lo general los valores de impedancias dependen de las ecuaciones que el relé utilice para tal propósito, las cuales varían según el fabricante.

En la siguiente tabla se expone un ejemplo de valores impedancias vista, en función de la tabla de valores de corrientes y tensiones de falla.

ESCENARIO	BARRA	FALLA	IMPEDANCIAS APARENTES												IMPEDANCIAS APARENTES MEDICIÓN FASE - FASE											
			Loop domain						Phase domain						Loop domain						Phase domain					
			Zap R loop		Zap S loop		Zap T loop		Zap R phase		Zap S phase		Zap T phase		Zap RS loop		Zap ST loop		Zap TR loop		Zap RS phase		Zap ST phase		Zap TR phase	
			Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]	Mod [Ω]	Ang [grados]
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_20.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_20.0%-1P-RF0	2,32	74,62	232,35	-3,69	264,80	142,17	1,23	77,17	6,10	-26,16	5,99	-168,69	6,58	128,07	432,02	15,56	325,87	161,14	6,72	127,41	388,72	62,89	6,70	26,68
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_50.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_50.0%-1P-RF0	5,65	74,75	449,75	92,64	266,70	55,19	3,10	77,02	11,72	-28,88	11,76	-168,61	12,59	119,89	830,30	114,08	361,85	79,30	12,43	118,94	400,28	61,83	12,40	33,58
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_80.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_80.0%-1P-RF0	8,47	75,16	152,57	134,75	119,70	29,80	5,03	76,64	23,46	-28,22	23,94	-173,34	18,62	120,45	284,03	155,08	161,80	54,70	17,08	119,51	401,79	61,70	16,89	34,06
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_20.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_20.0%-1P-RF0	21,75	74,56	121,80	135,91	101,40	25,99	15,70	73,75	248,40	-28,02	205,24	133,18	44,39	116,76	226,24	157,04	143,00	52,92	35,25	115,07	406,80	61,27	34,32	38,02
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_50.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_50.0%-1P-RF0	39,75	74,55	182,58	125,03	144,03	31,79	29,55	73,71	545,77	1,27	314,38	104,45	76,67	113,01	334,04	148,29	214,45	60,17	60,15	109,39	412,01	60,89	57,38	42,73
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_80.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_80.0%-1P-RF0	56,94	75,33	228,87	118,25	173,54	35,58	44,03	74,32	709,13	50,33	324,33	78,77	108,79	112,87	416,66	141,89	261,39	64,45	83,87	107,35	413,09	60,87	78,15	45,57
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_20.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_20.0%-1P-RF0	33,02	74,76	147,55	129,03	120,85	29,27	24,53	74,07	510,63	-7,87	306,87	109,34	62,70	112,17	268,57	153,17	183,21	57,82	49,09	109,55	418,18	60,28	47,32	42,95
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_50.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_50.0%-1P-RF0	58,69	74,38	198,75	118,58	158,68	33,06	46,84	73,72	570,40	81,36	302,94	62,61	106,73	108,57	355,51	144,96	253,94	62,51	80,74	103,69	426,87	59,55	76,34	46,90
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_80.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_80.0%-1P-RF0	72,44	74,82	204,97	116,73	164,03	33,08	62,81	74,01	325,19	107,39	223,12	44,42	130,51	108,23	364,99	143,61	265,94	62,80	94,98	102,30	431,52	59,14	88,81	48,43
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208	Cruz de Piedra 132kV-1P-RF0	9,15	76,35	73,72	148,73	63,81	19,33	6,49	75,52	116,68	-34,04	108,11	147,46	22,79	127,77	139,98	164,99	79,43	42,12	18,22	127,42	396,28	62,21	17,71	29,68
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7221	Villa Nueva 132kV-1P-RF0	68,21	76,31	252,28	115,49	186,84	37,41	54,82	75,05	601,56	79,24	293,52	65,51	131,12	114,00	459,28	138,81	279,83	66,41	99,38	107,15	412,41	61,00	90,81	47,18
N Max CC 2019 acop PI PIP cerrado	7200	Anchoris 132kV-1P-RF0	73,74	75,72	189,01	119,11	152,77	31,59	68,62	74,76	229,18	117,81	173,01	36,63	132,93	109,15	336,76	145,86	247,36	61,41	93,83	103,22	434,76	58,85	87,39	48,90
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_20.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_20.0%-1P-RF0	2,34	74,85	238,07	-7,38	198,34	134,17	1,23	77,16	8,08	-24,51	7,75	-177,69	8,42	134,46	449,78	6,82	223,37	150,50	8,68	133,75	375,62	68,71	8,27	16,99
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_50.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_50.0%-1P-RF0	5,68	75,10	671,94	80,29	268,23	73,79	3,10	76,98	14,68	-27,25	14,30	-177,21	14,93	126,17	1261,18	96,99	329,36	96,02	14,82	125,22	389,49	68,02	14,21	26,08
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7224_7208_A_80.0%	LAT en 132kV Lujan de Cuyo-Cruz de Piedra_A_80.0%-1P-RF0	8,51	75,74	201,82	136,94	146,24	36,07	5,02	76,53	30,24	-27,26	29,61	175,71	22,36	127,45	381,71	152,40	177,42	58,61	20,53	126,47	385,83	68,35	19,52	26,50
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_20.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_20.0%-1P-RF0	21,89	77,06	151,74	138,47	122,16	29,13	15,76	75,21	324,15	-29,45	183,71	120,20	51,80	125,23	286,39	154,98	154,61	54,14	40,98	123,03	392,72	68,00	38,51	33,86
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_50.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_50.0%-1P-RF0	40,59	78,08	219,00	127,94	165,66	37,01	29,97	76,07	680,00	-2,07	256,32	104,29	86,65	121,18	407,11	147,18	224,88	64,47	67,86	116,90	407,03	67,20	62,77	41,86
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7221_1_80.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Villa Nueva_1_80.0%-1P-RF0	59,50	79,95	277,13	120,51	198,22	42,55	45,50	77,63	910,96	46,02	285,29	87,91	124,59	121,72	512,30	140,35	273,51	70,71	96,21	115,11	411,25	67,04	86,46	46,74
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_20.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_20.0%-1P-RF0	33,29	78,64	167,06	133,30	133,64	32,52	24,93	76,92	929,87	-3,21	250,01	100,29	69,36	119,98	307,95	153,54	185,68	60,72	53,75	117,01	411,70	67,09	49,97	42,24
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_50.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_50.0%-1P-RF0	58,48	80,38	209,88	125,30	163,72	37,39	47,48	78,78	559,06	105,42	260,37	65,00	112,69	116,98	378,42	148,71	246,45	67,29	84,14	111,88	430,30	66,09	76,97	49,95
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208_7200_1_80.0%	LAT en 132kV Cruz de Piedra-Anchoris_1_80.0%-1P-RF0	71,56	82,37	213,69	124,33	166,46	37,97	63,34	80,94	312,53	119,97	207,56	48,71	135,73	117,73	382,41	148,51	255,70	68,35	97,64	111,50	435,80	65,88	87,98	53,15
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7208	Cruz de Piedra 132kV-1P-RF0	9,14	77,12	101,63	149,39	85,84	20,11	6,48	75,32	170,58	-36,00	119,10	127,30	29,72	136,16	195,67	160,76	96,00	38,68	23,64	135,31	369,81	69,33	22,18	20,54
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7221	Villa Nueva 132kV-1P-RF0	73,09	82,08	312,68	116,72	214,68	45,76	57,91	79,38	789,89	75,34	281,14	77,55	154,52	124,00	577,83	136,21	293,92	74,01	117,73	115,44	410,44	67,18	102,52	49,81
N Min CC 2019 acop PI PIP cerrado	7200	Anchoris 132kV-1P-RF0	73,24	83,85	200,14	126,05	157,39	36,82	69,23	82,68	231,95	125,97	171,27	41,42	139,16	119,12	357,80	150,11	241,53	67,39	97,43	112,61	435,84	65,99	87,12	54,09

RESOLUCIÓN ENRE 620 BUREAU VERITAS Certification
Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz / (M5525GKC) / Guaymallén / Mendoza / Argentina
Teléfono: +54-261-4910700 / Fax: +54-261-4910710 / www.distrocuyo.com
ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

3.5. Reportes de cortocircuitos

Los reportes de cortocircuitos deben ser entregados en conjunto con las planillas de corriente y tensiones de cortocircuito e impedancias vistas desde el punto de observación. Estos datos conforman la base de datos sustento de las tablas y ayudan interpretar al analista en profundidad los efectos de cada falla.

Los reportes deben tener al menos la siguiente información:

- Suma de contribuciones de corriente en el punto de la red donde se ejecuta la falla, asimismo las tensiones que se establecen en ese punto.
- Los valores de corriente y tensión que se muestran son los de fases y los de secuencia
- Los valores de suma de contribuciones corriente y tensión de falla en los nodos adyacentes, el nivel de adyacencia debe ser previamente acordado con el agente de control y operación de área de estudio.
- El equivalente de Thevenin en el punto de falla
- El valor de resistencia de falla

Es importante destacar que cada reporte debe ser guardado con un nombre que permita distinguirlo fácilmente de otros.

A continuación se muestra un reporte de la aplicación PSSE, en el cual se puede observar todos los valores que fueron mencionados anteriormente.

N Max CC acop PI PIP abierto-Cacheuta 13.2kV-RES0.1.DAT: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

```
LINE TO GROUND FAULT AT BUS   7665 [CACHEU01    13.200]   PHASE 1
  L-G Z =   0.5739E-01    0.000


                  SEQUENCE THEVENIN IMPEDANCES AT FAULTED BUSES

  BUS# X-- NAME --X BASKV          ZERO              POSITIVE           NEGATIVE
  7665 CACHEU01    13.200    0.00000  0.53333    0.00368  0.16426    0.00382  0.16452
     PTI INTERACTIVE POWER SYSTEM SIMULATOR--PSS®E      TUE, AUG 13 2019  12:19
GUIA DE REFERENCIA DISTROCUYO
RESTO VERANO 2018-2019

LINE TO GROUND FAULT AT BUS   7665 [CACHEU01    13.200]:

SEQUENCE              /V0/     AN(V0)     /V+/     AN(V+)     /V-/     AN(V-)     /3V0/   AN(3V0)
PHASE                 /VA/     AN(VA)     /VB/     AN(VB)     /VC/     AN(VC)

  7665 (P.U.)       0.6238   -164.05    0.8418      1.79    0.1925   -165.38    1.8714   -164.05
CACHEU01    13.200  0.2014    -74.05    1.3590   -129.39    1.2316    143.67

SEQUENCE              /I0/     AN(I0)     /I+/     AN(I+)     /I-/     AN(I-)     /3I0/   AN(3I0)
PHASE                 /IA/     AN(IA)     /IB/     AN(IB)     /IC/     AN(IC)

MACHINE 1           1.1696    -74.05    0.5054    -48.24    0.3609    -75.38    3.5088    -74.05
                    1.9967    -67.97    0.9777    -85.11    0.5644    -76.52

FROM WINDING 2 CKT  0.0000      0.00    0.7477    -91.17    0.8089    -73.46    0.0000      0.00
[TRAFO       ]  1   1.5381    -81.96    0.9777     94.89    0.5644    103.48


SUM OF CONTRIBUTIONS INTO BUS   7665 [CACHEU01    13.200]:

  7665              1.1696    -74.05    1.1696    -74.05    1.1696    -74.05    3.5088    -74.05
CACHEU01    13.200  3.5088    -74.05    0.0000      0.00    0.0000      0.00

CONTRIBUTIONS EQUIVALENT POSITIVE SEQUENCE ADMITTANCE    0.3398   -1.3473 PU
                                                           33.98   -134.73 MVA
```

3.6. ANEXOS

NO APLICA

3.7. REGISTROS

No aplica.

SI	NO	NO	NO

PREPARÓ	Yanina Condori	26/08/2022
REVISÓ	Alex Pareja	29/08/2022
APROBÓ	Oscar Piscitelli	29/08/2022

AMBITO DE APLICACIÓN

Aplicable al sector de Ingeniería.

OBJETO

Estandarizar la comunicación entre Contratista y Supervisores de obras ejecutadas en instalaciones de Distrocuyo SA.

RESUMEN EJECUTIVO

1. OBJETIVO Y ALCANCE 2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES 2
3. ESQUEMA DE COMUNICACIÓN 2
   3.1 Comunicación Formal 2
      3.1.1 Comunicaciones para Documentación Administrativa 3
      3.1.2 Comunicaciones para Documentación de Ingeniería 3
   3.2 Comunicación Informal 4
4. METODOLOGIA DE EMISIÓN Y CALIFICACIÓN: DOCUMENTACIÓN DE INGENIERÍA 4
   4.1 Emisión de Documentación 5
   4.2 Devolución de Documentos Calificados 5
   4.3 Calificación de Documentos 7
   4.4 Plazos de Revisión 7

PROCEDIMIENTO

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El presente documento tiene por objetivo especificar el proceso de comunicación entre los entes contratista y supervisor participes en obras ejecutadas en instalaciones de Distrocuyo SA.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES

CONTRATISTA:	Es el agente que asume contractualmente ante el *COMITENTE* el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y a los términos del contrato previamente establecidos.
SUPERVISOR:	Es el agente cuya función es velar porque el cumplimiento de la obra esté bajo los términos establecidos tanto en la Licencia Técnica como en el Contrato de Obra, indistintamente de las circustancias o incovenientes que puedan presentarse durante el desarrollo de la misma.

3. ESQUEMA DE COMUNICACIÓN.

3.1 Comunicación Formal

Debe ser objeto de comunicación formal todo intercambio de información que posee el mismo carácter tal como aquella que tiene impacto contractual, implicancias legales, valor comercial, o simplemente requiere un estricto registro y trazabilidad.

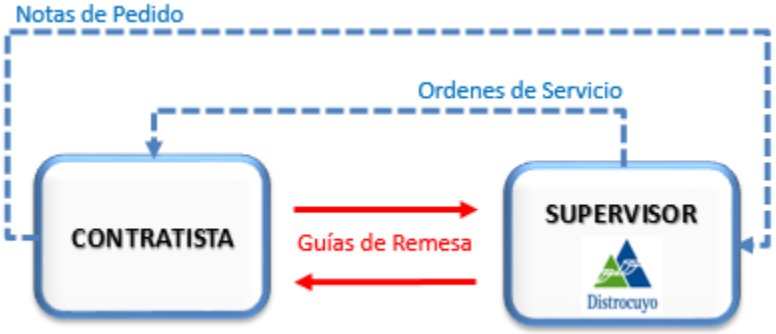
Entran en estas categorías entre otros: Ordenes de cambio de proyecto, Adendas y anexos al contrato, Certificados de avance, Autorizaciones de cobro y facturación, documentos de ingeniería para aprobación o corrección, etc.

La documentación formal deberá siempre contar con un respaldo papel, firmado de puño y letra por personal autorizado dentro del organigrama del proyecto.

Será válido el anticipo de estos respaldos por medios electrónicos mediante copia escaneada del original.

Por razones de índole práctica y de volumen de información se aplicarán dos métodos de comunicación formal según el tipo de documentación:

a) Documentación Administrativa: Contractual, comercial, legal, etc.
b) Documentación de Ingeniería: Planos, memorias, planillas, etc



3.1.1 Comunicaciones para Documentación Administrativa

Se llevará a cabo por el sistema de Órdenes de Servicio y Notas de Pedido.

3.1.1.1 ORDENES DE SERVICIO

Esta comunicación se dará entre los representantes contractuales asignados por las partes involucradas. Las Órdenes de Servicio serán enviadas por correo electrónico, mediante copia escaneada del original firmado.

Posee un formato estructurado con referencias y códigos que permiten establecer: Emisor, receptor, número de orden, motivo, referencia, según se muestra en el punto 5.1 de este documento.

Documento en el que se plasman las comunicaciones formales. Entre:

- SUPERVISOR HACIA CONTRATISTA.

La OS siempre acompaña a la documentación administrativa que contiene la información que el SUPERVISOR quiere comunicar o transmitir al CONTRATISTA.

3.1.1.2 NOTAS DE PEDIDO

Esta comunicación se dará entre los representantes contractuales asignados por las partes involucradas.

Las Notas de Pedido serán enviadas por correo electrónico, mediante copia escaneada del original firmado.

Igual que la OS, posee un formato estructurado con referencias y códigos que permiten establecer entre otras cosas el emisor, destinatario, número de nota, motivo, referencia, etc según se muestra en el punto 5.2 de este documento.

- CONTRATISTA HACIA SUPERVISOR.

La NP siempre acompaña a la documentación administrativa que contiene la información que el CONTRATISTA quiere comunicar o transmitir al SUPERVISOR.

3.1.2 Comunicaciones para Documentación de Ingeniería

Se utilizarán las guías de remesa para comunicar el envío de documentos de ingeniería, o comentarios a los documentos de ingeniería, entre Contratista y Supervisor

3.1.2.1 GUÍA DE REMESA DEL CONTRATISTA

Es un documento con formato excel que se usa como respaldo para enviar al SUPERVISOR la ingeniería del proyecto u Obra. Las Guías de remesa del CONTRATISTA serán generadas por el sistema de gestion Buho y comunicadas vía mail automático. El contratista deberá cargar los documentos en el sistema, seleccionarlos y generar un transmittal que llegará por mail a los interesados, según lo establecido en el punto 4.1 del presente procedimiento.

Para intercambiar esta información, se hará uso del sistema de gestion Buho, si se pactó contractualmente. Buho es un servicio web de Distrocuyo SA dedicado al almacenamiento e intercambio de archivos con clientes o proveedores.

En caso de que el cliente requiera la carga de la documentación en otro sistema, el área de Gestión es el encargado de realizar las tareas de SUPERVISOR (internamente), y la carga de documentación o descarga del sistema del cliente.

3.1.2.2 GUÍA DE REMESA DEL SUPERVISOR

Documento que se usa para enviar las calificaciones/comentarios de la ingeniería del proyecto del SUPERVISOR hacia el CONTRATISTA. Las Guías de remesa del SUPERVISOR serán enviadas por correo electrónico automático generado por el sistema Buho. El SUPERVISOR tiene la opción de cargar los comentarios en la guía de remesa, cargar el documento comentado, o bien, un informe con los comentarios.

Para intercambiar esta información, se hará uso del sistema de gestion Buho, si se pactó contractualmente.

En caso de que el cliente requiera la carga de la documentación en otro sistema, el área de Gestión es el encargado de realizar las tareas de SUPERVISOR (internamente). Descarga del sistema del cliente las calificaciones, informes y/o documentos comentados y califica en Buho.

3.2 Comunicación Informal

Se define como todo tipo de comunicación para el intercambio de temas menores, que pueden ser tratados por correo electrónico, telefónicamente o por videoconferencia, entre el personal involucrado en el proyecto tanto de la CONTRATISTA como del SUPERVISOR.

4. METODOLOGIA DE EMISIÓN Y CALIFICACIÓN: DOCUMENTACIÓN DE INGENIERÍA

Durante la reunión inicial de lanzamiento del proyecto, el SUPERVISOR presentará al CONTRATISTA, los registros (REG-262 Nota de Pedido, REG-263 Orden de Servicio, REG-260 Guia de Remesa Contratista, REG-261 Guía de Remesa Supervisor) que regirán la gestión de documentación técnica para el proyecto de ingeniería, suministro y todo otro trabajo que sea necesario para cumplir con la implementación del proyecto, en concordancia con lo establecido en el contrato y sus anexos técnicos y comerciales. Los registros pueden variar en formato de acuerdo al cliente o necesidades del proyecto, sin modificar la validez del presente procedimiento.

4.1 Emisión de Documentación

La emisión de la documentación técnica se realizará mediante la trasmisión de una Guía de remesa automatica a traves del sistema de gestion Buho (REG-260 Guia de Remesa Contratista), no se recibirá ni calificará documentación que no se presente formalmente mediante este proceso.

Para la emisión de la documentación se deberán seguir los siguientes pasos:

- PASO 1: El CONTRATISTA, una vez que haya elaborado un documento, y el mismo se encuentre listo para emitir, deberá subirlo al sistema en formato pdf y/o editable y presionar el boton SUBIR.
- PASO 2: El CONTRATISTA selecciona los documentos listos para emision y elige la opción ENVIAR A GESTIÓN, donde se revisan formatos del documento antes del envío.
- PASO 3: El ÁREA DE GESTIÓN selecciona los documentos listos para emision y elige la opción GENERAR TRANSMITTAL. Podrán ingresar nuevas direcciones de correo electrónico antes de enviarlo, como así también, modificar el texto predeterminado del correo.
- PASO 4: El sistema generará automaticamente el Transmittal (REG-260 Guia de Remesa Contratista) que se enviará adjunto vía correo electrónico, con el detalle de los documentos a calificar por la supervision. De esta manera quedan los interesados debidamente notificados.
- PASO 5: Automáticamente, el sistema cambia el estado de los documentos enviados los cuales pasan a estar EN ANALISIS, quedando a la espera de una calificación.

**En caso de que se haya convenido cargar los documentos emitidos a un sistema propuesto por el SUPERVISOR, el ÁREA DE GESTIÓN es la encargada de realizar dicha tarea.*

Durante el proceso emisión y revisión de ingeniería, los envíos de documentación comentados por la SUPERVISIÓN serán siempre en formato digital.
El CONTRATISTA deberá nombrar los archivos con un único código, el cual deberá mantener desde el principio hasta el final del proyecto.

4.2 Devolución de Documentos Calificados

Toda la documentación calificada por el SUPERVISOR será devuelta al CONTRATISTA mediante Guía de Remesa generada de manera automática por el sistema de gestión Buho (REG-261 Guía de Remesa Supervisor). En ésta se indicará la calificación que alcanza el referido documento.
Los comentarios podrán ser marcados digitalmente sobre los documentos, podrá comentarse en la guía de remesa, adjuntar un informe con comentarios, o en su defecto, escribir a mano sobre una version impresa posteriormente escaneada. Ver ilustración 1.

Ilustración 1.

Para la emisión de la documentación se deberán seguir los siguientes pasos:

- PASO 1: el supervisor encargado de calificar los documentos recibira una notificacion via correo electronico, junto con el transmittal correspondiente, cada vez que un documento se envió y se encuentra en analisis.
- PASO 2: El supervisor debera ingresar al sistema de gestion Buho donde podrá ver en la pantalla de inicio por defecto todo los documentos que le han sido asignados para sus calificacion. Ademas podra usar los filtros si

lo desea para buscar según la especialidad en caso de contar con revisores para cada una de ellas.
Ilustración 2

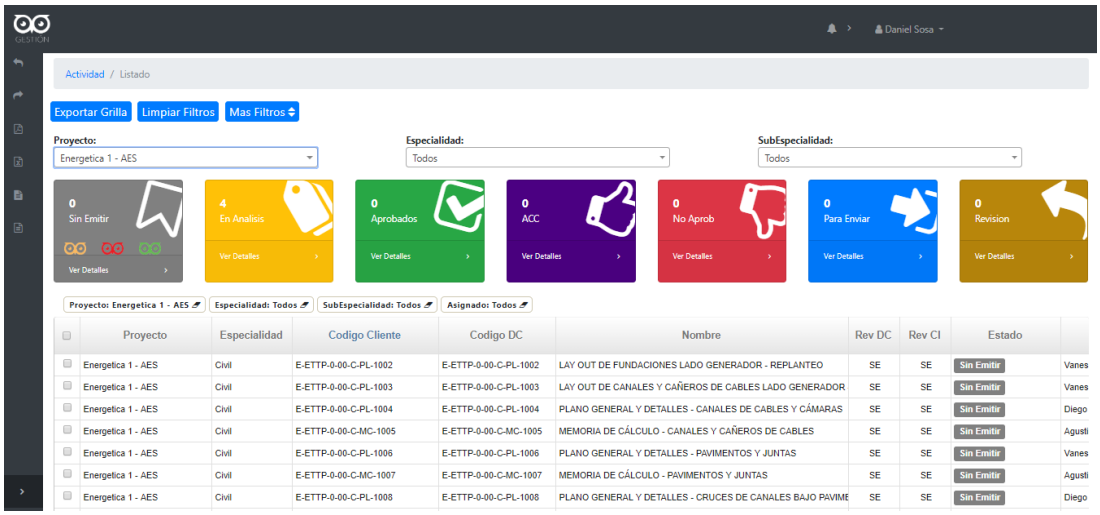


Ilustración 2

- PASO 3: descargar el documento, revisarlo, y calificarlo según corresponda como Aprobado, Aprobado con comentarios (ACC) o no aprobado. Seleccionar los documentos que desea calificar y presionar el boton CALIFICAR. Al hacerlo se abrirá una nueva ventana. Ilustración 3

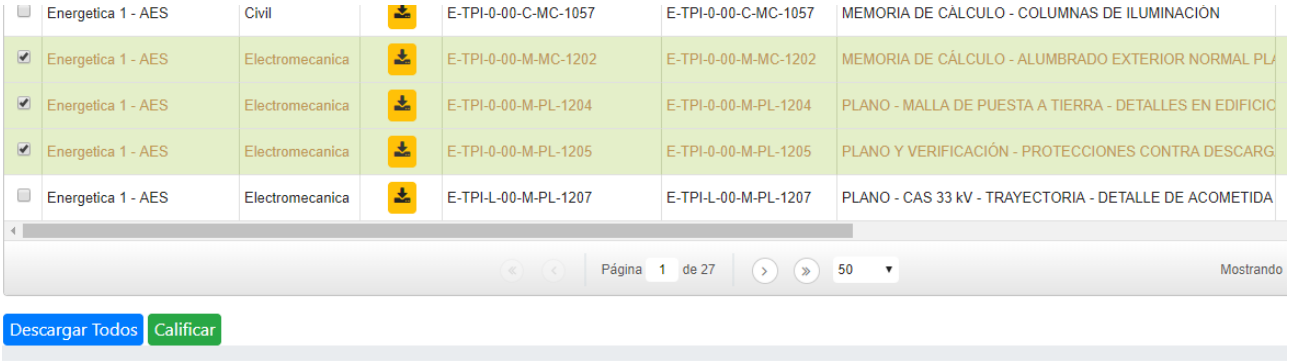


Ilustración 3

- PASO 4: el responsable de calificar deberá subir los planos comentados de cada Documento. Calificar a cada uno según corresponda (Aprobado, ACC, No Aprobado). Puede cargar algun comentario en el espacio establecido. Ademas se le permite cargar un informe de supervision con los comentarios referidos a la documentacion en el boton SELECCIONAR ARCHIVO.
  El sistema notificará automaticamente al Responsable y al Focal Point la calificacion obtenida en los planos asignados. Ilustración 4

Ilustración 4

4.3 Calificación de Documentos

Los documentos emitidos por el CONTRATISTA para revisión del SUPERVISOR serán calificados de la siguiente manera:

APROBADO (APR): se aplica a todo documento que contiene la información suficiente y necesaria para lograr el objetivo de la fase de la ingeniería que se encuentra en ejecución y está en estricta concordancia con cálculos que apliquen, normas, procedimientos, especificaciones, leyes, LTy regulaciones, así como también las buenas prácticas. Todo documento calificado como"Aprobado" estará libre de errores, omisiones o comentarios por parte del SUPERVISOR.

APROBADO CON COMENTARIOS (ACC): se aplica a todo documento que cumple con las características de APROBADO descriptas en el párrafo anterior pero no incluye algunos de los datos de diseño no relevantes o necesarios de la fase de la ingeniería que se está ejecutando. Los comentarios serán menores y/o de forma, no admitiendo para esta calificación errores de cálculo, diseño u omisiones de información que no permitan definir las características básicas necesarias para adquirir, instalar o construir el diseño que se trate. Los comentarios deben ser claros y concisos y detallarán exactamente las observaciones o mejoras que se proponen al documento en revisión. EL CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar una nueva versión de este documento atendiendo a las observaciones y correcciones realizadas por el revisor.

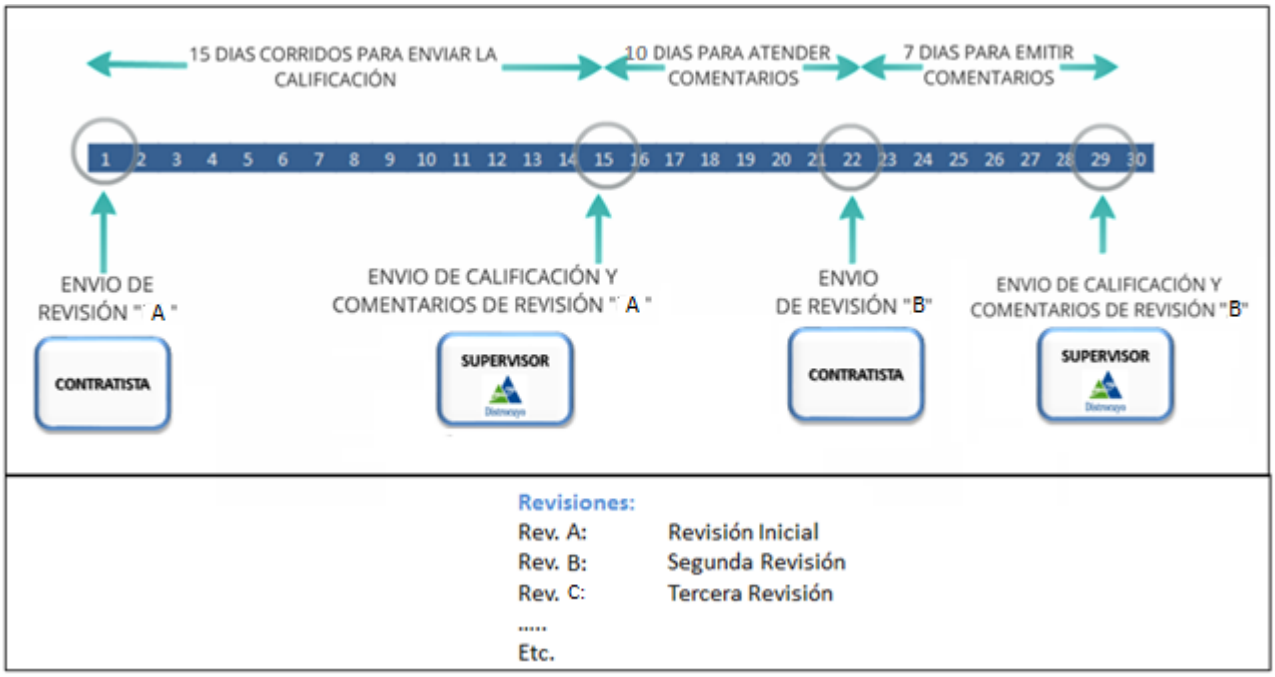
NO APROBADO (NPR): se aplica a todo documento que no define o expresa por omisión o errores la información necesaria y suficiente para lograr el grado de definición establecido para la fase de ingeniería que está en desarrollo o que no alcance el objetivo para el cual está siendo emitido, así mismo aplica a todo documento que presente alguna desviación a las normas, licencia técnica, procedimientos, especificaciones, leyes y/o regulaciones nacionales. La no aprobación del documento exige al SUPERVISOR a especificar detalladamente las observaciones, comentarios, correcciones y/o adecuaciones que a interpretación del revisor son necesarias para que el documento sea Aprobado. Así mismo EL CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar una nueva versión de este documento atendiendo a las observaciones y correcciones realizadas por el revisor.En los casos de ser necesario el SUPERVISOR notificara al COMITENTE la no aprobación del documento.

4.4 Plazos de Revisión

- Se establecerán reglas de tiempo para el proceso de revision documental de ingeniería a los efectos de ajustar la duración del mismo al cronograma de obra.
- El SUPERVISOR tendrá los siguientes días hábiles para la devolución al CONTRATISTA, de la documentación emitida para calificación, a contar de la fecha de recepción de la misma:

Rev. A (Revisión inicial)	15 días
Rev. B (Segunda Revisión)	7 días
Rev. C (Tercera Revisión)	7 días
Rev. (etc)	7 días

(*) Los plazos de revision sugeridos en este procedimiento conforman un marco de trabajo y podran ajustarse en función de las necesidades del cronograma definitivo de la obra.
Esta devolución deberá contener la Calificación correspondiente, según lo estipulado en el punto 4.3. del presente documento.



- El CONTRATISTA tendrá los siguientes dias habiles para enviar las correcciones de la documentación al SUPERVISOR, a contar de la fecha de devolución de la misma.

Rev. A (Revisión inicial)	10 días
Rev. B (Segunda Revisión)	7 días
Rev. C (Tercera Revisión)	7 días
Rev. (etc)	7 días

(*) Los plazos y secuencia de revisiones sugeridos en este procedimiento conforman un marco de trabajo y podran ajustarse en función de las necesidades y cronograma del proyecto.

DOCUMENTOS VINCULADOS

EXTERNOS: Norma ISO 9001.

REGISTROS

REG-260 Guia de Remesa Contratista
REG-261 Guía de Remesa Supervisor
REG-262 Nota de Pedido
REG-263 Orden de Servicio

RESPONSABLES

Responsables de ejecución (RE)

Responsable de Ingeniería

ANEXOS

No aplica.

SI	NO	NO	NO

PREPARÓ	Yanina Condorí	06/09/2022
REVISÓ	Alex Pareja	06/09/2022
APROBÓ	Oscar Piscitelli	06/09/2022

AMBITO DE APLICACIÓN

Documentos de Sector Ingeniería.

OBJETO

Establecer una metodología básica y concreta para la identificación/ codificacíón de la documentación técnica aplicable a las Ingenierías.

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. SISTEMA DE CODIFICACIÓN 2
2.1 CAMPO 1 2
2.2 CAMPO 2 3
2.3 CAMPO 3 3
2.4 CAMPO 4 4
2.5 CAMPO 5 4
2.6 CAMPO 6 4
2.7 CAMPO 7 5
3. REVISIONES 6

PROCEDIMIENTO

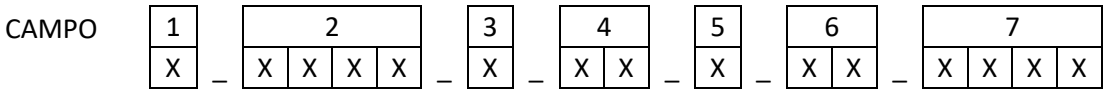
1. INTRODUCCIÓN

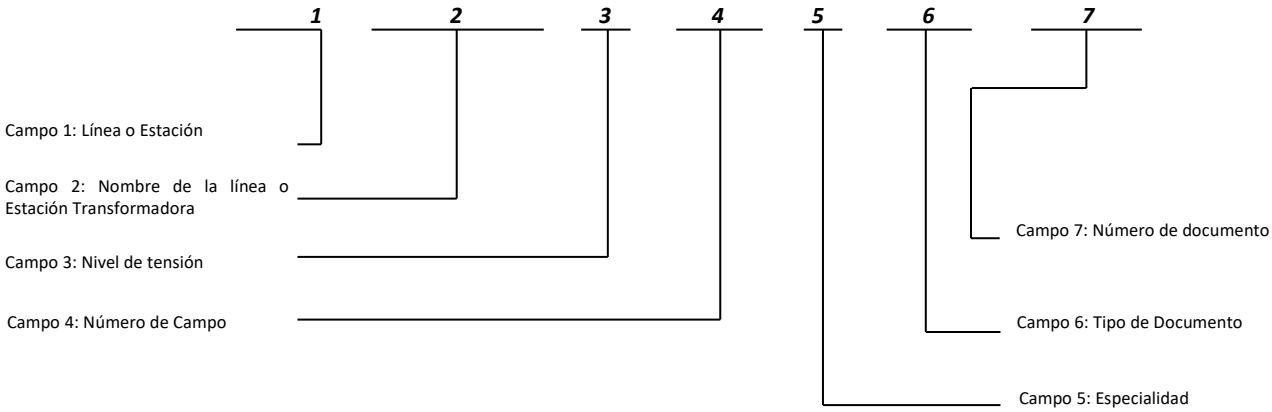
El objetivo del presente documento es establecer una codificación para toda la documentación Técnica de una Ingeniería, Obra o Proyecto

Aclaramos que el procedimiento es totalmente versátil dependiendo de las condiciones de cada obra/proyecto.

2. SISTEMA DE CODIFICACIÓN

El código constará de 15 dígitos alfanuméricos, dividido en 7 campos, cuya descripción y ordenamiento se especifican a continuación:





La codificación de la documentación técnica está a cargo del equipo de gestión documental, y se lleva a cabo utilizando el registo REG-468 Planilla de Codificación.

2.1 CAMPO 1

Campo de un dígito alfabético, que permite distinguir si el documento corresponde a una Estación Transformadora, Línea o ninguna de las anteriores, de acuerdo a la siguiente tabla:

E	Corresponde a todos los planos/documentos de obras civiles, instalaciones y equipos de Estaciones Transformadoras a excepción de los concernientes comunicaciones.
L	Corresponde a todos los planos/documentos de obras civiles, estructuras, fundaciones, morsetería, aisladores, conductores ,etc, de líneas de Transmisión
T	Corresponde a todos los planos/documentos de obras civiles estructuras, instalaciones y Equipos de Comunicaciones, Control, Telecontrol, Telecomunicación
A	Corresponde a los planos/documentos referidos al Automatismo.
G	Corresoinde a todos los documentos de Ingenieria de infraestructura civil, montajes y electrica para obras de energia eléctrica.
N	Corresponde a Normas tecnicas de ingenieria

2.2 CAMPO 2

Campo de 2 a 4 dígitos alfabéticos que representa el nombre de la estación transformadora o emplazamiento a la cual corresponde el documento.

En el caso de líneas de transmisión o enlaces de comunicación se usarán cuatro letras, las dos primeras correspondientes al emplazamiento de salida y las últimas correspondientes al emplazamiento de llegada:

SIGLAS	NOMBRE DE LA ET O LINEA
ADT	PI Agua del Toro
ANC	Anchoris
BRT	Bajo Río Tunuyán
CPZ	Cápiz
CDP	Cruz de Piedra
CHO	Cañada Honda
GEN	Carácter General
LUJ	Luján de Cuyo
LR	PI Los Reyunos
MON	Montecaseros
PRC	Potasio Rio Colorado
PVG	Pedro Vargas
SJ	San Juan
SRF	San Rafael
NRM	Normas

Las siglas se adaptarán al emplazamiendo que corresponda a la obra/proyecto.

Si los documentos son de carácter general para toda la Compañía, se clasificarán con la sigla GEN.

2.3 CAMPO 3

Campo de un dígito alfabético o numérico, que clasifica el nivel de tensión de acuerdo a la siguiente tabla. En caso que el documento comprenda varios niveles de tensión, o sean de una especialidad no relacionada con una tensión específica, o sean de carácter general, este campo tendrá el número 0.

Nº	NIVEL DE TENSIÓN
5	500 kV
4	220 kV
3	132 ó 110 kV
2	66 ó 33 kV
1	13,2 kV
0	Carácter General

2.4 CAMPO 4

Campo de dos dígitos numéricos, que clasifica el número de campo.

Para el caso que el documento comprenda varios campos o sean de una especialidad no relacionada con un campo o línea específica o sean de carácter general, este campo tendrá los números 00.

Nº	CAMPO
00	Carácter General
01	Campo 1
02	Campo 2
03	Campo 3
04	Campo 4

2.5 CAMPO 5

Este campo clasifica la especialidad al que comprende el documento generalizando según:

G	Comprende a todos los documentos de carácter general
C	Comprende todos los documentos relacionados con el Proyecto Civil.
M	Comprende todos los documentos relacionados con ingenierías Mecánicas y Electromecánicas.
E	Comprende todos los documentos relacionados con el montaje Eléctrico de la estación (SSAA, Funcionales, Trifilares, etc.).
S	Comprende todos los documentos relacionados con los Sistemas de Protección, Control, Comunicación, Red LAN.
F	Comprende todos los documentos correspondientes a ingeniería de Fabricantes.

2.6 CAMPO 6

Consta de dos dígitos alfabéticos y hace referencia al tipo de documento

SIGLAS	TIPO DE DOCUMENTO
CE	Características de Equipos
CI	Cableado Interno
EF	Esquema Funcional
EB	Esquema Bifilar
EP	Elenco de Planos
ES	Estudios Especiales
ET	Especificación Técnica
EU	Esquema Unifilar
DT	Diagrama (Esquema) Trifilar
EE	Esquema Eléctrico General (distribución tensiones, multifilar)

IF	Información del Fabricante
IT	Informe Técnico
LC	Lista de Cables
LM	Lista de Materiales
LE	Lista de Equipos
LS	Lista de Señales
MC	Memoria de Cálculo
MD	Memoria Descriptiva
MM	Manual de Mantenimiento
ME	Montaje Electromecánico / Eléctrico
MG	Manual General
MO	Manual de Operación
PC	Planilla de Conexionado
PD	Planillas de Datos Técnicos Garantizados
DO	Planilla de Doblado
PE	Protocolo de Ensayo
PG	Pliego
PL	Plano
PB	Planilla de Bornes
RT	Requisición Técnica

2.7 CAMPO 7

Campo de cuatro dígitos numéricos y hace referencia al número identificador secuencial del documento. Va desde 0001 a 9999.

0001
0002
0003
0004
…
9997
9998
9999

Se asignarán los números dependiendo el tipo de ingeniería según:

TIPO DOCUMENTACIÓN	NUMERACIÓN
DOC. GENERAL	0001
	0999
DOC. ING. CIVIL	1000
	1999
DOC. ING. MECÁNICA Y ELECTROMECÁNICA	2000
	2999
DOC. ING. ELÉCTRICA	3000
	3999
DOC. ING. SISTEMAS DE PROT, CONTROL, COMUNICACIÓN, RED LAN	4000
	4999
DOC. ING. FABRICANTES	5000
	5999

3. REVISIONES

El código de revisión permitirá distinguir las ediciones del mismo documento indicando que entre ellas hay diferencias, ya sea de contenido o formales.

El método general que se usará para indicar la Revisión se indica a continuación, aunque es adaptable según el tipo de proyecto y las condiciones del cliente que se fijen al inicio.

TIPO DE REVISIÓN	REVISIÓN	MOTIVO DE REVISIÓN
EN LETRA	A	Revisión Inicial
	B	Emisión Para Aprobación
	C	Emisión Para Aprobación
	D	Emisión Para Aprobación
	…	Emisión Para Aprobación
El documento es emitido en letra, hasta ser APROBADO o APROBADO CON COMENTARIOS. Una vez APROBADO EN LETRA el mismo, se procede hacer su revisión, EN NÚMERO, lo que significa que el documento cumple con el grado de requerimientos exigidos.		
EN NÚMERO	0	Emisiones Aptas para construcción (APC)
	1	
	…	
El documento es emitido en número (Revisiones 1,2, etc.) si corresponde a cambios realizados en obra.		

DOCUMENTOS VINCULADOS

EXTERNOS: Norma ISO 9001.

REGISTROS

REG-468 Planilla de Codificación.

RESPONSABLES

Responsables de Ejecución (RE)

Responsable de Ingeniería

ANEXOS

No aplica.

SI	NO	NO	NO

PREPARÓ	Yanina Condori	22/09/2022
REVISÓ	Alex Pareja	26/09/2022
APROBÓ	Oscar Piscitelli	26/09/2022

AMBITO DE APLICACIÓN

Aplicable al Sector de Ingeniería, proveedores, clientes, oficina técnica en un proyecto externo o interno.

OBJETO

Estandarizar el proceso de emisión, calificación, seguimiento y medición de avance de Ingenierías y/o proyectos, detallando el proceso de comunicación entre los interesados.

Proporcionar al área una herramienta de gestión sobre sus actividades cotidianas.

RESUMEN EJECUTIVO

OBJETIVO Y ALCANCE 1
1. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIONES 2
1.1 Objeto 2
1.2 Mapa de Proceso 2
1.3 Flujograma del Proceso de Gestión Documental 3
1.4 Usuarios del Sistema 4
2. PROCEDIMIENTO DE USO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL BUHO 5
2.1.INSTRUCTIVO DE COMIENZO DE UNA OBRA 7
2.2.INSTRUCTIVO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS 8
2.3.INSTRUCTIVO DE CALIFICACIÓN DE DOCUMENTOS 11

PROCEDIMIENTO

OBJETIVO Y ALCANCE

Describir la forma de medición, seguimiento y certificación de avances de Ingenierias y proyectos, contemplando la documentación de Ingeniería, ensayos y todo otro trabajo o Hito sujeto a aprobación, detallando el proceso de comunicación entre las partes, emisión y entrega de documentación técnica y/o suministros, para revisión y/o

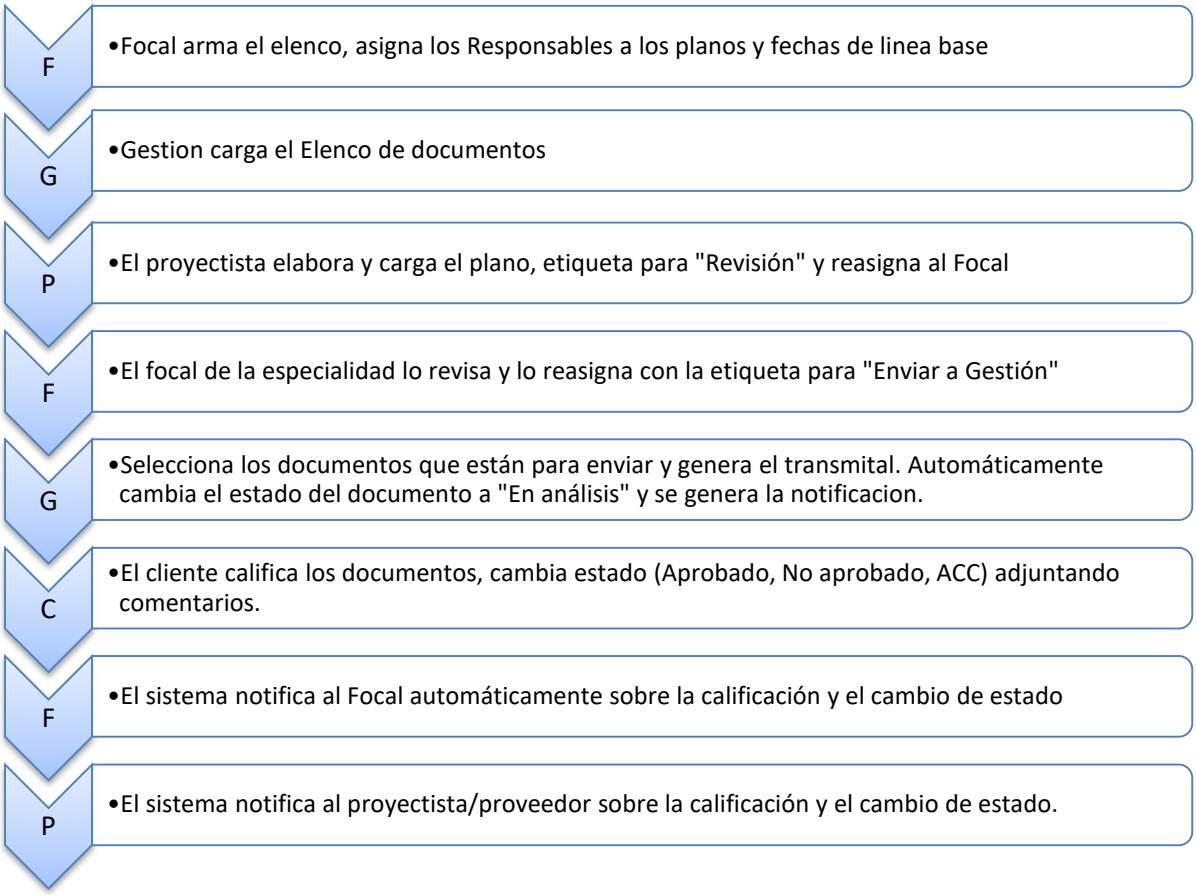
aprobación por parte del COMITENTE. Este procedimiento se aplica a todas las tareas realizadas por ingenieria, tanto externas para un cliente como internas para la empresa. Utilizando para esto la herramienta de gestion BUHO.

1. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIONES

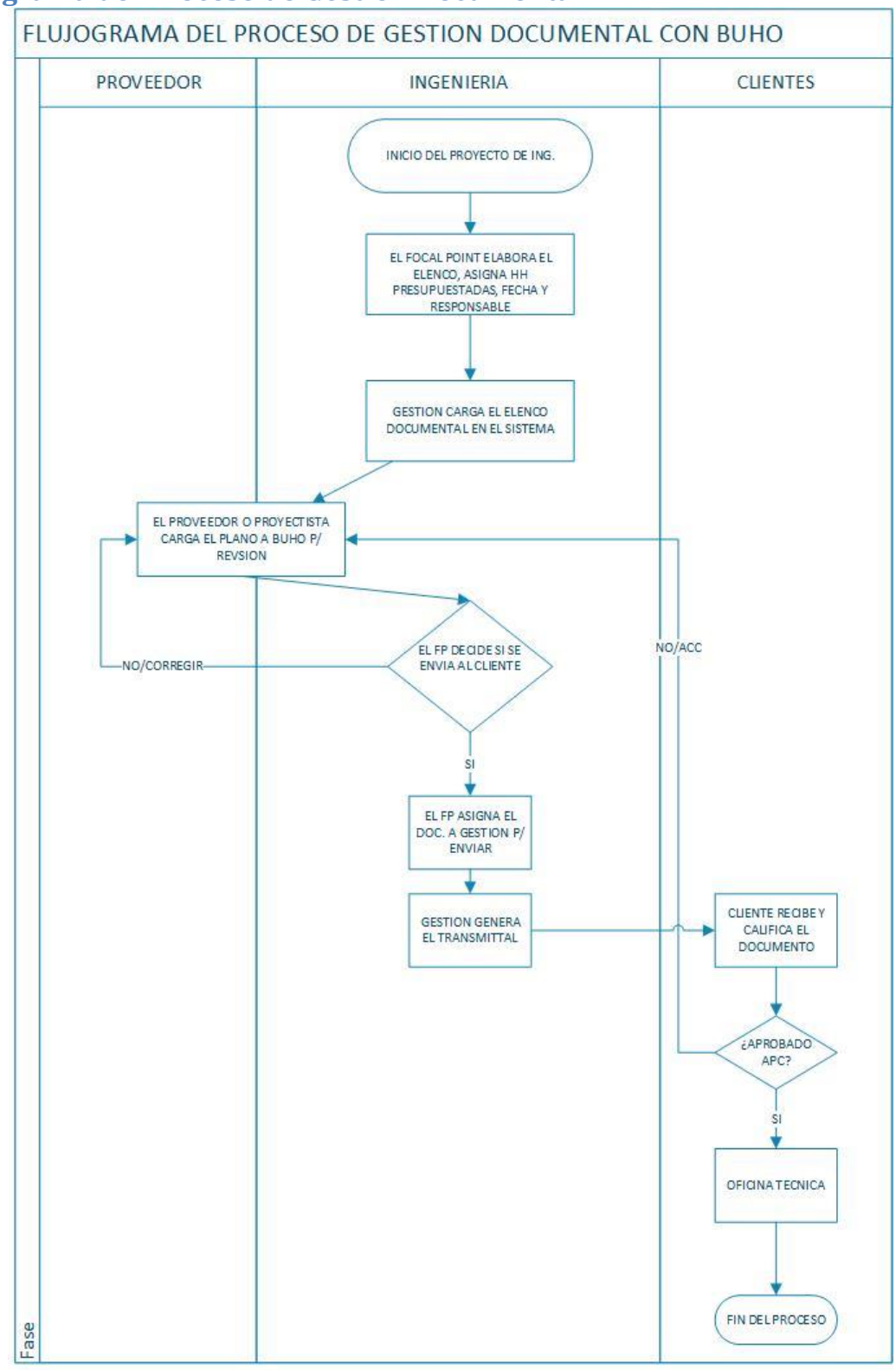
1.1 Objeto

- Estandarizar la comunicación entre COMITENTE y CONTRATISTA en el marco de un proceso de ingeniería, Obra o proyecto.
- Definir criterios para distinguir las comunicaciones formales e informales.
- Establecer un sistema de registro y trazabilidad para las comunicaciones formales.
- Instaurar un sistema de registro y trazabilidad para los puntos en suspenso.
- Registrar las HH que el personal del área insume en sus distintas actividades.
- Obtener indicadores que permitan medir la productividad y calidad del sector.

1.2 Mapa de Proceso



1.3 Flujograma del Proceso de Gestión Documental



1.4 Usuarios del Sistema

PROYECTISTA: Responsable de la elaboración y carga de los planos asignados.

Permisos del perfil:

- Cargar y descargar documentos
- Agregar puntos en suspenso
- Asignar planos y etiquetar para revisión
- Cargar horas insumidas
- Ver historial de todos los documentos.

PROVEEDOR: Responsable de la elaboración y carga de los planos asignado.

Permisos del perfil:

- Cargar y descargar documentos
- Agregar puntos en suspenso
- Asignar planos y etiquetar para revisión
- Ver historial de todos los documentos.

FOCAL POINT: Responsable de la elaboración, carga y revisión interna de todos los planos del proyecto.

Permisos del perfil:

-Fechas de reprogramación.

-Horas insumidas y presupuestadas

-Asignar planos a Gestión, con etiqueta para enviar al cliente.

-Visualizar todos los documentos. Pestañas Horas, Historial, Estadísticas, Archivos, Estados.

GESTIÓN: Responsable del envío de los planos al cliente y el seguimiento de los mismos.

Permisos del perfil:

-Deberá poder ver y modificar todos los proyectos de ingeniería.

-Agregar, modificar o eliminar planos o códigos.

CLIENTE: Responsable de calificar los documentos

Permisos del perfil:

-Visualización y descarga de todos los documentos del proyecto y su estado.

-Cargar notas, planos comentados.

- Ver historial de todos los documentos.

OFICINA TECNICA:

Permisos del perfil:

-Podrán Ver y descargar los archivos de todos los documentos que se hayan enviado al cliente.

-Cargar notas

COORDINADOR INGENIERIA: Gerencia del Área Ingeniería.

Permisos del perfil:

-Podrán Ver y descargar los archivos de todos los documentos que se hayan enviado al cliente.

-Podrán ver todas las obras pestañas de horas, estadísticas, historial, descargar archivos y descargar informes o reportes.

2. PROCEDIMIENTO DE USO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL BUHO

Cada usuario ingresará al sistema a través del siguiente link https://buhogestion.distrocuyo.com/Login/Index , utilizando su usuario y contraseña de DISTROCUYO. Para el caso del personal de oficina técnica, proveedores, clientes y supervisión se le asignará uno.

Al ingresar cada usuario verá una pantalla inicial (ilustración 1), en donde, por defecto, se le mostrarán todos los planos de los diferentes proyectos a los que tiene acceso.

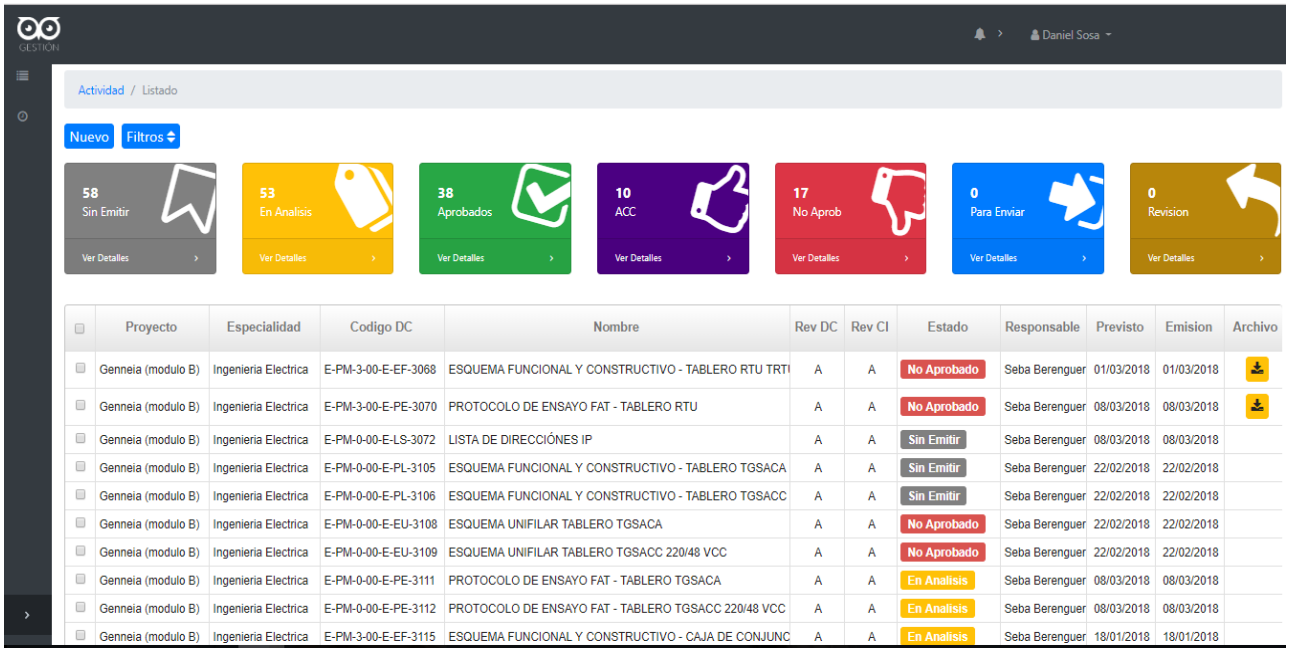


Ilustración 1

En esta primera pantalla tendrá una vista rápida de la cantidad de documentos en sus diferentes estados (Sin Emitir, En Análisis, Aprobados, Aprobados Con Comentarios, No Aprobados, Para Enviar, En Revisión). También podrá visualizar última revisión del documento, fecha prevista de emisión, fecha de emisión, y podrá descargar la última revisión del documento.

A partir de los distintos filtros (ilustración 2), el usuario podrá buscar cualquier documento de las diferentes obras, tanto las que están en curso como las ya finalizadas.

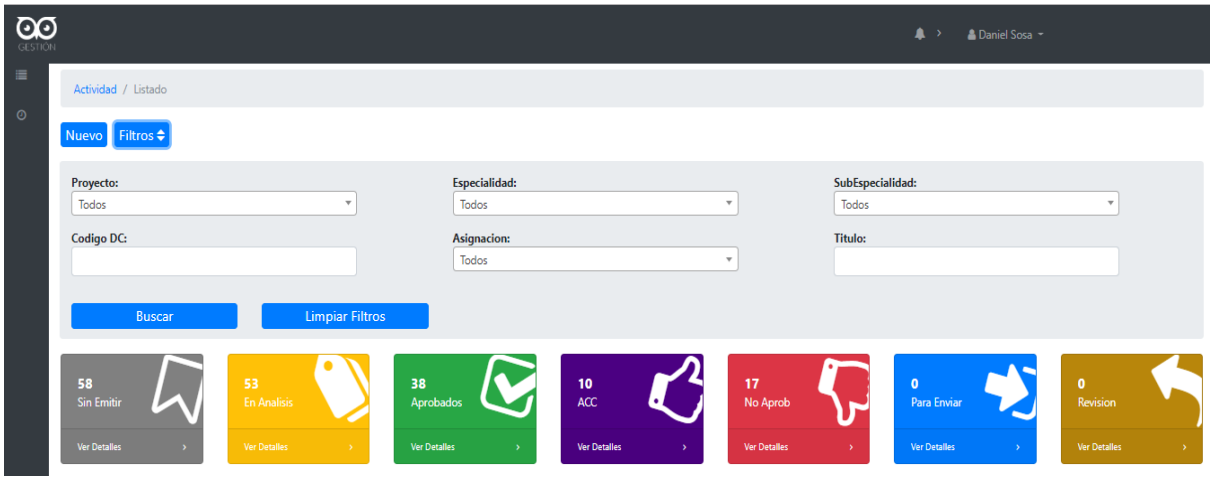


Ilustración 2

Dentro de cada actividad, el usuario podrá ver o modificar, de acuerdo a los permisos correspondientes, los datos de la misma (ilustraciones 3 y 4), tales como subespecialidad, observaciones, puntos en suspenso, fechas de reprogramación, subestado, avance, transmittal por el cual fue enviado, motivos de atraso, HH presupuestadas.

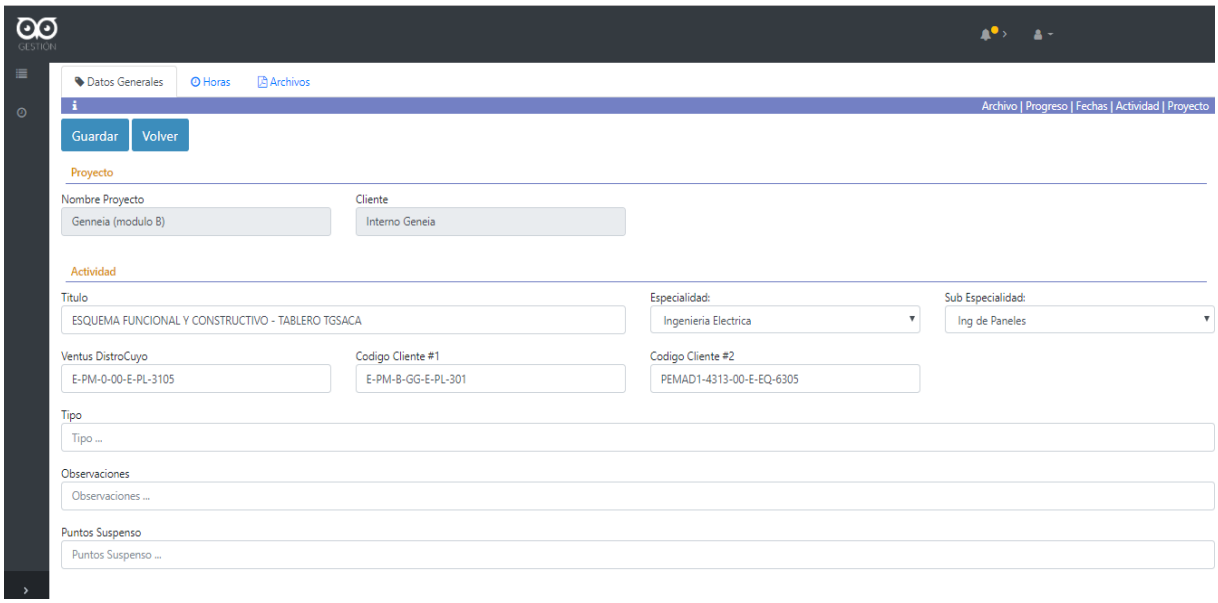


Ilustración 3

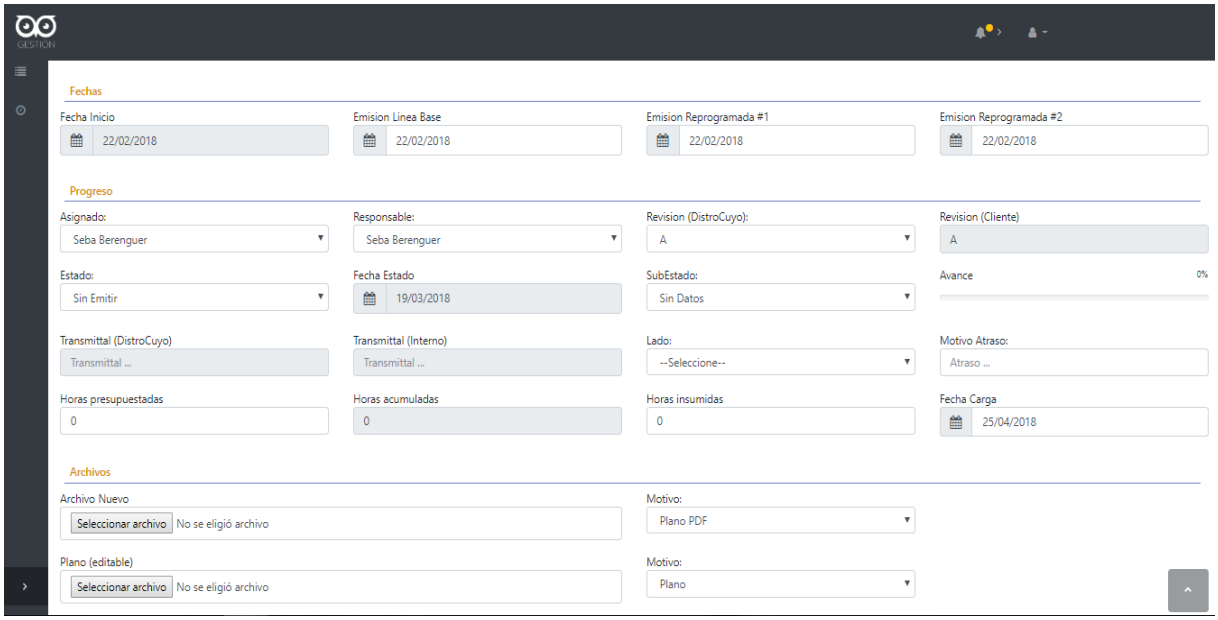


Ilustración 4

De igual forma, podrá ver en las distintas pestañas dentro de cada actividad un historial de todos los archivos cargados al sistema junto con su fecha, revisión, transmittal en el cual fue enviado, planos comentados e informes de calificación en caso de que corresponda, puntos de suspenso, pesos. (Ilustración 5)

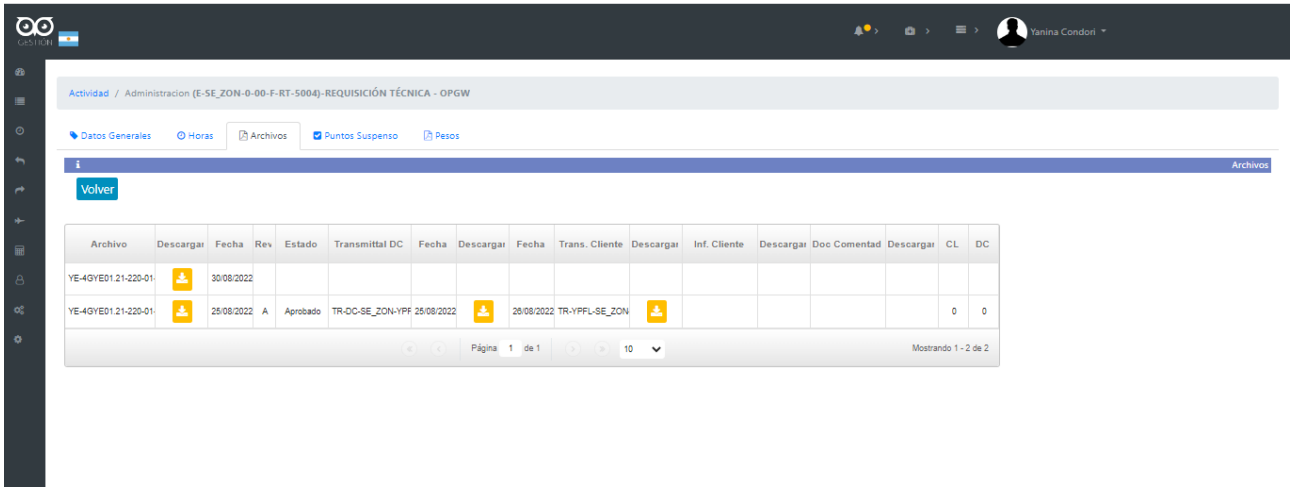


Ilustración 5

2.1. INSTRUCTIVO DE COMIENZO DE UNA OBRA

2.1.1 Objetivo

Organizar y coordinar el inicio de un proyecto de ingeniería.

2.1.2. Alcance

- Focal Point
-Gestor documental
-Proyect Management
-Ingenieros especialistas (coordinador de la especialidad)
-Gerente del área de Ingeniería

2.1.3. Definiciones

-Proyect Management: Responsable de la obra o proyecto externo.
-Ingenieros especialistas (coordinador de la especialidad): Ingeniero Senior responsable de revisar y coordinar todos los documentos de una especialidad (ingeniería civil, electromecánica, eléctrica, sistemas).
- Fecha de Línea Base: Fecha pactada para la entrega de la ingeniería asociada al proyecto en el contrato firmado con el cliente.
- Elenco documental: Conjunto de documentos codificados, asociados al proyecto.
- Usuarios restantes definidos en el punto 1.4 del presente procedimiento.

2.1.4. Documentación de referencia

-Elenco documental
-Contrato o pliego

2.1.5. Desarrollo

A Continuación, se explicará el proceso seguido a la hora de iniciar una nueva obra, para poder realizar su seguimiento a través del sistema de gestión BUHO.

- PASO 1: En primer lugar, el Focal Point de la obra genera en un Excel el Elenco Documental de la misma, en un formato de registro especificado previamente, **REG-467 Planilla de Carga Masiva Buho**, indicando: nombre, especialidad, fecha de Línea Base y responsable de cada documento.
- PASO 2: Se envía dicho Excel a los Encargados de Gestión para que realicen la codificación del elenco y la carga del mismo al sistema de Gestión.
- PASO 4: Una vez ingresado el Elenco al sistema, los documentos se asignarán por defecto a los responsables designados por el Focal Point de la obra.
- PASO 5: El sistema notificará de forma automática a cada responsable vía correo electrónico sobre los documentos que el Focal Point haya dejado bajo su cargo, para que pueda comenzar a trabajar en ellos.

2.2. INSTRUCTIVO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS

2.2.1 Objetivo

Enviar todos los documentos al cliente de manera formal y ordenada.

Adquirir información correcta que permita observar la trazabilidad de los mismos.

Obtener indicadores para medir la calidad.

2.2.2 Alcance

-Proyectista asignado
-Proveedor
-Coordinador revisor de la especialidad
-Focal Point
-Gestor documental

2.2.3 Definiciones

- Transmittal: Guía de remesa que muestra el listado de documentos que han sido emitidos, su revisión, forma de envío, entre otros.
- Usuarios restantes definidos en el punto 1.4 del presente procedimiento.

2.2.4 Desarrollo

En este apartado se explicarán los pasos a seguir a la hora de enviar un documento para revisión al cliente:

- PASO 1: El Proyectista/Proveedor, una vez que haya creado un documento, y el mismo se encuentre listo para emitir, deberá subirlo al sistema en formato pdf y/o editable. (Ilustración 6)

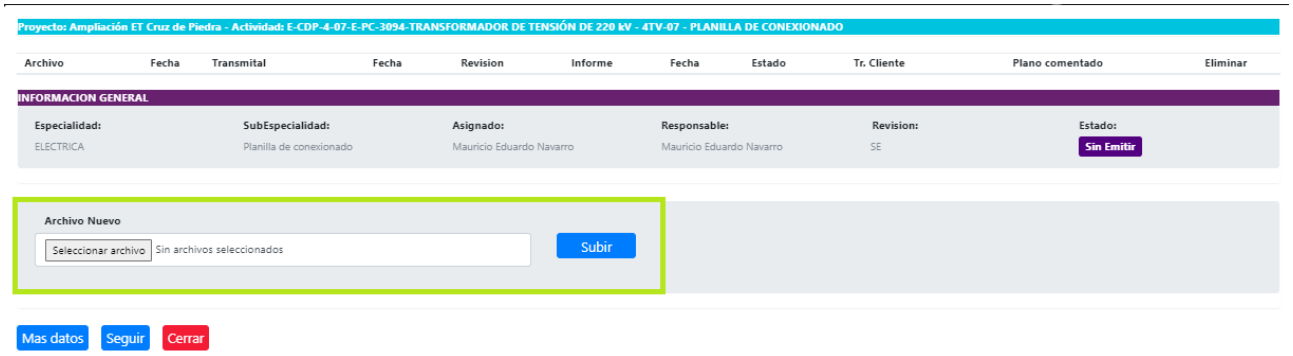


Ilustración 6

- PASO 2: El Proyectista/Proveedor seleccionará la opción de ENVIAR PARA REVISIÓN a todos los planos que desee emitir. (Ilustración 7)

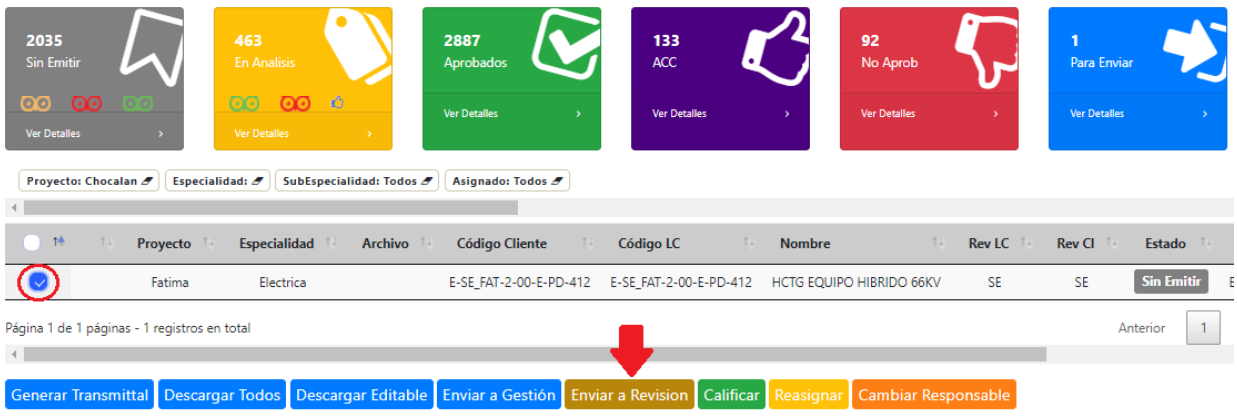


Ilustración 7

- PASO 3: El sistema notificará al revisor correspondiente (dependiendo de la especialidad de cada documento), vía correo electrónico, de los documentos que se encuentran disponibles para su revisión y los coloca en la tarjeta Revisión. (Ilustración 8)

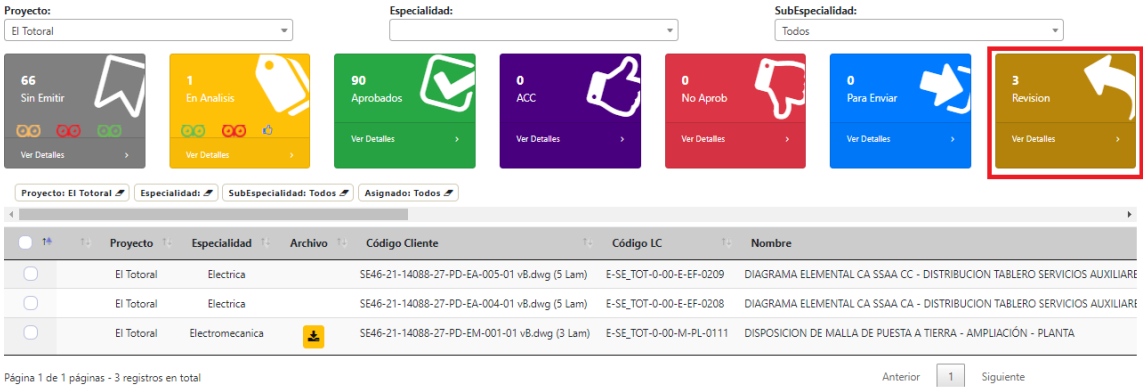


Ilustración 8

- PASO 4: Si el revisor determina que dichos documentos se encuentran listos para emitir, los reasignará al Focal Point de la obra. Caso contrario, los reasignará nuevamente al responsable correspondiente para que realice las correcciones necesarias (el proceso vuelve al PASO 1). Ambas reasignaciones se notifican vía correo electrónico.
- PASO 5: El Focal Point selecciona los documentos listos para emisión y elige la opción ENVIAR A CLIENTE. (Ilustración 9)

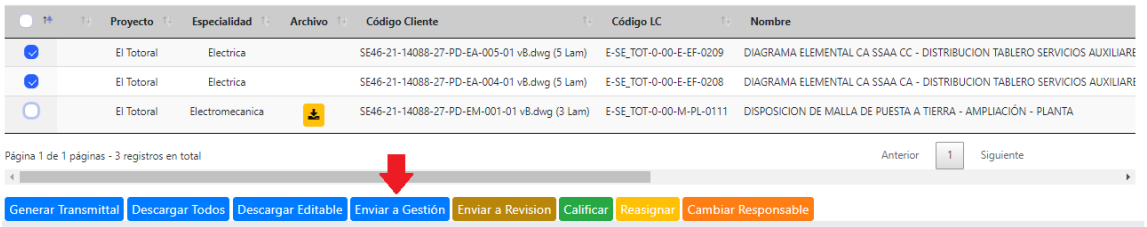


Ilustración 9

- PASO 6: El sistema notifica a los Encargados de Gestión, sobre todos los documentos que se encuentran listos para emitir y los coloca en la tarjeta para enviar. (Ilustración 10)

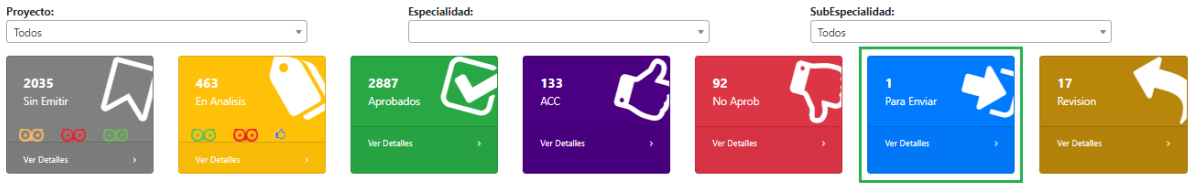


Ilustración 10

- PASO 7: Los encargados de gestión seleccionan la opción de GENERAR TRANSMITTAL para todos los documentos que deseen emitir. Estos podrán ingresar nuevas direcciones de correo electrónico antes de enviarlo, como así también, modificar el texto que acompañará al envío. (Ilustración 11 y 12).

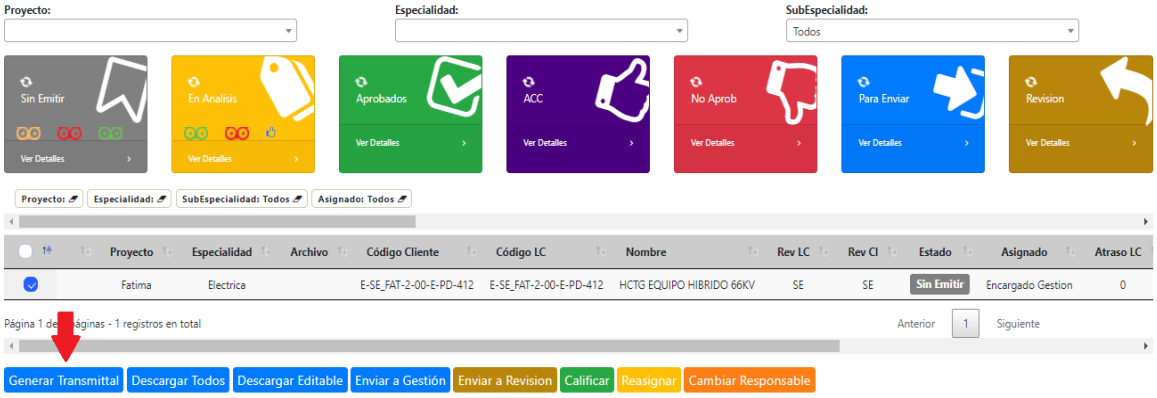


Ilustración 11

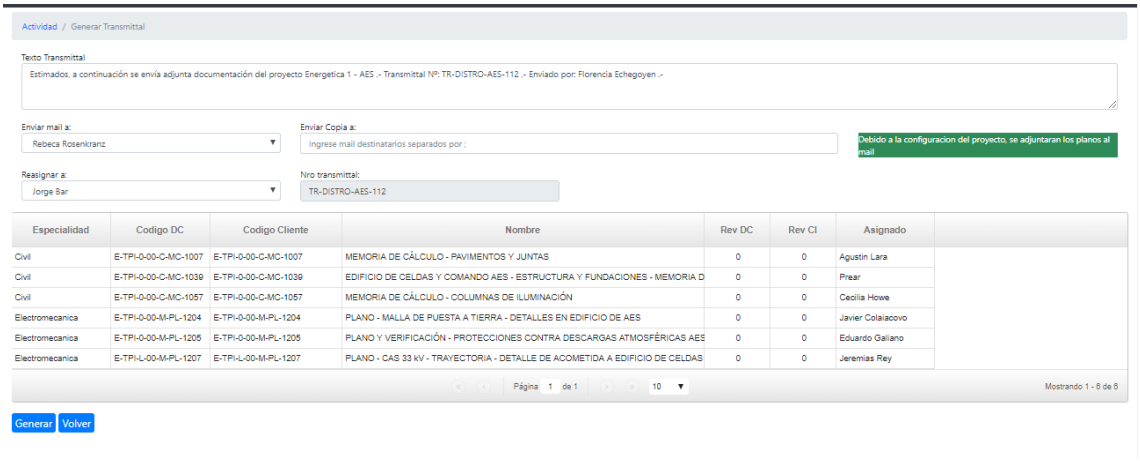


Ilustración 12

- PASO 8: El sistema generará el Transmittal que se enviará vía correo electrónico, notificando a todos los interesados que ya se encuentran a disposición los documentos para ser calificados en estado “En Análisis” (en sus versiones pdf y editables) que se detallan en él.

- PASO 9: Automáticamente, el sistema cambia el estado de los documentos enviados los cuales pasan a estar EN ANALISIS, quedando a la espera de una calificación. (Ilustración 13)

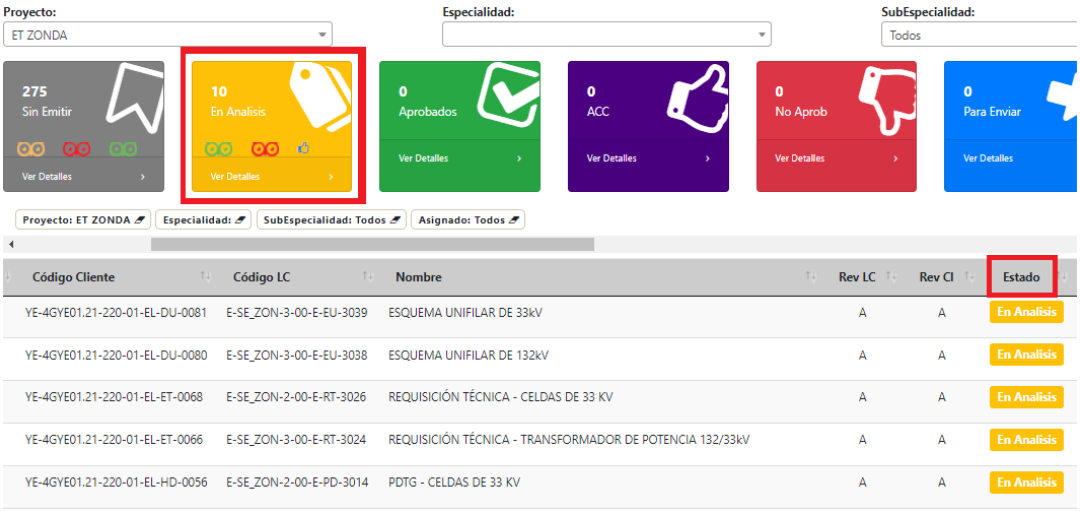


Ilustración 13

2.3. INSTRUCTIVO DE CALIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

2.3.1 Objetivo

Revisar y calificar los documentos enviados por el contratista

2.3.2 Alcance

-Cliente
-Revisor consultor contratado
-Supervisión
-Gestor documental

2.3.3 Definiciones

- **APROBADO:** se aplica a todo documento que contiene la información suficiente y necesaria para lograr el objetivo de la fase de la ingeniería que se encuentra en ejecución y está en estricta concordancia con cálculos que apliquen, normas, procedimientos, especificaciones, leyes y regulaciones, así como también las buenas prácticas. Todo documento calificado como "Aprobado" estará libre de errores, omisiones o comentarios por parte del COMITENTE.

- APROBADO CON COMENTARIOS (ACC): se aplica a todo documento que cumple con las características de APROBADO descriptas en el párrafo anterior pero no incluye algunos de los datos de diseño no relevantes o necesarios de la fase de la ingeniería que se está ejecutando. Los comentarios serán menores y/o de forma, no admitiendo para esta calificación errores de cálculo, diseño u omisiones de información que no permitan definir las características básicas necesarias para adquirir, instalar o construir el diseño que se trate. Los comentarios deben ser claros y concisos y detallarán exactamente las observaciones o mejoras que se proponen al documento en revisión.

- NO APROBADO: se aplica a todo documento que no define o expresa por omisión o errores la información necesaria y suficiente para lograr el grado de definición establecido para la fase de ingeniería que está en desarrollo o que no alcance el objetivo para el cual está siendo emitido, así mismo aplica a todo documento que presente alguna desviación a las normas, procedimientos, especificaciones, leyes y/o regulaciones nacionales. La no aprobación del documento exige al proyectista a especificar detalladamente las observaciones, comentarios, correcciones y/o adecuaciones que a interpretación del revisor son necesarias para que el documento sea Aprobado. Así mismo EL CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar una nueva versión de este documento atendiendo a las observaciones y correcciones realizadas por el revisor.

2.2.4 Desarrollo

- PASO 1: el supervisor encargado de calificar los documentos recibirá una notificación vía correo electrónico, junto con el transmittal correspondiente, cada vez que un documento se envió y se encuentra en análisis.
- PASO 2: El supervisor deberá ingresar al sistema de gestión Búho donde podrá ver en la pantalla de inicio por defecto todos los documentos que le han sido asignados para su calificación. Además, podrá usar los filtros si lo desea para buscar según la especialidad en caso de contar con revisores para cada una de ellas. (Ilustración 14).

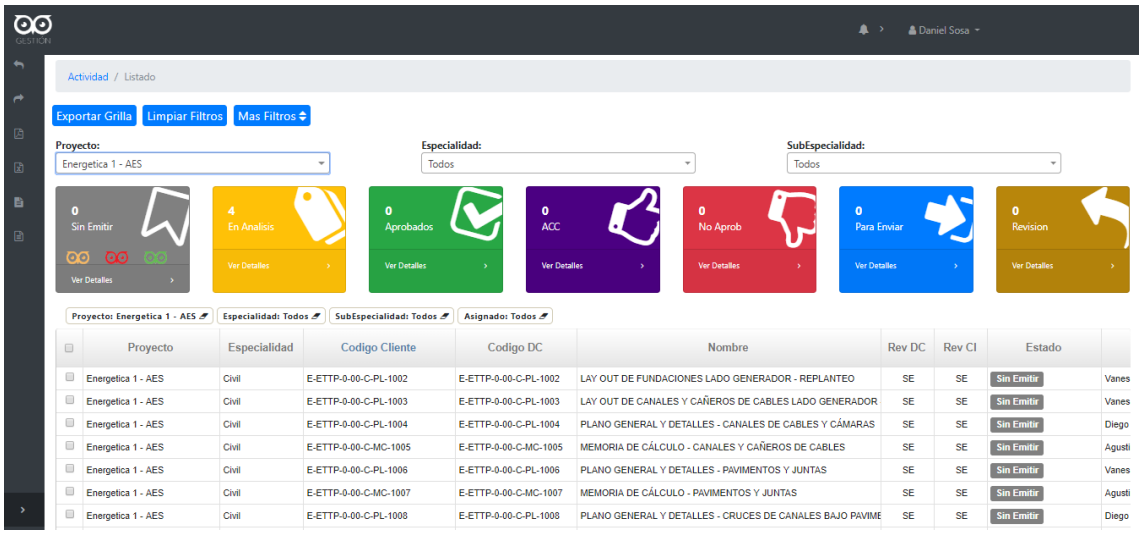


Ilustración 14

- PASO 3: descargar el documento, revisarlo, y calificarlo según corresponda como Aprobado, Aprobado con comentarios (ACC) o no aprobado. Seleccionar los documentos que desea calificar y presionar el botón CALIFICAR. Al hacerlo se abrirá una nueva ventana. (Ilustración 15)

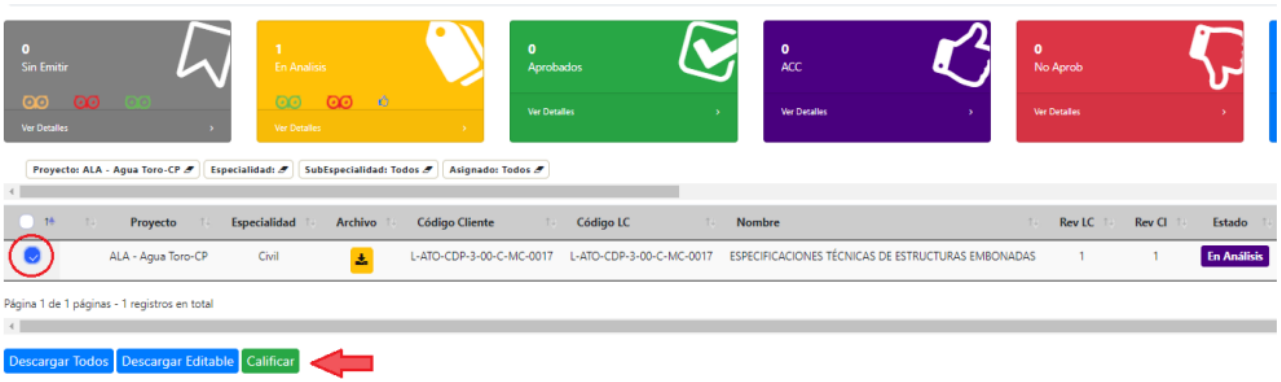


Ilustración 15

- PASO 4: el responsable de calificar tiene diferentes opciones para calificar los documentos:

- INFORME GENERAL: Se adjunta un único archivo de calificación con los comentarios y observaciones que aplica a todos los documentos que se seleccionaron para calificar. (Ilustración 16)
- COMENTARIO: El usuario tiene este espacio para ingresar comentarios individuales a cada documento. Se verá reflejado en el transmittal de calificación.
- ARCHIVO COMENTADO: se debe cargar el plano o documento comentado y/o señalado. Carga individual por documento.
- CALIFICACIÓN: Deberá seleccionar la calificación del documento. Las opciones son: Aprobado, Aprobado con comentarios o No Aprobado. CAMPO OBLIGATORIO.

Ilustración 16

- PASO 5: Una vez concluido el paso anterior, el sistema enviará un correo electrónico con el Transmittal notificando a los interesados. (Ilustración 17)

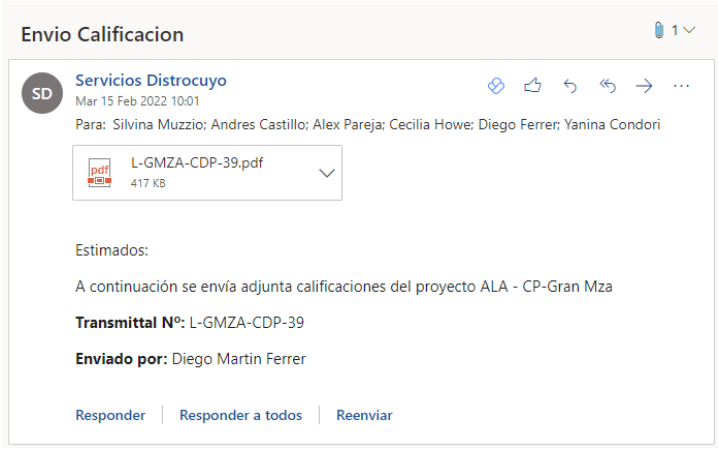


Ilustración 17

DOCUMENTOS VINCULADOS

EXTERNOS: Norma ISO 9001.

REGISTROS

REG-467 Planilla Carga Masiva Buho.

RESPONSABLES

Usuarios del Sistema

Cumplir lo establecido en el presente procedimiento.

ANEXOS

No aplica.

SI	SI	SI	SI

PREPARÓ	M. Navarro	27/01/2017
REVISÓ Y APROBÓ	O. Piscitelli	27/01/2017

AMBITO DE APLICACIÓN

Documentos de Sector Ingeniería.

OBJETO

Estandarizar los formatos y rótulos usados en los proyectos de ingeniería.

RESUMEN EJECUTIVO

1. ORGANIZACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DISEÑO Y DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DETALLE. 1
2. NOMENCLATURA 5
3. SIMBOLOGÍA 8
4. RÓTULOS Y FORMATOS DE PLANOS 9

PROCEDIMIENTO

1. ORGANIZACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DISEÑO Y DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DETALLE.

1.1. GENERALIDADES

Para la elaboración del Proyecto ejecutivo de detalle se deberá tener en cuenta además del pliego licitatorio, toda la información complementaria que depende de las características de las provisiones y suministros de los componentes electromecánicos, eléctricos y electrónicos al ser incorporados a la obra.

Será responsabilidad del consultor de ingeniería la elaboración y preparación de los planos constructivos y de detalle de las obras que se describen en el pliego, así como todos los diagramas, dibujos, cuadros y memorias de cálculo que fueren necesarios para completar el proyecto.

La documentación entregada por los fabricantes se define en cada caso en particular y permite conocer el conexionado interno de los mismos. Se presenta aquí la necesidad de establecer que parte de dicha documentación se incluye en los planos de proyecto de la E.T. Con el objeto de dar una orientación sobre este punto se tomará en cuenta lo siguiente:

a) Una vez definidos los límites de los proyectos de los distintos fabricantes se incluirán en los planos de proyecto de la E.T. todos los datos necesarios para poder seguir los distintos circuitos.
b) Si para la comprensión de una determinada función es necesario representar partes internas de equipos, éstas se incluirán de manera esquemática.

El objetivo final será poseer planos de la E.T. que permitan la comprensión rápida de las funciones y procesos involucrados y recurrir a los planos de fabricación para el mantenimiento.

Para la elaboración de planos Distrocuyo S.A. exigirá el estricto cumplimiento de los formatos IRAM. En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá para la hoja 1 el rótulo completo y para el resto un rótulo reducido. Todas las hojas tendrán casilleros para asentar modificaciones, donde se asentará el número de revisión, la descripción, la fecha y el nombre del responsable.

Las revisones de los documentos se marcaran con una nube, las cuales circunscriben las modificaciones realizadas, acompañadas con un triángulo indicando el numero de revisón. Este último corresponderá al número indicativo de la revisión en curso..

Estas nubes deberán elimanrce al cambiar la revisión e indicando de esta manera su aceptación.

En líneas generales, el contenido de los planos y planillas deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de nomenclaturas.
- Claridad y prolijidad de la presentación.
- Orden adecuado en las funciones representadas.
- Funcionalidad basada en la sencillez, confiabilidad y automaticidad.
- Coherencia entre los planos electromecánicos y los funcionales de los equipos.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Racionalidad en los itinerarios de cables.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de los números de bornes en planillas de borneras.

En el caso de tener en un funcional de varias hojas, un cable que pasa de una hoja a otra, se utilizarán las coordenadas del recuadro para indicar con referencias cruzadas en que lugar del plano continúa.

Cuando hay referencias cruzadas dejar únicamente el nombre del plano (en forma reducida: Ej.: EM-301) y el Nº de Hoja/Coordenada. Cuando hay dos Obras y se

referencien los planos, se pondrá el nombre completo del plano.

En todos los casos en que se utilicen relés auxiliares con varios contactos inversores, en la hoja donde se dibuje la bobina del relé se dibujaran todos los contactos con su referencia cruzada que indique el lugar del plano donde se utiliza cada contacto auxiliar.

1.2. ELENCO DE DOCUMENTOS

El listado de planos deberá ser efectuado por el contratista y aprobado por Distrocuyo S.A.

Se detalla a continuación la lista de planos que como mínimo deberá presentar el contratista para la aprobación del proyecto, teniendo en cuenta en cada caso los niveles de tensión de la estación transformadora de que se trate y del tipo de máquinas que la misma posea:

1. Esquema unifilar general
2. Esquema unifilar servicios auxiliares
3. Planta playa general y por tensión.
4. Cortes playa por tensión, cortes tipo.
5. Montajes transformadores de potencia, reactores, transformador de servicios auxiliares. Detalles de conexiones.
6. Montajes de interruptores, con detalles en plantas y cortes.
7. Montajes de seccionadores, con detalles en plantas y cortes.
8. Montajes de transformadores de medidas, con detalles en plantas y cortes.
9. Detalles de las cajas de conjunción de los secundarios de los transformadores de corriente y tensión.
10. Montajes de descargadores de tensión, con detalles en plantas y cortes.
11. Montage de Aisladores soportes, con detalles en plantas y cortes.

12. Planos de Morsetería, planta , cortes y detalles.
13. Planos de fundaciones, caminos y canales, con detalles.
14. Planos de Edificio de comando y salas de celdas.
15. Planos de Sistemas de Calefacción y refrigeración de Sala de comando y sala de celdas.
16. Sistema de desagüe. Detalles.
17. Malla de puesta a tierra con detalles constructivos.
18. Protección contra descargas atmosféricas en planta y cortes, indicando zonas protegidas.
19. Planta y cortes de canaletas interiores y exteriores.
20. Planos de iluminación normal, especial y de emergencia.
21. Recorridos de cables de alta tensión y baja tensión.
22. Celdas de media tensión, vistas frontales, posterior, cortes de cada tipo de celdas, detalles constructivos en general.
23. Plano de detalle del conducto de barras (celda-transformador).
24. Planos de pórticos y estructuras de playa.
25. Tablero de comando.
26. Tablero de protección y medición.
27. Proyecto Smec (de ser necesario)
28. Tablero de servicios interno.
29. Tableros seccionales para iluminación c.a. y c.c.
30. Tableros de comunicaciones.
31. Tableros de Control (SCADA)
32. Plano de arquitectura de Sistema de Comunicaiones, esquema detallado de RED LAN.
33. Planos de cercos, portón y puertas de acceso, incluidos detalles, contrapesos para puesta a tierra.
34. Todo otro plano aclaratorio necesario para la interpretación correcta del proyecto presentado.
35. Memorias de cálculos:
    a) Fundaciones y estructuras de todos los equipos.
    b) Fundaciones y estructuras de pórticos.
    c) Edifico de comando y sala de celdas.
    d) Malla de puesta a tierra.
    e) Barras de conexionado entre aparatos (dinámico, térmico y resonancia a frecuencia industrial simple y doble de la red).
    f) Calculo de Ilumincación de Playa y salas.
    g) Calculo de Calefacción y Refrigeración.
    h) Verificación de cables de comando y potencia.
36. Esquemas: Se realizarán los esquemas funcionales y trifilares necesarios para representar todas las funciones de la estación transformadora.
37. Listado de cables
38. Listado de direcciones IP.
39. Planillas de conexionado.
40. Listado de materiales

Para el Esquema Unifilar General se adoptará un código de colores para el dibujo de los planos Eléctricos congruente con el utilizado en pantallas SCADA:

Nivel de Tensión	Color
500 kV	Rojo
220 kV	Azul
132 kV	Verde
66 kV	Naranja
33 kV	Amarillo
13,2 kV	Negro
Serv. Aux.	Magenta

En el caso de los esquemas multifilares deberán estar definidos todos los tableros intermediarios (Ej: Cajas de conjunción de TI) y las borneras fronteras de cada uno y en el caso de los esquemas unificares definir los lugares físicos y borneras, (Ej.: Tablero de Comando – Panel 14).

1.3. PLANOS DE CABLEADOS

A los fabricantes de equipos, celdas, armarios se le exigirán los planos de cableado interno se preferirán en formato A3 ó A2 si se trata de esquemas gráficos y en formato A3 si se trata de listas de cableado. En ambos casos se deberá indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los planos de cableado se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables, los destinos y procedencia de los mismos.

1.4. PLANILLAS DE BORNERAS

Las borneras terminales para conexión con la E.T. no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas de dichos planos, similares a la planilla modelo que se adjunta.

Esta planilla de borneras tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno realizado por el fabricante del equipo y el externo de la E.T..

La Planilla de borneras contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el fabricante acondicionará en función de la distribución física de borneras de cada celda, caja o armario.

Por cada celda, caja o armario el fabricante llenará parte derecha o superior de la planilla de bornera de la siguiente manera:

a) Sector de bornera

Colocará el código de identificación de la bornera y la denominación del equipo o armario.

Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda. Si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en “acometida según dibujo” y en caso contrario en “acometida inversa”.

N°.: Se indicará el número de borne del listón.

Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.

Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.

b) Sector de conexiones externo

Abajo o a la izquierda del listón están los casilleros para uso exclusivo de DISTROCUYO ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre cajas o armarios.

Viene de hoja N°...: Es para indicar el N° de hoja anterior donde continúa la utilización de las venas del piloto. Si el piloto comienza en esta hoja, se colocará un guión.

Sigue en hoja N°...: Se colocará el N° de hoja donde continúa la utilización de las venas del piloto. Si el piloto termina en esta hoja, se colocará un guión.

Formación, Destino y N° de cable: El cable piloto quedará totalmente definido en lo que hace a su código de identificación, el código del destino al que se conecta la otra punta y la formación del mismo.

Cada una de las venas que conforman el cable piloto quedarán identificadas de acuerdo al lo expresado en el pto. 2.6 IDENTIFICACIÓN DE VENAS, del presente documentoSector de Rótulo

El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla será parcialmente llenado por el fabricante del equipo, celda o armario con el logotipo y nombre de su empresa, el N° de plano del fabricante, la numeración de la hoja, etc.

1.5. ORGANIZACIÓN DE PLANILLAS DE BORNERAS

El Fabricante asignará un número de plano para cada tipo distinto de equipo ó tablero que suministre, y ese plano contendrá las n hojas de planillas de borneras que conformen dicho equipo o tablero.

Para organizar estas planillas se antepondrá a las mismas una carátula confeccionada también en formato A3 pero con el rótulo grande clásico de Distrocuyo S.A. La carátula será la hoja N°1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Además la hoja N°1 contará con las referencias a los planos asociados. Se adjunta una hoja N°1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos las modificaciones serán volcadas en detalle en la hoja N°1.

1.6. PLANILLA DE CABLES PILOTOS

Para el conexionado de la E.T. será confeccionado el listado de todos los cables pilotos utilizados en la obra. En dicha planilla que será en formato A3, quedará indicado: Número/código del cable piloto; el recorrido del mismo mediante el código del equipo origen y el código del tablero o armario destino.

Contendrá el tipo de cable (comando o potencia; piloto común ó piloto blindado. RED de datos); formación (N° x mm^2); Longitud (m).Esta longitud corresponde a medidas en los planos con una reserva del 15%.

El Nº de Venas se elegirá de tal forma de dejar alguna de reserva dentro de la sección comercial más próxima.

En la columna “Utilización” si corresponde se colocará la función principal que cumple el piloto.

La última columna “longitud Medida (m)” corresponde a las longitudes tomadas in situ siguiendo el recorrido real de los cables y será la longitud utilizada para realizar el corte del cable.

Serán utilizadas tantas hojas como sea necesario y se antepondrá a las mismas una carátula confeccionada también en formato A3 pero con el rótulo grande clásico de Distrocuyo S.A. La carátula será la hoja N°1 del documento. Además la hoja N°1 contará con la lista de modificaciones. Se adjunta una hoja N°1 y una hoja para el listado de pilotos como orientación.

2. NOMENCLATURA

Para la nomenclatura de campos, equipos, tableros, borneras, cables, etc. el criterio a emplear será el siguiente:

2.1. NIVEL DE TENSIÓN

5	**500 kV**
4	**220 kV**
3	**110 ó 132 kV**
2	**33 ó 66 kV**
1	**13,2 kV**
-	**Menor de 1 kV**

2.2. EQUIPOS DE PLAYA

52	Interruptor
89A	Seccionador de Barra A
89B	Seccionador de Barra B
89L	Seccionador de Línea
89BP	Seccionador By-Pass o Transferencia
89AI	Seccionador de Aislación
89T	Seccionador de PAT
TI	Transformador de Corriente
TV	Transformador de Tensión
DC	Descargador de Sobretensión
TR	Transformador de Potencia
ATR	Autotransformador de Potencia
CO	Capacitor de Onda Portadora
BO	Bobina de bloqueo de Onda portadora

2.3. CAMPO DE PLAYA

Los campos de una playa de alta tensión de identificaran mediante números correlativos comenzando por el 1 de acuerdo con la ubicación geográfica de los mismos. Deben considerarse en la numeración los campos a equipar en el futuro.

Algunos ejemplos de aplicación:

389A/3 – Seccionador de barra A de 132 kV del campo 3.

2TV/5 – Transformador de 66 (ó 33) kV del campo (ó celda) 5.

2.4. EQUIPOS AUXILIARES

Para la designación de los equipos auxiliares serán utilizadas las recomendaciones IEC 60617, ejemplo:

K	Contactores, Reles auxiliares
X	Borneras
S	Auxiliar de comando, pulsador, selectora, etc.
Q	Interruptores
F	Equipos de protección
P	Instrumentos de medida y de prueba
H	Lámpara indicadora

Para una definición completa de un equipo auxiliar se debe anteponer el código de identificación del equipo y/o tablero donde está ubicado el mismo.

En los planos y/o listados en los que se indica el equipo y/o tablero donde está ubicado el elemento auxiliar, basta con designar únicamente a este último.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE CABLES PILOTOS

Tanto los cables de playa como los interiores serán designados con el mismo criterio. Cada cable piloto tendrá un código formado por la identificación del campo o sector, seguido por un número de orden correlativo. Los cables se identificarán con una medalla en la que tendrá el Nº de Piloto asignado en el proyecto. Por ej: A3-18 Piloto Número 18 del campo 3.

2.6. IDENTIFICACIÓN DE VENAS

Cada Vena se identificará mediante el sistema de tubo termocontraible o similar sistema, con letras y números especificando la función y el Nº correspondiente.

La identificación delas venas de los cables pilotos se realizará aplicando el sistema de piloto- Vena.

Ejemplo: Pilot A3-18 (formación 12x2.5) Vena 1= A3-18:1

Vena 2= A3-18:2

Vena 3= A3-18:3

……..

Vena 12= A3-18:12

Para la identificación del cableado interno en un tablero será utilizado el mismo criterio y también para tableros iguales se podrá repetir cambiando solamente la identificación del tablero.

Para pilotos con venas de colores, Distrocuyo adopta el siguiente criterio:

Para conductores 4x4 :

1= Marrón

2= Negro

3= Rojo

4= Azul

Para Pilotos 2x4:

1= Marrón

2= Negro

3. SIMBOLOGÍA

Para los símbolos a utilizar en los planos y esquemas de proyecto, se adoptará la normalización de la International Electrotechnical Commission (IEC) 60617.

3.1. SIMBOLIZACIÓN DE BORNES

Se utilizarán de acuerdo al siguiente cuadro:

△	Bornera de Paso
◇	Bornera Frontera Tablero de Protecciones
□	Bornera Frontera Tablero de Comando y Control
○	Bornera de equipos
◈	Bornera Frontera interfase de telecontrol
⊡	Bornera Frontera de telecontrol en tab. de Comando
●	Bornera Frontera Tablero de Relés
⊙	Bornera en equipo de comunicación /teleprotección

3.2. DEFINICIÓN DE CODIFICACIÓN DE BORNES:

Los borneras en todo los tableros deberán guardar la siguientes relación en cuanto a su función:

- **X0 :** Bornera de interconexión entre tableros (110 Vcc, 24 VPLC y 24 VRTU) Se guardarán para ésta bornera los Nº del 1 al 99
- **X1 :** Bornera de C.C: del panel (110 Vcc, 24 VPLC y 24 VRTU) Se guardarán para ésta bornera los Nº 100 al 199. (respetando los colores de bornes para 24 V.C.C. (azul) y separando los + y – de cada nivel de continua).
- **X2 :** Bornera de C Alterna del panel. Se guardarán para ésta bornera los Nº 200 al 299. ubicando primero las corrientes y luego las tensiones.
- **X3:** Bornera de Comando. Se guardarán para ésta bornera los Nº 300 al 399. (Se cablearán todos los comandos del campo)
- **X4 :** Bornera de Señalización y Alarmas. Se guardarán para ésta bornera los Nº 400 al 499. (Se cablearán todos los alarmas y señalizaciones del campo)
- **X5 :** Bornera de Servicio de C.Alterna. Se identificarán los borneres de acuerdo a la nomenclatura de la IEC L1-L2-L3-N-PE. En caso de alimentación monofásica se utilizará L1 (o L2 o L3)–N–PE. Aceptandosé también numeración corrida.

Todas las borneras tendran identificación mediante dispositivo para tal fin y estarán debidamente separadas las distintas regletas. Se colocarán separadores entre fases y psoitivos y negativos.

Se deberá anteponer al código de la bornera el Nº del campo. Por Ejemplo el campo 4 su bornera X1 se identificará:-4X1.

Si la empresa integradora, tiene elaborada otra metodologia de identificación de bornes, deberá ser cosnensuada con Distrocuyo al inicio del proyecto, para evaluar la posibilidad de su implementación.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE VENAS EN CABLES DE TABLEROS

Distrocuyo utiliza para el cableado de sus tableros distintos calibres y colores de cables.

Los cableados de comando de C.C. (110/220 VCC) se realizan con conductor de 1,5 mm^2 de sección, color negro (Iram NM 247-3). Los circuitos de 24 o 48 Vcc, se realizarán con conductor de 1 mm^2 de sección, color celeste.

Los circuitos de corriente alterna de los tableros de protección y comando (corrientes y tensiones de medición y protección) se ejecurán con conductor de 2,5 mm^2 de sección para tesniones y conductor de 4 mm^2 de sección para correintes., ambos en color Rojo. Los circuitos de iluminación y calefacción tambien se aplicará este criterio.

La identificación del cableado interno podrá realiozarce por el metodo de la referencia cruzada, pudiendo aceptarce otro propuesto por el fabricante, pero deberá ser aceptado por Distrocuyo.

Se adjunta el código de colores adoptado por Distrocuyo S.A.

Para conductores 4x4 :

1= Marrón

2= Negro

3= Rojo

4= Azul

Para Pilotos 2x4:

1= Marrón

2= Negro

4. RÓTULOS Y FORMATOS DE PLANOS

Los formatos de los planos se regirán por la norma IRAM de dibujo técnico.

Con el objeto de obtener reducciones de planos legibles, claras y nítidas, el contratista deberá elegir cuidadosamente los espesores y tamaños de trazos, escrituras, símbolos y distancias de espaciamientos a utilizar en cada tipo de plano, considerando el formato original que se utilice.

Distrocuyo S.A. tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

Los formatos A2 y A3 podrán sufrir una reducción del 50% con los que se convertirán en formatos A3 y A4 respectivamente.

Los distintos formatos a utilizar en función del tipo de planos son los siguientes:

1. Planos civiles en formato A1/A2/A3
2. Planos de montaje en formato A1/A2/A3
3. Esquemas Unifilares en formato A1/A2/A3
4. Planos de celdas y tableros en general en formato A3
5. Esquemas funcionales y trifilares en formato A3.
6. Planillas de conexionado y de borneras en formato A3
7. Listado de cables pilotos y de materiales en formato A3.

Para el caso de ampliaciones o E.T. de reducida dimensiones los planos civiles y de montajes podrán realizarse en formatos A3.

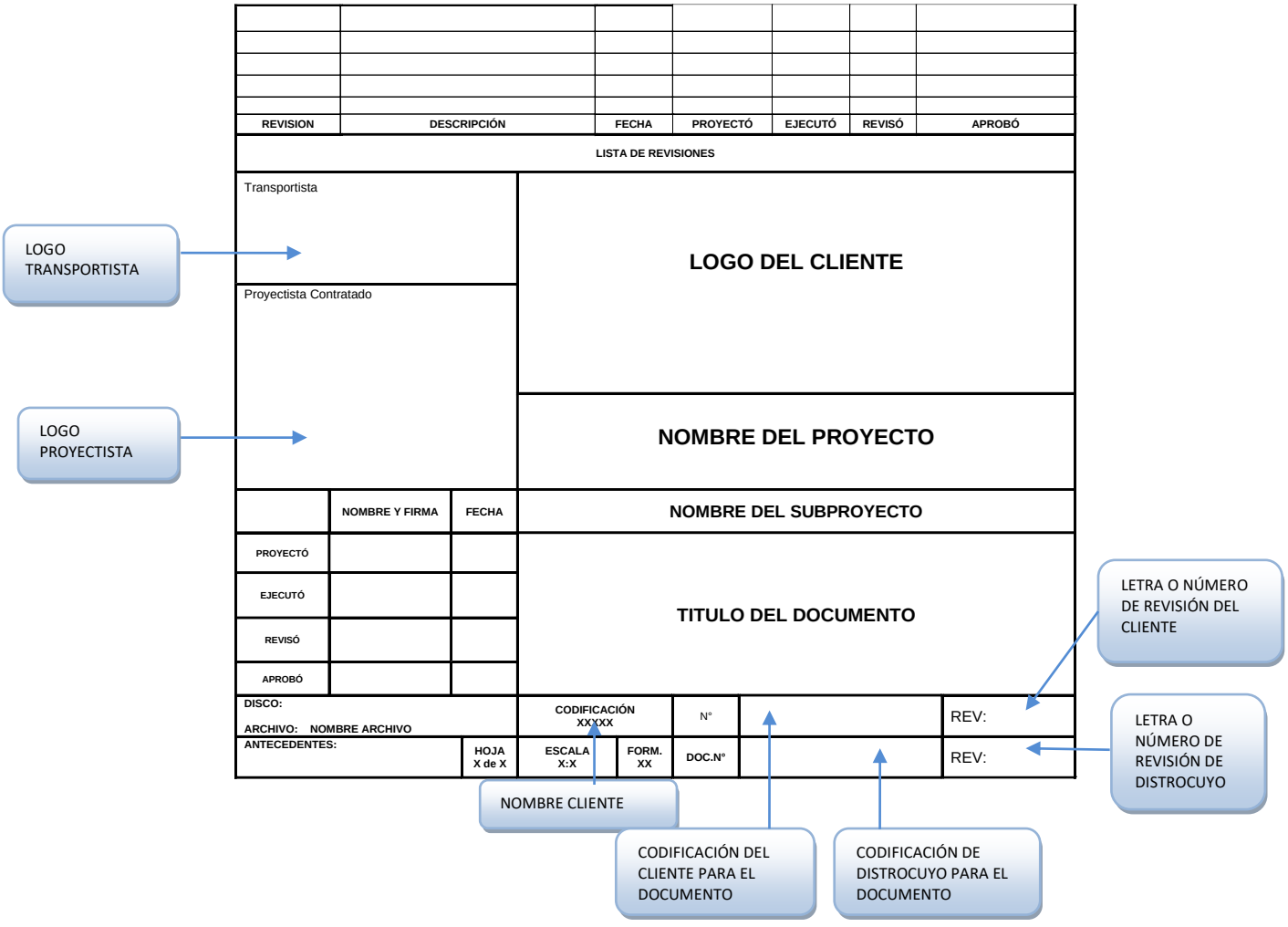
Si bien se da la opción de los distintos formatos, Distrocuyo solicitará, de acuerdo a la embergadura del proyecto el formato definido.

4.1. CARÁTULA DE PLANOS

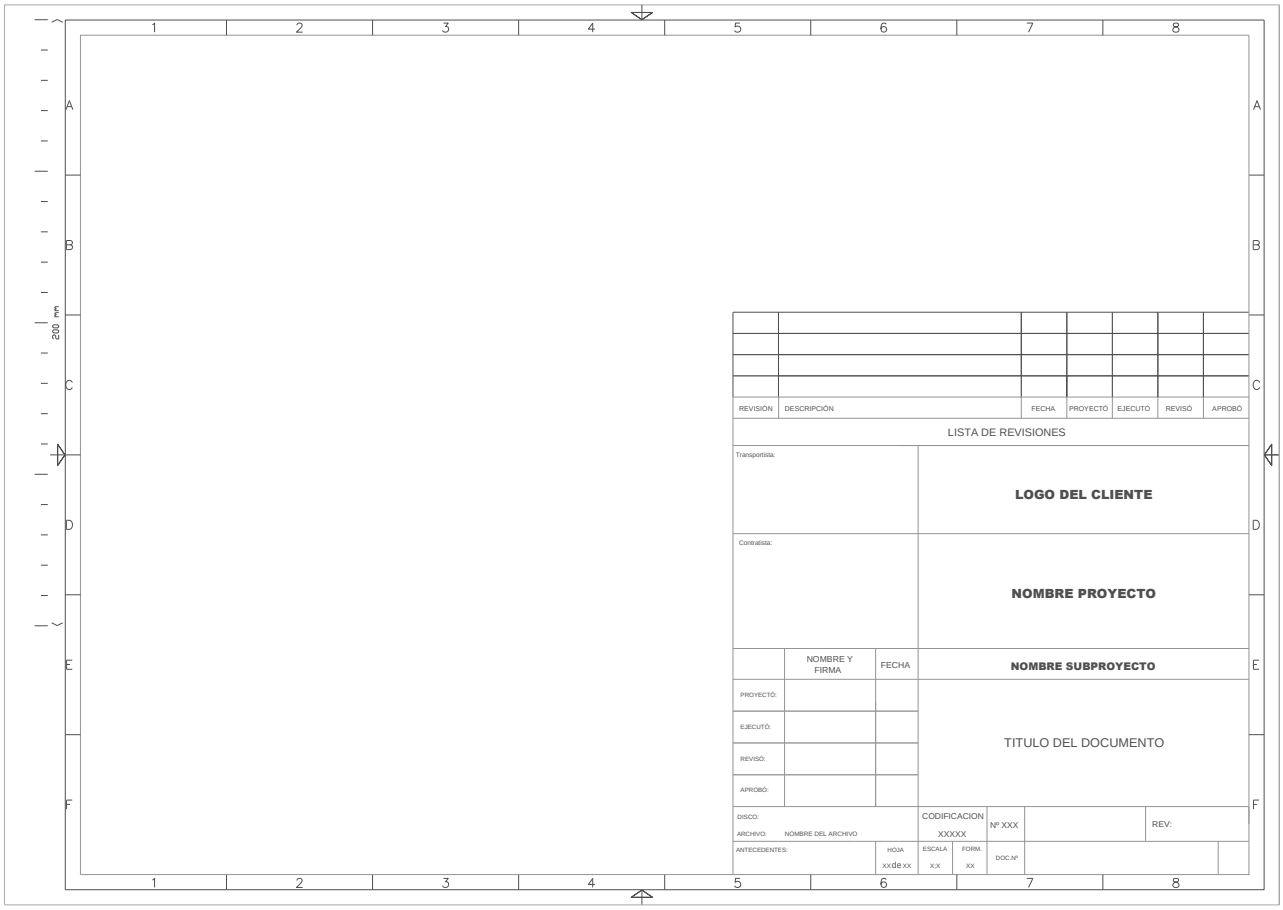
La siguiente carátula será en todos los planos de un proyecto de Ingeniería.

Esta será adaptada al documento según el tipo de formato (A0,A1,A2,A3 y A4); como se indica detalladamente en los documentos adjuntos.

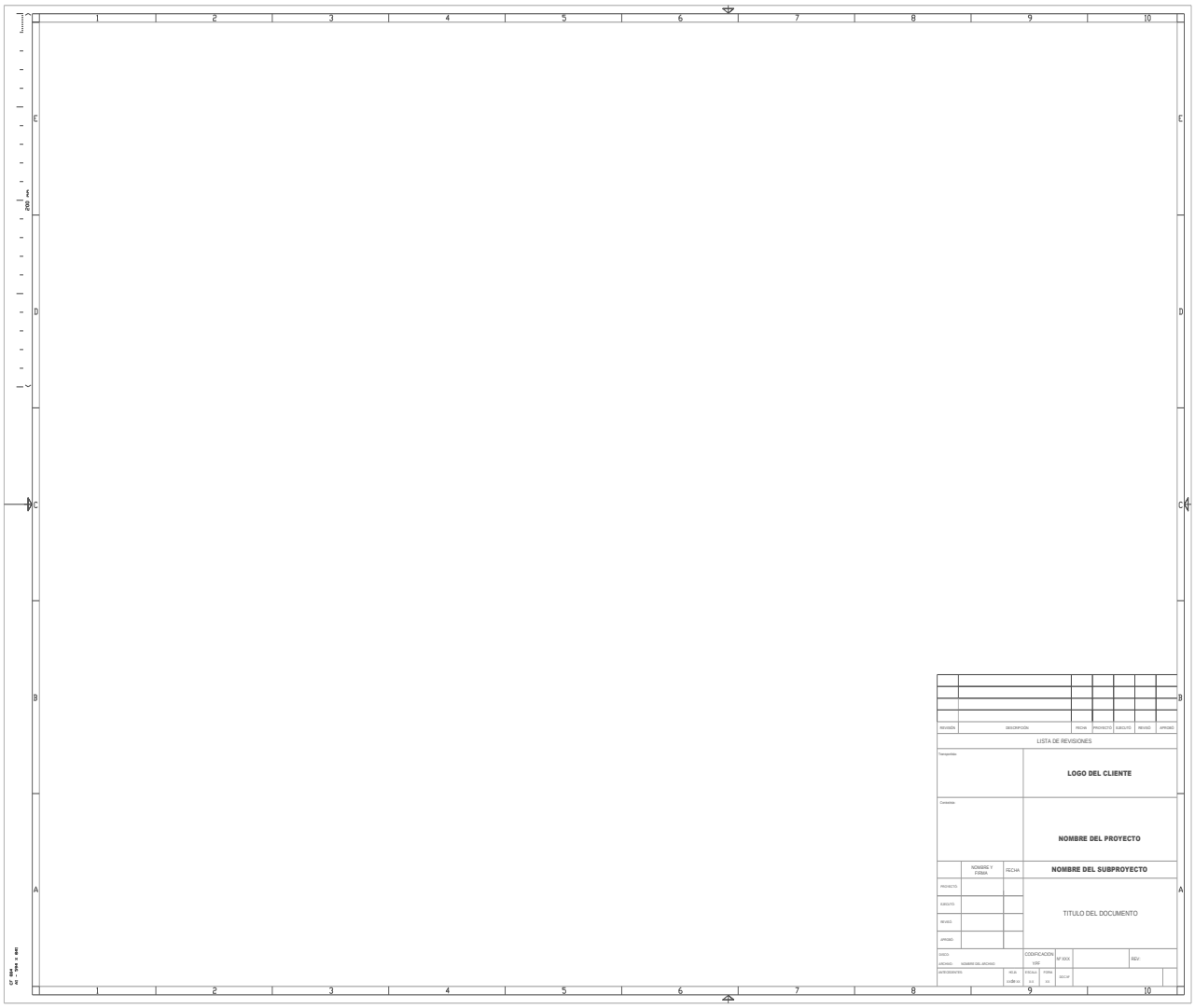
Caso tal el cliente no haya asignado codificación propia para la documentación, los campos destinados para la codificación y revisión del cliente serán eliminados.



4.1.1. CARÁTULA DOCUMENTOS A3 (DWG)



4.1.2. CARÁTULA DOCUMENTOS A1 (DWG)



4.1.3. CARÁTULA DOCUMENTOS A4 (WORD Y EXCEL)

REVISION	**DESCRIPCIÓN**	**FECHA**	**PROYECTÓ**	**EJECUTÓ**	**REVISÓ**	**APROBÓ**

LISTA DE REVISIONES

Transportista			**LOGO DEL CLIENTE**
Proyectista Contratado			**NOMBRE DEL PROYECTO**
	NOMBRE Y FIRMA	**FECHA**	
PROYECTÓ			**TITULO DEL DOCUMENTO**
EJECUTÓ			
REVISÓ			
APROBÓ			

DISCO: **ARCHIVO:**		**CODIFICACIÓN XXXX**		N°		REV:
ANTECEDENTES:	**HOJA 1 de X**	**ESCALA X:X**	**FORM. A4**	**DOC.N°**		REV:

4.2. ESTILO DE TEXTO PARA DOCUMENTOS A4

Títulos: Negrita , Calibri 12.

Texto: Calibri 11.

Opciones de interlineado: Múltiple 1,3.

Márgenes: Superior 3cm

Izquierdo: 2,5cm

Inferior: 2,5cm

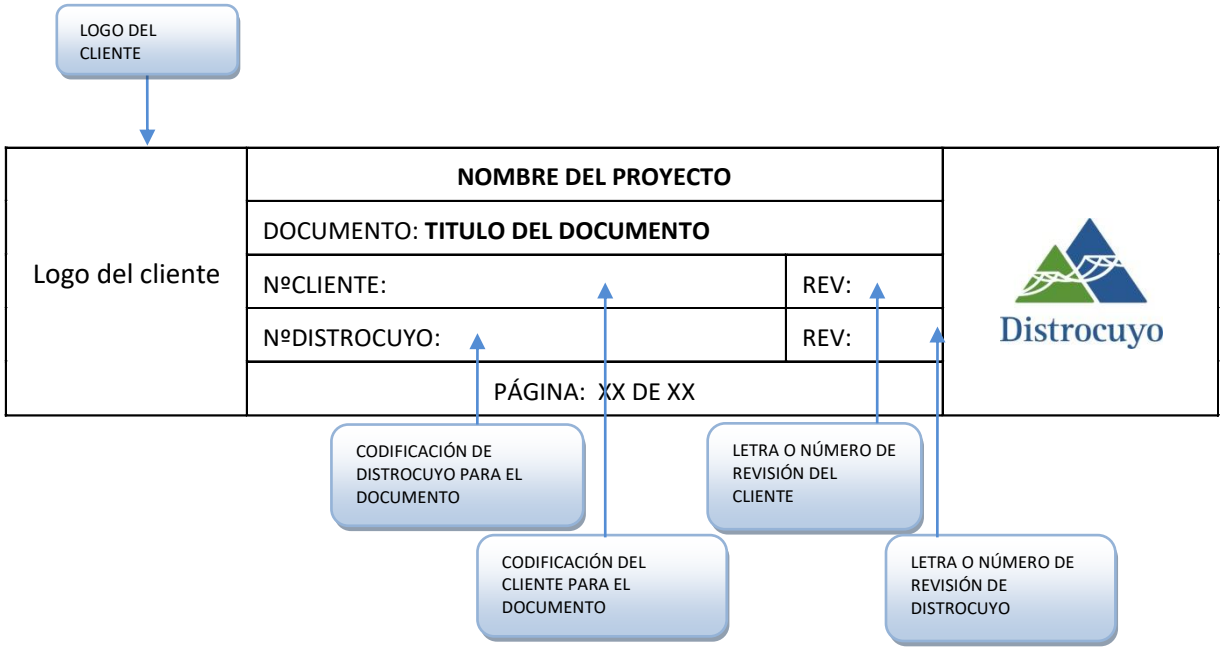
Derecho: 1,5cm

Todos los documentos en A4, realizados en el editor de texto Word, deberán tener una tabla de contenido automático.

4.3. RÓTULO DE HOJAS POSTERIORES A LA CARÁTULA

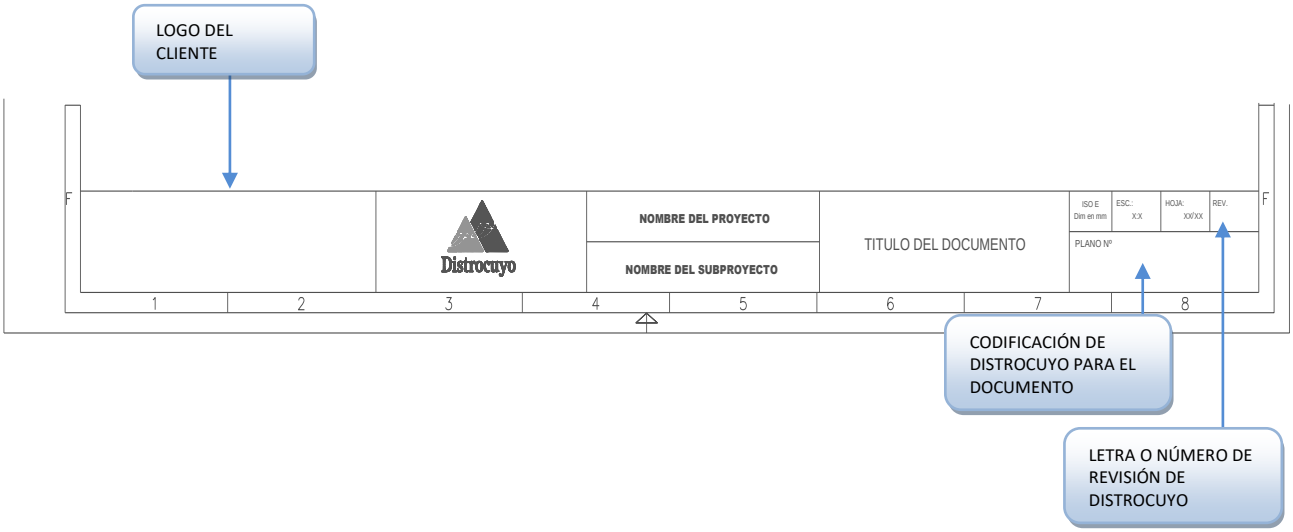
4.3.1. DOCUMENTOS A4

Todas las hojas posteriores a la carátula deberán tener el siguiente rótulo:



Caso tal el cliente no haya asignado codificación propia para la documentación, la tercera fila del bloque anterior será eliminada.

4.3.2. DOCUMENTOS EN DWG



DOCUMENTOS VINCULADOS

No aplica.

REGISTROS

No aplica

RESPONSABLES

Responsables de ejecución (RE)

Responsable de Ingeniería

ANEXOS

No aplica.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Descargador de sobre Tensión					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
5	**Tensión nominal del equipo**	kV	195	---	195			
6	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	CAMPO 07	---	CAMPO 05			
7	**Marca**	Caracter		---				
8	**Modelo**	Caracter		---				
9	**Serie**	N°/S	23210021	---	URG/232100-18			
		N°/S	23210020	---	URG/232100-16			
		N°/S	23210019	---	URG/232100-17			
10	**Corriente de descarga nom:**	kA	20	---	20			
11	**Cap. del Aliviador**	kA	63	---	63			
12	**Cap. de descarga de línea.**	Clase	4	---	4			
13	**Frecuencia nominal.**	Hz	50	---	50			
14	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	---	DISTROCUYO			
15	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	---	9/5/2024			
16	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	---	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS		Estaciones Transformadoras						
Empresa:								
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Nombre / Descripción:**	E.T.	ET CRUZ DE PIEDRA - DISTROCUYO					
2	**Nemotécnico:**	Caracter						
3	**Tipo: (ET: Estación Transformadora - EM: Estación de Maniobra)**	E.T.	CAMPO 7	CAMPO 03	CAMPO 05			
4	**Identificación de Barras de la ET o EM**	CAMPO	A/B	A/B	A/B			
5	Nivel de tensión de cada Barra	kV	220	220	220			
6	Potencia de Cortocircuito admisible por Barra (Scc del elemento más limitante)	MVA						
7	**Esquema Unifilar**	Imagen	Adjuntar archivo preferentemente en PDF					
8	**Propietario / Agente**	Caracter	DISTROCUYO					
9	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024					
10	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024					

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Interruptor Unitripolar					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
6	**Tensión nominal del equipo**	kV	245	245	---			
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Interruptor Unitripolar	Interruptor Unitripolar	---			
8	**Marca**	Caracter	SIEMENS	SIEMENS	---			
9	**Modelo**	Caracter	3AP1F1	3AP1F1	---			
10	**Serie**	N°/S	211222CB01-A	211222CB01-C	---			
			211222CB01-B	211222CB01-B	---			
			211222CB01-C	211222CB01-A	---			
11	**Accionamiento (Manual - Automático)**	Caracter	Automático	Automático	---			
12	Tipo de accionamiento	Caracter	Resorte	Resorte	---			
13	**Medio Dieléctrico**	Caracter	SF6	SF6	---			
14	**Tension nominal**	kV	245	245	---			
15	**Intensidad nominal**	A	4000	4000	---			
16	Potencia de interrupción / ruptura (**)	MVA	40Kef	40Kef	---			
17	**Corriente de interrupción / ruptura**	kA	40Kef	40Kef	---			
18	**Interruptor nominal**	kA	40	40	---			
19	Tiempo de apertura	mseg	30	30	---			
20	**Recierres**	Caracter	Unip/Trip	Unip/Trip	---			
21	Número de aperturas	Número	3	3	---			
22	Número de cierres	Número	3	3	---			
23	Tiempo de reestablecimiento mínimo	seg.	0-0,3S	0-0,3S	---			
24	**Apertura de Polos**	Caracter	Unip/Trip	Unip/Trip	---			
25	Corriente máx. de pico admisible (en el instante inicial)	KA	125	125	---			
26	**Aislación atm**	kV	1050	1050	---			
27	**Nivel de Aislación**	Kvber	395	395	---			
28	**frecuencia nominal**	Hz	50	50	---			
29	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	---			
30	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	---			
31	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	---			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Puntos de Conexión					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Tensión nominal**	kV	220	220	220			
3	**Nemotécnico / Identificación**	Caracter						
4	**Salida hacia**	Caracter	CDP/GMDZ2 CAMPO 07	CDP/GMDZ1 CAMPO 03	CDP/ADT CAMPO 05			
5	**Usuario**	Caracter						
6	**Interruptor asociado**	Caracter	3AP1F1	3AP1F1	---			
7	**Transformador de tensión: relación**	kV/kV	220/V3,110/V3	220/V3,110/V3	220/V3,110/V3			
8	**Transformador de corriente: relación**	A/A	400-800, 1-1-1-1	400-800, 1-1-1-1	400-800, 1-1-1-1			
9	Ajuste adoptado del transformador de corriente	A						
10	**Propietario / Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
11	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
12	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Seccionador Tripolar de Aislación					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Seccionador Tripolar de Aislación	Seccionador Tripolar de Aislación	Seccionador Tripolar de Aislación			
8	**Marca**	Caracter						
9	**Modelo**	Caracter	DSC S2DA	DSC S2DA	DSC S2DA			
10	**Serie**	N°/S	A81861/C	A81862/C	A81863/C			
			A81861/B	A81862/B	A81863/B			
			A81861/A	A81862/A	A81863/A			
11	**Tensión nominal del equipo**	kV	245	245	245			
12	**Corriente Simetrica de corta duración**	kA - rms/seg	40	40	40			
13	**Corriente Nominal**	A	1250	1250	1250			
14	**Plano General**	Caracter	DIN 53395	DIN 53369	DIN 53369			
15	**Mando Tipo**	Caracter	CMM	CMM	CMM			
16	**Esquema Electrico**	Caracter	DEL 11615	DEL 11615	DEL 11615			
29	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
30	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
31	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Seccionador Tripolar de Linea					
Empresa:			Página 1 de 1.					
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Seccionador Tripolar de Línea	Seccionador Tripolar de Línea	Seccionador Tripolar de Línea			
8	**Marca**	Caracter						
9	**Modelo**	Caracter	DSC S2DAT	DSC S2DAT	DSC S2DAT			
10	**Serie**	N°/S	A81869/C	A81868/C	A81867/C			
			A81869/B	A81868/B	A81867/B			
			A81869/A	A81868/A	A81867/A			
11	**Tensión nominal del equipo**	kV	245	245	245			
12	**Corriente Simetrica de corta duración**	kA - rms/seg	40	40	40			
13	**Corriente Nominal**	A	1250	1250	1250			
14	**Plano General**	Caracter	DIN 53368	DIN 53369	DIN 53368			
15	**Mando Tipo**	Caracter	CMM	CMM				
16	**Esquema Electrico**	Caracter	DEL 11615 DEL11624	DEL 11615 DEL11624	DEL 11615 DEL11624			
29	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
30	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
31	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Seccionador Tripolar de Transferencia					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Seccionador Threepole de transferencia	Seccionador Threepole de transferencia	Seccionador Threepole de transferencia			
8	**Marca**	Caracter						
9	**Modelo**	Caracter	DSC S2DAT	DSC S2DA	DSC S2DA			
10	**Serie**	N°/S	A81866/C	A81865/C	A81864/C			
			A81866/B	A81865/B	A81864/B			
			A81866/A	A81865/A	A81864/A			
11	**Tensión nominal del equipo**	kV	245	245	245			
12	**Corriente Simetrica de corta duración**	kA - rms/seg	40	40	40			
13	**Corriente Nominal**	A	1250	1250	1250			
14	**Plano General**	Caracter	DIN 53395	DIN 53395	DIN 53395			
15	**Mando Tipo**	Caracter	CMM	CMM	CMM			
16	**Esquema Electrico**	Caracter	DEL 11615	DEL 11615	DEL 11615			
29	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
30	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
31	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Seccionador Unipolar					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Seccionador Unipolar	Seccionador Unipolar	Seccionador Unipolar			
8	**Marca**	Caracter						
9	**Modelo**	Caracter	DSCS2DA	DSCS2DA	DSCS2DA			
10	**Serie**	N°/S	A81858/B	A81852/A	A81846/A			
			A81859/B	A81853/A	A81847/A			
			A81860/B	A81854/A	A81848/A			
			A81855/B	A81849/B	A81843/B			
			A81856/B	A81850/B	A81844/B			
			A81857/B	A81851/B	A81845/B			
11	**Tensión nominal del equipo**	kV	245	245	245			
12	**Corriente Simetrica de corta duración**	kA - rms/seg	40	40	40			
13	**Corriente Nominal**	A	1250	1250	1250			
14	**Plano General**	Caracter	DIN 53371	DIN 53371	DIN 53371			
15	**Mando Tipo**	Caracter	CMM	CMM	CMM			
16	**Esquema Electrico**	Caracter	DEL 11641 DEL11642	DEL 11641 DEL11642	DEL 11641 DEL11642			
29	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
30	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
31	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Transformador TI - TV Combinado.					
Empresa:								Página 1 de 1.
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)					
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP	CDP	CDP			
2	**Barra**	Caracter	A/B	A/B	A/B			
3	Tensión nominal de la barra	kV	220	220	220			
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07	CAMPO 03	CAMPO 05			
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter						
6	**Tensión nominal del equipo**	kV	220	220	245/460/1050			
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Transformador TI - TV Combinado.	Transformador TI - TV Combinado.	Transformador TI - TV Combinado.			
8	**Marca**	Caracter	Arteche	Arteche	Arteche			
9	**Modelo**	Caracter	KA 245	KA 245	UTF-245			
10	**Serie**	N°/S	22030390/5	22030390/3	17024094/3			
		N°/S	22030390/6	22030390/2	17024094/2			
		N°/S	22030390/7	22030390/1	17024094/1			
11	**Factor de Tensión**	Caracter	---	---	1,5Un/30seg			
12	**Upr**		---	---	220/v3			
13	**Usr**		---	---	110/v3			
14	**Presición**		---	---	30/60			
15	**Clase**		---	---	30/60			
16	**TI: Relación de corriente:**	kA	400-800, 1-1-1-1	400-800, 1-1-1-1	---			
17	**Presición carga.**	kA	30/2,5/2,5/30	30/2,5/2,5/30	---			
18	**Clase**	Clase	0,5/TPY/TPY/5P	0,5/TPY/TPY/5P	---			
19	**TV: Relación.**	kV	220/V3,110/V3	220/V3,110/V3	---			
20	**Presición carga.**	kV	30/30/60	30/30/60	---			
21	**Clase**	Caracter	3P/3P/0,5	3P/3P/0,5	---			
22	**Frecuencia:**	Hz	50	50	50			
23	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO			
24	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024			
25	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024			

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

BANCO NACIONAL DE PARAMETROS			Transformador TV de Barra.				
Empresa:			Página 1 de 1.				
Nº	DESCRIPCION	UNIDADES	ELEMENTOS DEL MISMO TIPO (de uno a seis)				
1	**Estación Transformadora**	Caracter	CDP		CDP		
2	**Barra**	Caracter	A/B		A/B		
3	Tensión nominal de la barra	kV	220		220		
4	Lugar de instalación del equipo	Caracter	CAMPO 07		CAMPO 05		
5	**Identificación del elemento / Nemotécnico (*)**	Caracter					
6	**Tensión nominal del equipo**	kV	220		220		
7	**Equipo o Instalación a Maniobrar**	Caracter	Transformador TV de Barra		Transformador TV de Barra		
8	**Marca**	Caracter	Arteche	Arteche	Arteche		
9	**Modelo**	Caracter	UTF-245	UTF-246	UTF-247		
10	**Serie**	N°/S	22030389/7	22030389/5	22030389/1 22030389/3	22030389/4 22030389/6	
11	**Fase.**	Caracter	A	B	A	B	
12	**TV: Relación.**	kV	245/460/1050	245/460/1050	245/460/1050	245/460/1050	
13	**Factor de tensión.**	Caracter	1,5Un/30seg.	1,5Un/30seg.	1,5Un/30seg.	1,5Un/30seg.	
14	**Upr**	Caracter	220/V3	220/V3	220/V3	220/V3	
15	**Usr**	Caracter	110/V3	110/V3	110/V3	110/V3	
16	**Presión**	Caracter	30/60	30/60	30/60	30/60	
17	**Clase**	Caracter	30/60	30/60	30/60	30/60	
18	**Frecuencia:**	Hz	50	50	50	50	
19	**Propietario /Agente**	Caracter	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO	DISTROCUYO	
20	**Fecha de entrada en servicio del equipo**	DD/MM/AA hh:mm	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024	9/5/2024	
21	**Fecha de la información**	DD/MM/AA	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024	12/8/2024	

(*) Código Empresarial
(**) Calculada en función de la tensión nominal de la red.

ANEXO VI

LISTADO DE RESTRICCIONES DENTRO DE LA FRANJA DE SEGURIDAD DERIVADA DE LA SERVIDUMBRE ADMINISTRATIVA DE ELECTRODUCTO DE LÍNEAS AÉREAS

Objeto

Complementar la Especificación Técnica T-80 de la Ex AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO para el cálculo de la franja de seguridad de servidumbre administrativa de Electroducto, manteniendo la fórmula original, reemplazando las restricciones originales por las que aquí se exponen.

Alcance Las restricciones enumeradas a continuación se aplicarán a las Líneas Aéreas destinadas a Transporte o Distribución de Energía Eléctrica cuya tensión de operación sea igual o superior a 13,2 kV.

Condiciones Generales

Sin perjuicio de las restricciones aquí enunciadas, el titular de la servidumbre administrativa de Electroducto podrá someter a decisión de este Ente cualquier situación no contemplada y que a su consideración pudiera poner en riesgo a las personas o los bienes en general y cause un potencial peligro a la seguridad Pública.

1) Restricciones Obligatorias

Dentro de la franja establecida se prohíben las siguientes instalaciones/actividades:

a) Todo tipo de construcciones, de instalaciones y/o de montajes.
b) Campos deportivos y de esparcimiento en general.
c) Realizar movimientos de suelo que pongan o puedan poner en riesgo la estabilidad de las estructuras, dificulten las tareas de mantenimiento o disminuyan las distancias de seguridad a los conductores.
d) La plantación de árboles o arbustos que en su máximo estado de crecimiento superen la altura de CUATRO METROS (4,00 m.).
e) La quema de rastrojos, matorrales, cultivos, y/o cualquier otro material, en la franja de servidumbre y en sus inmediaciones.

f) El manipuleo o trasvasamiento de combustibles líquidos o gaseosos o volátiles inflamables.

g) Playas de estacionamiento de vehículos; cementerios; piletas de natación; lagos artificiales y basurales.

h) Voladuras de terrenos con explosivos

i) Fumigación aérea

j) La Realización de actividades o acopios de materiales que produzcan una reducción de la distancia respecto de los conductores de la línea u ocasionen riesgos contingentes tales como fuego, explosiones, voladuras, etc.

k) Transitar con vehículos o equipos móviles que superen la altura neta de CUATRO COMA CINCUENTA METROS (4,50 m.).

2) Solo bajo la autorización escrita del titular de la servidumbre se permitirá:

l) Instalar sistemas de riego por aspersión

m) El cruce de ductos de cualquier tipo y/o la instalación de otras líneas de alta, media o baja tensión siempre que se cumpla con la Resolución ENRE N° 37/2010.

n) El empleo de alambrados eléctricos o hilo de boyero.

3) Cambio del uso del suelo en Servidumbres Administrativas de Electroducto ya constituidas.

o) En el caso que un Municipio u organismo habilitado a tal fin autorice el cambio del uso del suelo en un predio con Servidumbre Administrativa de Electroducto ya constituida, por ejemplo de Rural a Urbano(barrios cerrados, clubes de campo, urbanizaciones. etc.), la propietaria de la Línea de Alta Tensión (LAAT) deberá verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad pública vigentes. En el caso que la LAAT no las cumpla en relación a la nueva situación catastral, deberá informar la situación al propietario del terreno y adecuar la LAAT para su cumplimiento.La concesionaria debe también informar la situación a la autoridad que dispuso el cambio de uso del suelo, haciéndole saber que deberá hacerse cargo del costo de adecuación de la línea a las reglamentaciones aplicables a la nueva situación del uso del suelo.

4) Restricciones obligatorias establecidas para la seguridad de la línea en la zona cercana a la franja de seguridad.

p) Donde exista peligro de caída de árboles o especies vegetales, mástiles, molinos,

carteles, chimeneas de todo tipo, etc., no se permitirá que en su caída total o de alguna de sus partes puedan pasar a una distancia respecto de los conductores declinados menor a UN (1) metro para tensiones superiores a 13,2 kV y hasta 66 kV, DOS (2) metros para tensiones de 132 kV, TRES (3) metros para tensiones de 220 kV y CUATRO (4) metros para tensiones de 500 kV.

Distrocuyo

LICENCIA TÉCNICA

"NUEVA ET VALLE DE UCO – 220/132 KV Y VINCULACION 132 KV CON ET CAPIZ"

PRELIMINAR

INDICE

CAPITULO I - CONSIDERACIONES GENERALES 7

I.1. DEFINICIONES 7
I.2. OBJETO 12
I.3. NORMATIVA APLICABLE 12
I.4. AMBITO DE APLICACIÓN 13

CAPITULO II - DEFINICIONES PARA LOS PROYECTOS BASICO Y DE DETALLE 16

II.1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS A EMPLEAR 16
II.2. CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA 21
II.3. INGENIERIA DE DETALLE 21
II.3.a. INTRODUCCIÓN VÁLIDA PARA LA CONTRATISTA 21
II.3.b. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN 21
II.3.c. TIPO DE SOFTWARE Y FORMATO 23
II.3.c.1. Codificación 23
II.3.d. ENVÍO DE DOCUMENTACIÓN 24
II.3.e. CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN 26
II.3.f. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE PLANOS Y ARCHIVOS "CONFORME A OBRA" 28
II.3.g. LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES 29
II.3.g.1. Información general 29
II.3.g.2. Obras civiles 29
II.3.g.3. Línea de Alta Tensión 31
II.3.g.4. Montaje electromecánico 33
II.3.g.5. Control, protección y conexionado 33
II.3.g.6. De los proveedores 34
II.3.h. MANUALES DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 35
II.3.i. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 35
II.3.i.1. Presentación de los planos 35
II.3.i.2. Planos conforme a fabricación 36
II.3.j. REPUESTOS 36
II.4. CURSO DE INSTRUCCIÓN 36
II.5. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN 36
II.6. SUMINISTROS 36
II.6.a. MARCAS HOMOLOGADAS POR EL TRANSPORTISTA 36
II.6.b. PLAN DE INSPECCIÓN DE SUMINISTROS 37
II.6.c. INSPECCIÓN EN FÁBRICA 37
II.6.d. RECEPCIÓN EN OBRA 38

CAPITULO III - ALCANCE DE LA SUPERVISION DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO 39

III.1. CONSIDERACIONES GENERALES 39
III.2. PERSONAL DE LA CONTRATISTA. RELACIÓN CON LA SUPERVISION DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO 39
III.3. INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FÁBRICA 39
III.4. SUPERVISIÓN EN LOS EMPLAZAMIENTOS DE OBRA 40
III.5. SUPERVISIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO 40
III.6. FLUJO DE COMUNICACIONES 41

CAPITULO IV - ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO 42

IV.1. REALIZACION DE LOS ENSAYOS 42
IV.2. ENSAYOS EN SITIO Y PUESTA EN SERVICIO 43
IV.2.a. ENSAYOS EN SITIO (SAT) 43
IV.2.b. ENERGIZACION Y PUESTA EN SERVICIO (PES) 44

PRELIMINAR

CAPITULO V - OPERACION **46**

V.1. NOMENCLATURA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS 46
V.2. MODALIDAD DE OPERACIÓN DE LA AMPLIACIÓN 46
V.3. AUTOMATISMOS 47

CAPITULO VI – MANTENIMIENTO **49**

CAPITULO VII - ASPECTOS REGULATORIOS **50**

VII.1. CONDICIONES PARA LA HABILITACION COMERCIAL 50
VII.2. AFECTACION DE LA AMPLIACION AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DE LA REGION DE CUYO Y AL RÉGIMEN DE SERVICIO PUBLICO 51
VII.3. SERVIDUMBRE ADMINISTRATIVA DE ELECTRODUCTO 51
VII.3.a. PERMISOS DE CRUCE *52*
VII.4. PLAZO DE VIGENCIA DE LICENCIA TECNICA 53

CAPITULO VIII - MEDIO AMBIENTE **54**

VIII.1. CRITERIOS GENERALES 54
VIII.2. PERMISOS Y CONDICIONANTES 54
VIII.3. CONSTRUCCIÓN 55

CAPITULO IX – SEGURIDAD Y SALUD **56**

IX.1. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD 56
IX.1.a. CONDICIONES GENERALES *56*
IX.1.b. EXÁMENES MÉDICOS *57*
IX.1.c. PLAN DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE *57*
IX.1.d. TRABAJOS EN ÁREAS CON TENSIÓN *57*
IX.1.e. INGRESO DEL PERSONAL A OBRA *58*
IX.1.f. LEGISLACIÓN LABORAL *58*
IX.1.g. HORARIOS DE TRABAJO *58*
IX.1.h. SERVICIO DE MEDICINA EN OBRA *58*
IX.2. SEGURIDAD PÚBLICA 59
IX.2.a. CONDICIONES GENERALES *59*
IX.2.b. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA *59*
IX.2.c. REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA *59*
IX.2.d. ANTIESCALANTES Y CARTELERÍA *60*
IX.2.e. INFORME DE DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS *60*
IX.2.f. BALIZAMIENTO *60*
IX.2.g. PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS EN GASODUCTOS *60*
IX.2.h. PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS EN OLEODUCTOS *61*
IX.2.i. TRABAJOS EN ÁREAS CON TENSIÓN *61*

CAPITULO X – CALIDAD **62**

X.1. CRITERIOS GENERALES 62
X.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INGENIERÍA 62
X.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS SUMINISTROS 63
X.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA 63
X.5. DOSSIER DE CALIDAD 65

CAPITULO XI - RESPONSABILIDADES Y SEGUROS **66**

XI.1. OBSERVANCIA DE LAS DISPOSICIONES APLICABLES 66
XI.2. RESPONSABILIDAD POR SUBCONTRATISTAS 66
XI.3. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL 66
XI.4. RESPONSABILIDADES POR ACCIDENTES DE TRABAJO 66
XI.5. RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPOS Y BIENES 67
XI.6. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS 67
XI.7. INFORMACIÓN SOBRE OBLIGACIONES DE SEGUROS Y PREVISIONALES 68
XI.8. GARANTÍAS DE EQUIPOS 68

PRELIMINAR

CAPITULO XII - REMUNERACIONES Y CONDICIONES DE PAGO 70

XII.1. REMUNERACIONES A LA TRANSPORTISTA DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCION. 70
XII.1.a. FACTURACION DE LA SUPERVISION DE OBRA. *70*
XII.1.a.1. Período de facturación 70
XII.1.a.2. Recepción de facturas 70
XII.1.a.3. Plazo de pago 71
XII.1.a.4. Domicilio de pago 71
XII.1.a.5. Recibo de pago 71
XII.1.a.6. Forma de pago 71
XII.1.b. INCUMPLIMIENTOS EN EL PAGO *71*
XII.1.b.1. Mora en el pago 71
XII.1.b.2. Intereses 71
XII.2. REMUNERACION A LA TRANSPORTISTA DURANTE EL PERIODO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO. 72

CAPITULO XIII - REGIMEN DE SANCIONES 73

XIII.1. GENERALIDADES 73
XIII.2. DURANTE LA CONSTRUCCION 73
XIII.2.a. PENALIDADES POR INDISPONIBILIDADES EN INSTALACIONES DE *73*
DISTROCUYO S.A. *73*
XIII.2.b. PROCEDIMIENTO *73*
XIII.3. DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 74

CAPITULO XIV - ASPECTOS LEGALES, DOMICILIOS 75

XIV.1. CONTROVERSIAS 75
XIV.2. JURISDICCION 75
XIV.3. DOMICILIOS 75
XIV.4. DOMICILIO COMERCIAL 75

PRELIMINAR

NOTA: La presente LICENCIA TÉCNICA, reviste el carácter de "PRELIMINAR" y contiene las bases de las condiciones técnicas, económicas y regulatorias aplicables a la construcción de la AMPLIACIÓN, que regularán las relaciones entre el CONTRATISTA y DISTROCUYO S.A., en su carácter de CONCESIONARIO del Servicio Público de Transporte por Distribución Troncal de la Región de Cuyo y SUPERVISOR de la Obra.

La LICENCIA TÉCNICA definitiva se otorgará, en conocimiento del Proyecto Técnico definitivo, en un todo de acuerdo al contenido del Reglamento de Acceso y Ampliaciones del Sistema de Transporte.

En la Ciudad de Mendoza, a los …….. días del mes de ……de 2025, **LA EMPRESA DE TRANSPORTE POR DISTRIBUCION TRONCAL DE CUYO S.A. DISTROCUYO S.A.** en adelante e indistintamente la **TRANSPORTISTA**, representada en este acto por el Director de Operación y Mantenimiento, **Ing. Juan Cebreiro,** quien lo hace de acuerdo a las facultades otorgadas por el Poder Especial, otorgado por escritura N° 14 para fecha 2 de enero de 2022, ante Claudia Janet Casado, notaria titular del Registro N° 548 capital, Mendoza, con domicilio legal en Acceso Este S/Nº esquina Bonfanti, Rodeo de la Cruz, Guaymallén (5525) Mendoza, y

Considerando:

a) Que la SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA, a través del Ente Provincial Regulador Eléctrico de dicha Provincia (E.P.R.E.) presento la Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte bajo Título II del Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica, consistente en una nueva Estación Transformadora de 220/132/13,2 kV de 150/150/55 MVA, denominada "Capiz 220 kV",a ubicarse aproximadamente a 75 metros de la actual ET CAPIZ 132/66/13,2 kV, bajo concesión de DISTROCUYO S.A. en la localidad de Capiz, Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza.

b) Que con fecha 22/05/2024 el ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELECTRICO de la Provincia de MENDOZA rectificó el encuadramiento de la Solicitud, aclarando que la obra deberá tramitarse bajo el Título II del Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica Apéndice A "Régimen Especial de Ampliaciones de los Sistemas de Transporte de Energía Eléctrica con Recursos Provenientes del Fondo Especial de Desarrollo Eléctrico del Interior (FEDEI) o con otros Recursos Provinciales".

c) Que con fecha 28/06/2024 el ENRE mediante NO-2024-67881533-APN-ARYEE#ENRE solicito el cambio de nombre del proyecto, definiéndose el mismo como "Valle de Uco".

d) Que el ENRE mediante Resolución Nº 1050/24 se dispuso convocar a Audiencia Pública con el objeto de analizar la solicitud de otorgamiento del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública para la AMPLIACIÓN requerida por el ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELECTRICO DE MENDOZA consistente en:

   La construcción de la nueva Estación Transformadora ET "Valle de Uco" 220 kV, con tensiones de 220/132/13.2 kV, con un Autotransformador (ATR) de potencias 150/150/55 MVA, e interconexión al Sistema Interconectado Cuyo (SIC) mediante el seccionamiento de las LLAATT 220 kV PI CH Los Reyunos - ET Gran Mendoza y PI CH Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, con ingreso y salida a la playa de la ET Valle de Uco 220kV.

PRELIMINAR

La Ampliación de la actual ET Capiz 132 kV, de simple barra, actualmente con una potencia total de transformación de 80 MVA, 132/69 kV, con ingreso y salida de la LAT 132 kV ET Pedro Vargas - ET Anchoris. La Obra consistirá en construir una segunda barra de 132 kV y montar un campo para acoplamiento de barras y un campo para ingreso del cable de 132 kV proveniente del Autotransformador de potencia ATR 1 a instalar en la nueva ET Valle de Uco 220 kV.

Vinculación con la Red de 220 kV, que se realizará mediante el seccionamiento de dos Líneas de Alta Tensión:

• LAT 220 kV CH Agua del Toro – ET Cruz de Piedra (el predio seleccionado donde se construirá la Nueva ET Valle de Uco 220/132 kV, se ubica sobre la traza de esta línea).

• LAT 220 kV PI Los Reyunos – ET Gran Mendoza, en este caso vinculándose con la nueva ET Valle de Uco 220 kV, mediante un tramo de LAT DT 220 kV, (una terna de entrada de línea ET Los Reyunos - ET Valle de Uco y otra de salida de línea ET Valle de Uco - ET Gran Mendoza), de aproximadamente 600 metros.

e) Que el ENRE mediante Resolución Nº 1050/24 otorgó el Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública de la AMPLIACIÓN del Sistema de Transporte presentada, por DISTROCUYO S.A.

f) Que conforme lo establecido en el Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y AMPLIACIÓN del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica, corresponde a DISTROCUYO S.A. otorgar una Licencia Técnica para la Construcción, Operación y Mantenimiento de la parte de la AMPLIACIÓN, afectada a su Jurisdicción.

g) Que teniendo en cuenta que la futura Operación y el Mantenimiento de las instalaciones afectadas al Sistema de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo, estará a cargo de DISTROCUYO S.A., la presente LICENCIA TECNICA se limita a establecer las condiciones tanto Técnicas como Regulatorias y Legales que hacen a la CONSTRUCCION de la AMPLIACIÓN, que deberán cumplirse para conectar el equipamiento que ésta abarca, al Sistema de Transporte.

La TRANSPORTISTA POR DISTRIBUCIÓN TRONCAL otorga la presente LICENCIA TÉCNICA, que se regirá por las siguientes cláusulas:

PRELIMINAR

CAPITULO I - CONSIDERACIONES GENERALES

I.1. DEFINICIONES

A todos los efectos de la presente LICENCIA TECNICA, los términos que a continuación se indican significan:

AMPLIACIÓN:	La AMPLIACIÓN consiste en la elaboración de la ingeniería de detalle, construcción de obras civiles, suministros, montaje electromecánico, conexionados en alta y baja tensión, verificaciones, ensayos en fábrica y en obra para la puesta en servicio de la nueva ET Valle de Uco 220/132 kV y su vinculación eléctrica con la actual ET Capiz 132 kV, y toda provisión y/o tarea que resulte necesaria conforme los requerimientos del PLIEGO y de la presente LICENCIA TÉCNICA. Asimismo, se incluyen en la AMPLIACIÓN la implementación de los sistemas de comunicaciones, protecciones y automatismos descriptos en el PLIEGO, con el alcance estipulado en la presente LICENCIA TÉCNICA.
ART:	Aseguradora de Riesgos de Trabajo
BT:	Baja Tensión.
CA:	Corriente Alterna.
CAMMESA:	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima.
CC:	Corriente Continua.
CONCESIÓN:	Es la concesión del Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo, otorgada a DISTROCUYO S.A.
COC:	Centro de Control Operaciones de Sistema Eléctrico Argentino de Interconexión (Centro de Operaciones de CAMMESA).
COTDT:	Centro de Operaciones de la TRANSPORTISTA por DISTRIBUCIÓN TRONCAL. Es equivalente al CTR (Centro de Telecontrol Regional) de DISTROCUYO S.A. ubicado en su Sede Central: Av. de Acceso Este esq. Bonfanti – Rodeo de la Cruz – Guaymallén – Provincia de Mendoza.
COM:	Construcción, Operación y Mantenimiento.

PRELIMINAR

COMITENTE:	……..
CONCESIONARIA:	Es DISTROCUYO S.A. en calidad de titular de la concesión del Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo conforme el Contrato de Concesión otorgado por el Poder Ejecutivo Nacional.
CONTRATISTA:	Es la empresa adjudicataria del CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN para realizar la construcción de la AMPLIACION. En los términos de la presente LICENCIA TECNICA es …….en su carácter de adjudicatario
CONTRATO COM:	Es el contrato firmado entre …….y la TRANSPORTISTA, para la CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de la AMPLIACIÓN.
CONTRATO DE CONCESIÓN:	Es el contrato de concesión suscripto entre el Poder Ejecutivo Nacional – en su condición de concedente – y DISTROCUYO S.A. – en su condición de concesionaria - que fuera aprobado por Resolución SE Nº 185 Bis/94 del 5 de julio de 1994, sustento en las Leyes N° 14.772; 15.336 y 24.065.
CONTRATO DE CONSTRUCCION:	Es el contrato a celebrarse entre el COMITENTE y la o las CONTRATISTAS que tienen por objeto: I) El desarrollo de la ingeniería; II) la provisión de equipos y materiales; y III) la locación de servicios y obras necesarios para llevar a cabo la construcción y puesta en servicio de la AMPLIACION. Las obligaciones asumidas por el CONTRATISTA en el marco de estos contratos deberán ajustarse a los requerimientos establecidos en la presente LICENCIA TÉCNICA.
CONSTRUCCION:	Es la construcción de los equipos e instalaciones que conforman la AMPLIACIÓN según los requerimientos técnicos y pautas de calidad establecidos en la presente LICENCIA TÉCNICA y el PLIEGO.
CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA:	Es el cronograma aplicable a la ejecución de las provisiones, servicios y trabajos necesarios para la ejecución de la AMPLIACIÓN, a ser elaborado por la o las CONTRATISTAS de acuerdo a los requerimientos y especificaciones del PLIEGO.
DISTROCUYO S.A.:	Empresa de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de Cuyo Sociedad Anónima.

PRELIMINAR

ENRE:	Es el Ente Nacional Regulador de la Electricidad, creado por la Ley 24.065
ET:	Estación Transformadora.
HABILITACION COMERCIAL:	Es el acto por el cual se dan por concluidos con resultados satisfactorios los ensayos finales para la puesta en servicio de la AMPLIACION y se autoriza la toma de carga. A partir de ese momento las instalaciones pasan a integrar el Sistema de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo y la Operación y Mantenimiento de los equipos se realizará de acuerdo a las condiciones establecidas en la presente LICENCIA TECNICA, bajo responsabilidad del TRANSPORTISTA La energización de la AMPLIACION, sin toma de carga, se considerará como parte de los ensayos finales, previos a la HABILITACION COMERCIAL.
INGENIERIA DE DETALLE:	Es el conjunto de planos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo y todo otro documento elaborado por las CONTRATISTAS, para la construcción de la AMPLIACIÓN.
INSPECCION DE OBRA:	Adicionalmente a la SUPERVISION DE OBRA que realizará la TRANSPORTISTA, el COMITENTE o quien ésta designe, tendrá a su cargo la INSPECCIÓN DE OBRA. La INSPECCIÓN DE OBRA fiscalizará la correcta ejecución de los CONTRATOS DE CONSTRUCCION y PROVISION durante las etapas de proyecto, provisión, construcción y hasta la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACION. Estas funciones podrán ser realizadas con personal propio, con servicios contratados, o a través de un acuerdo de partes entre el COMITENTE y la TRANSPORTISTA.
LAT:	Línea Alta Tensión.
LICENCIA TECNICA:	Es la presente Licencia Técnica otorgada por la TRANSPORTISTA a ……. en su carácter de CONTRATISTA.
LICITACIÓN:	Es el proceso licitatorio al cual ha convocado el COMITENTE, con el objeto de seleccionar un CONTRATISTA para la construcción, operación y mantenimiento de la AMPLIACIÓN.
LOS PROCEDIMIENTOS:	Son los “Procedimientos para la Programación de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios” aprobados por la Resolución ex SEE N° 61/92, sus modificatorias y complementarias, recopilados y publicados por CAMMESA.

PRELIMINAR

MANTENIMIENTO:	Son las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo (reparación de fallas y reposición de elementos) de los equipos e instalaciones correspondientes a la AMPLIACIÓN, y demás normas y procedimientos aplicados por la TRANSPORTISTA.
MARCHA INDUSTRIAL:	Es el período de funcionamiento ininterrumpido de los equipamientos de la AMPLIACION que se inicia con la HABILITACION COMERCIAL. De no lograrse el funcionamiento ininterrumpido durante los últimos treinta (30) días, por causas no imputables a la TRANSPORTISTA, la MARCHA INDUSTRIAL se prolongará hasta que se alcance dicho período ininterrumpidamente. Durante dicho período la CONTRATISTA realizará el mantenimiento correctivo, mientras que la OPERACIÓN estará a cargo de DISTROCUYO S.A.
MEM:	Mercado Eléctrico Mayorista.
OBRA:	Es el conjunto de trabajos, prestaciones, provisiones y servicios, incluyendo la ingeniería de detalle, que deben ser ejecutados por la o las CONTRATISTAS por encargo del COMITENTE, para construir y poner en servicio la AMPLIACION.
OED:	Organismo Encargado del Despacho.
OPERACIÓN:	Son las tareas de control, coordinación, y supervisión de las maniobras de las instalaciones correspondientes a la AMPLIACIÓN conforme los alcances establecidos en el Anexo 25 de Los Procedimientos y demás normas y procedimientos aplicados por la TRANSPORTISTA.
OP:	Onda Portadora.
OPERACION Y MANTENIMIENTO:	Es la operación y mantenimiento de la AMPLIACION, a cargo de DISTROCUYO S.A., a partir de la HABILITACION COMERCIAL, según los requerimientos técnicos y pautas de calidad de servicio establecidas en LOS PROCEDIMIENTOS y en el CONTRATO DE CONCESIÓN.
PLIEGO:	Es el conjunto de documentos, incluyendo anexos y circulares aclaratorias, elaborados por el COMITENTE conteniendo las condiciones técnicas, regulatorias, comerciales y legales para la contratación de la construcción, operación y mantenimiento de la AMPLIACION. **El PLIEGO deberá incluir la presente LICENCIA TÉCNICA.**
PROYECTO DE REFERENCIA:	Se designa con este nombre al proyecto elaborado por el COMITENTE.

PRELIMINAR

REGIMEN DE CALIDAD DE SERVICIO Y SANCIONES:	Es el “Régimen de Calidad de Servicio y Sanciones del Sistema de Transporte por Distribución Troncal” que integra el CONTRATO DE CONCESIÓN como Anexo II-B.
REGIMEN REMUNERATORIO:	Es el “Régimen Remuneratorio del Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal”, que integra el CONTRATO DE CONCESIÓN como Anexo II-A.
REGLAMENTO DE ACCESO Y AMPLIACIONES:	Es el “Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y AMPLIACIÓN del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica” que forma parte del Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS.
REGLAMENTO DE CONEXIÓN Y USO:	Es el “Reglamento de Conexión y Uso del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica”, que forma parte del Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS.
REPRESENTANTE TÉCNICO:	Es el funcionario designado por el CONTRATISTA, con facultades suficientes, para asumir la representación de éste frente a La TRANSPORTISTA en los términos establecidos en el PLIEGO y la presente LICENCIA TÉCNICA.
RTU	Unidad Terminal Remota.
SAE	Servidumbre Administrativa de Electroducto.
SADI:	Sistema Argentino de Interconexión.
SCOM:	Sistema de Comunicaciones.
SE:	Secretaría de Energía de la Nación.
SMEC:	Sistema de Medición de Energía Comercial.
SIC:	Sistema Interconectado Cuyo.
SOTR:	Sistema de Operación en Tiempo Real.
SSAA:	Servicios Auxiliares.
SUPERVISIÓN DE OBRA:	Son las tareas de SUPERVISIÓN a desarrollar por la TRANSPORTISTA durante las etapas de Proyecto, Provisión, Construcción, Instalación, Ensayos y puesta en servicio para el desarrollo de la OBRA hasta la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACIÓN, con el objeto de verificar el cumplimiento de los criterios técnicos, niveles de calidad de las provisiones y trabajos a ser desarrollados por La CONTRATISTA, con el alcance establecido en el PLIEGO y la presente LICENCIA TÉCNICA.

PRELIMINAR

TRANSPORTISTA:	Es DISTROCUYO S.A. en su carácter de Concesionaria del Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo.
VALOR DE LA OBRA:	Es el monto, a acordar entre LAS PARTES, que surge luego de la adjudicación de la OBRA y que se utilizará para el cálculo del cargo a percibir por DISTROCUYO S.A. por la SUPERVISIÓN DE OBRA que se realice bajo su Concesión.

Las presentes definiciones se entenderán igualmente válidas para sus correspondientes plurales o singulares según corresponda.

I.2. OBJETO

La presente LICENCIA TÉCNICA tiene por objeto establecer las condiciones técnicas, económicas y regulatorias que se deberán cumplir para que la AMPLIACIÓN se vincule al Sistema de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de Cuyo, según los requerimientos de calidad del servicio establecidos por la normativa aplicable.

También regula el alcance de la SUPERVISIÓN DE OBRA a ejercer por la TRANSPORTISTA durante el período de CONSTRUCCIÓN, conteniendo el régimen de sanciones por incumplimientos, así como los demás requisitos adicionales que se deberán cumplir durante la puesta en servicio y HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACION.

Establece la remuneración que el CONTRATISTA deberá abonar a la TRANSPORTISTA por el rol de SUPERVISIÓN que a ésta le cabe.

Regula los derechos y obligaciones de las partes.

I.3. NORMATIVA APLICABLE

Forman parte de la presente LICENCIA TECNICA y regirán su interpretación y alcance, a falta de disposición expresa, los siguientes documentos en el orden de prelación que se indica:

- Las Leyes de la Nación Nº 15.336, Nº 24.065, Nº 19.552 y sus decretos reglamentarios.
- El Contrato de Concesión de DISTROCUYO S.A. aprobado por Resolución SE Nº 185 Bis/94 del 5 de julio de 1994, que el CONTRATISTA declara conocer.
- Las Resoluciones ex S.E.E. Nº 61/92, S.E. Nº 137/92 sus modificatorias y complementarias que conforman LOS PROCEDIMIENTOS.
- La Resolución del ENRE N° 1050/24 y toda otra Resolución del ENRE que pudiera ser de aplicación.
- El CONTRATO COM.
- PLIEGO.
- Licencia Técnica.
- Las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO S.A., las Guías de Diseño del Sistema de Transporte y las Órdenes de Servicio que sean de aplicación.

PRELIMINAR

I.4. AMBITO DE APLICACIÓN

La LICENCIA TECNICA será de aplicación a los predios, equipos e instalaciones que conforman la AMPLIACION. A continuación, se lista a modo enunciativo las obras necesarias que deberá realizar el CONTRATISTA de acuerdo al contenido del PLIEGO y las Guías de Diseño respectivas.

La TRANSPORTISTA se reserva el derecho exclusivo de definir: criterios de diseño, criterios constructivos, de montaje y puesta en servicio, tanto eléctricos como civiles, filosofías de funcionamiento y ajustes de parámetros en protecciones y automatismos, equipamiento a instalar (marcas, modelos, planillas de Datos Técnicos Garantizados, etc.), y todo aquello que resulte inherente al proyecto y ejecución de la AMPLIACION a los efectos de garantizar que la calidad técnica de la obra sea acorde a las instalaciones de Transporte bajo su concesión.

La futura ET Valle de Uco 220/132 kV estará asociada a la red de 220 kV. Dicha vinculación se realizará mediante el seccionamiento e ingreso a la misma de dos Líneas de Alta Tensión:

- LAT 220 kV CH Agua del Toro – ET Cruz de Piedra (el predio seleccionado donde se construirá la Nueva ET Valle de Uco 220/132 kV, se ubica sobre la traza de esta línea).
- LAT 220 kV PI Los Reyunos – ET Gran Mendoza, en este caso vinculándose con la nueva ET Valle de Uco 220 kV, mediante un tramo de LAT DT 220 kV, (una terna de entrada de línea ET Los Reyunos - ET Valle de Uco y otra de salida de línea ET Valle de Uco - ET Gran Mendoza), de aproximadamente 600 metros.

Ampliación Playa de Maniobra y Transformación E.T Capiz 132/66 kV existente:

Las instalaciones de la E.T comprenden vanos de 132 kV en esquema de doble barra.

El CONTRATISTA deberá realizar:

- Campo 01- Salida a Transformador T2: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y reemplazo del existente y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 01 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 02 - Salida a Transformador T1: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador faltante de barras faltante y reemplazo del existente y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 02 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 03: No requiere realizar tareas en él.
- Campo 04 - Salida a Transformador T3: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y reemplazo del existente y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 04 a la segunda Barra (Barra B).
- Campo 05 – Nuevo Acoplamiento de Barras A y B de 132 kV: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Vano faltante completo y toda otra tarea que esto requiera.
- Campo 06 – Salida a Cable Subterráneo de 132 kV (Cable Subterráneo) de vinculación entre Playas: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en

PRELIMINAR

servicio del Vano completo y toda otra tarea que esto requiera la mencionada salida de Cable Subterráneo.

- Campo 07 - Salida a LAT 132 kV a E.T. Anchoris: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y reemplazo del existente y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 07 a la segunda Barra (Barra B). Por otro lado, se deberá reemplazar el seccionador con cuchilla de P.A.T. de salida de línea.
- Campo 08 - Salida a LAT 132 kV a E.T. Pedro Vargas: Suministro, instalación, cableado, ensayos y puesta en servicio del Seccionador de barras faltante y reemplazo del existente y toda otra tarea que esto requiera para vinculación del vano 08 a la segunda Barra (Barra B). Por otro lado, se deberá reemplazar el seccionador con cuchilla de P.A.T. de salida de línea.
- Instalación de seis (6) Transformadores de Tensión para medición de Tensión en Barras A y B

La provisión e instalación de conductores a ser utilizados en las acometidas desde barras a equipos serán de 300/50 mm2 (Aluminio/Acero), así como los herrajes y accesorios lo serán para estos conductores.

El CONTRATISTA será responsable de reforzar y readecuar la malla de PAT existente para cumplir con las normas vigentes (IEEE y AEA) respecto de las tensiones de paso y de contacto, debido al aumento de los niveles de cortocircuito derivados de la obra y de su correspondiente estudio eléctrico (dicho estudio deberá ser aprobado por la TRANSPORTISTA). Estas obras contienen en caso de corresponder: bajadas adiciones desde los equipos existentes a la malla existente, refuerzos de la cuadricula existente, colocación de piedra partida sobre la superficie, cambios de tramos y otros, los que se supone el CONTRATISTA posee la idoneidad necesaria para su diseño.

Nueva Playa de Maniobras y Transformación E.T Valle de Uco 220/132 kV

Las instalaciones de esta nueva playa comprenden vanos de 220 kV en esquema de doble barra con interruptor y medio.

Este predio, que se encuentra en su estado natural, tendrá aproximadamente una superficie de 1,5 hectáreas y donde el CONTRATISTA tendrá que realizar todo el desmalezado, limpieza, movimiento de suelo y nivelado requerido para la construcción objeto del presente.

La provisión e instalación de conductores para los conductores de barras A y B y de Antenas superiores a ser utilizados serán de 2x435/55 mm2 (Aluminio/Acero), así como los herrajes y accesorios lo serán para estos.

La playa de maniobras 220 kV, tendrá los siguientes campos:

- Vano 01 Salida de línea Nº 1 de 220 kV a E.T. Cruz de Piedra, obra civil y el vano equipado completo
- Vano 02 Salida de línea Nº 3 de 220 kV a E.T. Agua del Toro, obra civil y el vano equipado completo
- Vano 03 Salida de línea Nº 2 de 220 kV a E.T. Gran Mendoza, obra civil y el vano equipado completo.
- Vano 04 Salida a Transformación (ATR01) 220/138/13,8 kV -150/150/55 MVA con su obra civil y el vano equipado completo incluyendo salida a Cable Subterráneo 132

PRELIMINAR

kV de vinculación entre ambas playas (Tres (3) conductores unipolares más dos (2) conductores unipolares de reserva configuración Stand-By material Cobre o Aluminio a confirmar con la ingeniería de detalle.

La unidad Transformadora será suministrada por Terceros incluyendo su aceite, repuestos y accesorios y traslado al emplazamiento de la nueva playa 220 kV y descarga sobre su base, para que el Contratista realice su instalación en el lugar previsto como así también el conjunto de tareas consecuentes (armado, tratamiento de aceite, cableado externo a la unidad) para la cual el Fabricante proveedor de la unidad transformadora (Tercero) Supervisará, Autorizará y Aprobará las mencionadas tareas que realizará el Contratista. El Fabricante proveedor de la unidad transformadora (Tercero) realizará los ensayos en Obra y Puesta en Servicio con asistencia del Contratista.

El CONTRATISTA incluso deberá ser responsable por la seguridad de este Equipo (y todos sus componentes) a partir del arribo al emplazamiento de la unidad para lo cual deberá obtener y mantener los seguros que correspondan y que tendrán plena vigencia hasta la MARCHA INDUSTRIAL de la misma.

- Vano 05 Salida de línea Nº 4 de 220 kV a E.T. Los Reyunos, obra civil y el vano equipado completo.
- Vanos 06; 07 y 08 futuro sin equipar, y donde al menos deberá realizarse la obra civil de desagotes, drenes, caminos, la provisión y montaje de pórticos de vano y de barras A y B, provisión e instalación de conductores, herrajes y aisladores para los conductores de las barras A y B y de antenas superiores

La Playa de Transformación y Maniobras 220/132/13,2 kV estará equipada en Media Tensión (13,2 kV) con celdas a prueba de arco interno a ser instaladas en el correspondiente Edificio de Control.

PRELIMINAR

CAPITULO II - DEFINICIONES PARA LOS PROYECTOS BASICO Y DE DETALLE

II.1. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS A EMPLEAR

Serán de aplicación las Guías de Diseño de EETT y Líneas de Alta Tensión de la TRANSPORTISTA que se adjuntan como Anexos respectivamente, Condiciones Técnicas Particulares y Planos que conforman el PLIEGO, complementadas con lo establecido en la presente LICENCIA TECNICA.

Se listan a continuación las Guías de Diseño, siendo responsabilidad del CONTRATISTA la verificación de las versiones vigentes al momento de la adjudicación:

- ANEXO I - GUIA DE DISEÑO EETT DISTROCUYO
- ANEXO II - GUIA DE DISEÑO DE LAT DISTROCUYO
- ANEXO III - ETP - SISTEMAS DE EETT DE DISTROCUYO

Las normativas de EETT propias de la TRANSPORTISTA, contienen las especificaciones técnicas referentes a los Sistemas de Protecciones, Comunicaciones, Control, Telecontrol, SOTR, Automatismos y SMEC, las que serán tenidas en cuenta por el CONTRATISTA y, conjuntamente con la Guías de diseño de EETT antes mencionadas, son mandatarias al momento del proyecto de detalle de la AMPLIACIÓN.

Asimismo las normativas de Líneas de Alta Tensión (aéreas y subterráneas) propias de la TRANSPORTISTA, contienen las especificaciones técnicas referentes a Normas de Aplicación, Conductores, Cable de Guardia (OPGW), Estructuras, Aisladores, Morsetería, Sistema Amortiguante, Sistema Antiescalante, Cruces, Sistema de Puesta a Tierra y Cartelería de identificación y Seguridad Pública, las que serán tenidas en cuenta por el CONTRATISTA y, conjuntamente con la Guía de diseño de LAT antes mencionada, son mandatarias al momento del proyecto de detalle de la AMPLIACIÓN.

La normativa de la TRANSPORTISTA puede no estar completamente explicitada en algún documento en particular, hecho éste que no impide que primen los criterios de aplicación y filosofías de diseño y constructivos propios de la TRANSPORTISTA.

La TRANSPORTISTA se reserva el derecho exclusivo de definir: criterios de diseño, criterios constructivos, de montaje y puesta en servicio, tanto eléctricos como civiles, filosofías de funcionamiento y ajustes de parámetros en protecciones y automatismos, equipamiento a instalar (marcas, modelos, planillas de Datos Técnicos Garantizados, etc.), y todo aquello que resulte inherente al proyecto y ejecución de la AMPLIACION a los efectos de garantizar que la calidad técnica de la obra sea acorde a las instalaciones de Transporte bajo su concesión.

La TRANSPORTISTA brindará toda la información necesaria para la ejecución correcta del proyecto, en el caso de no disponer de dicha información el CONTRATISTA será el responsable de relevar la misma asumiendo los costos para esta tarea.

La TRANSPORTISTA aceptará en la AMPLIACION únicamente marcas homologadas y de uso corriente en sus instalaciones. Todo el equipamiento a proveer por la CONTRATISTA, como así también los insumos utilizados en la construcción, montaje y puesta en servicio, serán previamente aprobados por la SUPERVISION, quien se reserva el derecho de rechazar Marcas e insumos no utilizados de manera habitual por la TRANSPORTISTA.

Adicionalmente, el CONTRATISTA tendrá en cuenta, según corresponda, las normas IEC e IRAM en la provisión de equipos y la construcción de la AMPLIACION. Para el diseño y

PRELIMINAR

cálculo de las obras civiles serán de aplicación las Normas CIRSOC en sus últimas versiones aprobadas.

El CONTRATISTA no podrá realizar, sin previa autorización de la SUPERVISIÓN, modificaciones en los esquemas unifilares, en las condiciones generales de diseño, ni en la filosofía general de los sistemas de protecciones, comando y control que están indicados en el pliego.

Dado que la LICENCIA TECNICA está orientada a definiciones generales, básicas y elementales que deben complementarse en la formulación de los diferentes proyectos que se presenten y están dirigidas a perfeccionar o complementar el PLIEGO al cual se hace referencia, ante discrepancias entre Pliego y LICENCIA TECNICA prevalecerá esta última debiendo considerarse mandataria para el proyecto y obra de la AMPLIACION.

En particular, serán de aplicación las siguientes normas y recomendaciones de diseño:

-AISLADORES

IRAM 2234-1 AISLADORES PARA LÍNEAS AÉREAS CON TENSIÓN NOMINAL MAYOR QUE 1000 V. PARTE 1: ELEMENTOS DE CADENAS DE AISLADORES DE MATERIAL CERÁMICO O DE VIDRIO PARA REDES DE CORRIENTE ALTERNA. DEFINICIONES, MÉTODOS DE ENSAYO Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.

IRAM 2234-2 AISLADORES PARA LÍNEAS AÉREAS CON TENSIÓN NOMINAL MAYOR QUE 1000 V. PARTE 2: CADENAS DE AISLADORES Y CADENAS EQUIPADAS PARA REDES DE CORRIENTE ALTERNA. DEFINICIONES, MÉTODOS DE ENSAYO Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.

IRAM 2235 AISLADORES PARA LÍNEAS AÉREAS CON TENSIÓN NOMINAL MAYOR QUE 1000 V AISLADORES DE CAPERUZA Y BADAJO. TIPIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS.

IRAM 2246 AISLADORES SOPORTE DE INTERIOR DE MATERIAL ORGÁNICO DESTINADOS A SISTEMAS CON TENSIÓN NOMINAL MAYOR QUE 1000 VY MENOR QUE 300 KV. MÉTODO DE ENSAYO

IRAM 2248 ACOPLAMIENTOS DE RÓTULA DE UNIDADES DE CADENAS DE AISLADORES DE SUSPENSIÓN. MEDIDAS NORMALES.

IRAM 2249-1 DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN PARA ACOPLAMIENTOS A ROTULA Y ALOJAMIENTO DE ROTULA DE UNIDADES DE CADENAS DE AISLADORES DE SUSPENSIÓN. MEDIDAS Y REQUISITOS GENERALES.

IRAM 2249-2, DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN PARA ACOPLAMIENTOS A ROTULA DE UNIDADES DE CADENAS DE AISLADORES DE SUSPENSIÓN. MÉTODOS DE ENSAYO.

IRAM 2288-1, AISLADORES SOPORTE INTERIOR Y EXTERIOR DE MATERIAL CERÁMICO O DE VIDRIO PARA SISTEMAS CON TENSIONES NOMINALES MAYORES DE 1000 V. MÉTODOS DE ENSAYO.

IRAM 2288-2, AISLADORES SOPORTE INTERIOR Y EXTERIOR, Y ELEMENTOS DE LOS AISLADORES SOPORTE PARA SISTEMAS CON TENSIONES NOMINALES MAYORES QUE 1000 V. REQUISITOS.

IRAM 2354 AISLADORES PASANTES PARA TENSIONES ALTERNAS MAYORES QUE 1000 V.

IRAM 2355, AISLADORES DE MATERIAL ORGÁNICO DE SUSPENSIÓN Y DE RETENCIÓN PARA LÍNEAS AÉREAS. GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS.

IRAM 2360, AISLADORES PARA TENSIONES ALTERNAS NOMINALES MAYORES QUE 1000 V. ENSAYOS DE CONTAMINACIÓN ARTIFICIAL.

PRELIMINAR

IRAM 2366,1 AISLADORES DE CERÁMICA O DE VIDRIO DESTINADOS A LÍNEAS AÉREAS DE TENSIÓN NOMINAL MAYOR DE 1 KV. REGLAS DE MUESTREO Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN CUANDO SE APLICAN MÉTODOS DE CONTROL ESTADÍSTICO A LOS ENSAYOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS.

IEC -60273 CHARACTERISTIC OF INDOOR AND OUTDOOR POST INSULATORS FOR SYSTEMS WITH NOMINAL VOLTAGES GREATER THAN 1000 V

IEC -61467 – INSULATORS FOR OVERHEAD LINES - INSULATOR STRINGS AND SETS FOR LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V - AC POWER ARC TESTS

-CABLES Y CONDUCTORES

IRAM 2004, CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE COBRE, DESNUDOS, PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA

IRAM 2160, CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO, AISLADOS CON PAPEL IMPREGNADO Y VAINA METÁLICA. PARA TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON TENSIONES MÁXIMAS DE HASTA 36 KV.

IRAM 2176, ALUMINIO Y SUS ALEACIONES. ALAMBRE DE ALUMINIO ENDURECIDO POR TREFILACIÓN PARA CONDUCTORES DE LÍNEAS AÉREAS.

IRAM 2177, ALUMINIO Y SUS ALEACIONES. ALAMBRE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO-MAGNESIO-SILICIO PARA CONDUCTORES DE LÍNEAS AÉREAS.

IRAM 2178-1, CABLES DE POTENCIA, DE CONTROL, DE SEÑALIZACIÓN Y DE COMANDO PARA TENSIONES NOMINALES DE 0,6/1 KV (UM = 1,2 KV)

IRAM 2178-2, CABLES DE POTENCIA PARA TENSIONES NOMINALES DE 3,3 KV (3,6 KV) HASTA 33 KV (36 KV)

IRAM 2187, CONDUCTORES DE ALUMINIO Y DE ALEACIÓN DE ALUMINIO, CON ALMA DE ACERO. PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA.

IRAM 2187-1, CONDUCTORES DE ALUMINIO Y DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO DE RESISTENCIA MECÁNICA NORMAL. PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA.

IRAM 2187-2, CONDUCTORES DE ALUMINIO Y DE ALEACIÓN DE ALUMINIO, AMBOS CON ALMA DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA MECÁNICA. PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA.

IRAM 2187-2, CONDUCTORES DE ALUMINIO Y DE ALEACIÓN

IRAM 2212, CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE ALEACIÓN DE ALUMINIO. PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA.

IRAM 722- CORDONES DE ACERO CINCADO PARA USOS GENERALES.

IEC 60287 ELECTRIC CABLES

IEC 60840 POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 30 KV (*U*M = 36 KV) UP TO 150 KV (*U*M = 170 KV) – TEST METHODS AND REQUIREMENTS

PRELIMINAR

IEC -62067 POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES ABOVE 150 KV (U_M = 170 KV) UP TO 500 KV (U_M = 550 KV) – TEST METHODS AND REQUIREMENTS

IEC -60183 GUIA PARA LA SELECCIÓN DE CABLES DE ALTA TENSION

IEC -60228 CONDUCTORES DE CABLES AISLADOS

IEC -61238- CONECTORES MECANICOS Y A COMPRESION PARA CABLES DE POTENCIA PARA TENSIONES NOMINALES DE HASTA 30 [KV]

IEC -60502 POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES FROM 1 KV (UM = 1,2 KV) UP TO 30 KV (UM = 36 KV)

IEC 60794 –OPTICAL FIBRE CABLES

ASTM B232/B232M STANDARD SPECIFICATION FOR CONCENTRIC-LAY-STRANDED ALUMINUM CONDUCTORS, COATED-STEEL REINFORCED (ACSR)

-MORSETERIA

IEC 61.284-OVERHEAD LINES – REQUIREMENTS AND TEST FOR FITTINGS.

IRAM 2433 MORSETERÍA Y COMPONENTES PARA LÍNEAS AÉREAS Y ESTACIONES O SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA 132 KV. TIPIFICACIÓN.

IRAM 2434 CONECTORES PARA ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA 132 KV DE TENSIÓN NOMINAL.

I**RAM-NIME 20022,** MORSETERÍA Y COMPONENTES PARA LÍNEAS AÉREAS Y ESTACIONES O SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 132 KV.

-TRANSFORMADORES DE MEDIDA

IEC 60044-1 – INSTRUMENT TRANSFORMERS - PART 1: GENERAL REQUIREMENTS

IEC 61869-2 – ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR CURRENT TRANSFORMERS

IEC 61869-3 – ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE VOLTAGE TRANSFORMERS

-COORDINACION DEL AISLAMIENTOS:

IEC 600071 – INSULATION CO-ORDINATION

-AISLAMIENTO ELECTRICO

IEC 60085 – ELECTRIC INSULATION

-DESCARGADORES DE SOBRE TENSION:

IEC 60099 – SURGE ARRESTERS

IEC 60099-1/4 – NON-LINEAR RESISTOR TYPE ARRESTERS FOR AC SYSTEMS

PRELIMINAR

-EQUIPOS DE MANIOBRA – SECCIONAMIENTO:

IEC 62271-102– HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR - PART 102: ALTERNATING CURRENT DISCONNECTORS AND EARTHING SWITCHES.

IEC 62271 - HIGH VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR:

IEC 62271- 100 – HIGH VOLTAGE ALTERNATING CURRENT CIRCUIT BREAKERS

-PUESTA A TIERRA

IEEE 80 STD – GUIDE FOR SAFETY UN AC SUBSTATION GROUNDING

DISEÑO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN:

AEA 95301 REGLAMENTACIÓN LÍNEAS AÉREAS EXTERIORES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN

IEC 60.826 DESIGN CRITERIA OF OVERHEAD TRANSMISSION LINES

ASCE/SEI 10–15 DESIGN OF LATTICED STEEL TRANSMISSION STRUCTURES

ASCE/SEI 48-11 DESIGN OF STEEL TRANSMISSION POLE STRUCTURES

ASCE MANUALS AND REPORTS ON ENGINEERING PRACTICE NO. 74 GUIDELINES FOR ELECTRICAL TRANSMISSION LINE STRUCTURAL LOADING

OTROS:

AEA 95402 REGLAMENTACIÓN PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS

IEC 61936- POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV A.C.

AEA 95101 INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

IEC 60270 TECNICAS DE PRUEBA DE ALTO VOLTAJE – MEDICION DE DESCARGAS PARCIALES.

IEC 60865 – SHORT-CIRCUIT CURRENTS - CALCULATION OF EFFECTS - PART 1: DEFINITIONS AND CALCULATION METHODS

IEC 60909 – CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN TRES FASES EN SISTEMAS DE CORRIENTE ALTERNA.

IEC 60137 – BUSHINGS FOR ALTERNATING VOLTAGES ABOVE 1000 V

IEEE C37.122, STANDARD FOR GAS INSULATED SUBSTATIONS

IEEE C37.123, GUIDE TO SPECIFICATION FOR GAS INSULATED, ELECTRIC POWER SUBSTATION EQUIPMENT.

PRELIMINAR

II.2. CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA

El CONTRATISTA deberá suministrar a la TRANSPORTISTA dentro de los DIEZ (10) días posteriores a la firma de la presente Licencia Técnica, y ésta aprobar previo a la iniciación de los trabajos, el CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA.

El CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA a elaborar por el CONTRATISTA indicará claramente, entre otras, las fechas de recepción de equipos, inicio y finalización de las tareas principales, verificaciones, ensayos y cualquier otro evento que pueda ser de interés para la SUPERVISION. En función de este la SUPERVISION podrá requerir información adicional.

Complementariamente, la CONTRATISTA deberá implementar un sistema de información de avance de la obra semanal, a la SUPERVISION, elaborado en función del desarrollo del CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA. Dicho Sistema de Información deberá ser aprobado por la SUPERVISION.

La información a suministrar a la SUPERVISION comprenderá como mínimo, el grado de avance de cada tarea y los recursos a emplear en cada etapa.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá entregar a la Transportista un Cronograma de Fabricación, Ensayos en Fábrica y Entrega de todos los Equipos Mayores, que deberá ser Aprobado por la SUPERVISION.

II.3. INGENIERIA DE DETALLE

II.3.a. INTRODUCCIÓN VÁLIDA PARA LA CONTRATISTA

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra la presente AMPLIACIÓN.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas de las instalaciones objeto de la presente, y su posterior operación y mantenimiento en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

II.3.b. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación técnica a elaborar por el CONTRATISTA, deberá ajustarse a las normas, usos, filosofías y costumbres que indique la TRANSPORTISTA.

Para ello el CONTRATISTA deberá requerir oportunamente las distintas normas, simbología, codificación, nomenclatura, formatos, asignación de capas para impresión, etc.

En la etapa de lanzamiento de la ejecución del proyecto se acordará entre las partes y emitirá el Procedimiento de Comunicaciones, el que definirá claramente los canales formales a emplear para el flujo de toda la documentación del Proyecto entre las partes, en formato tanto digital como físico, asignando claramente los responsables de cada parte por la emisión y aprobación de cada tipo de documento, el sistema de trazabilidad y reporte de status que se empleará para conocer on-line el status de todo el flujo documental del proyecto.

PRELIMINAR

El CONTRATISTA elaborará y presentará para revisión y aprobación de la TRANSPORTISTA el Elenco de Entregables de Ingeniería, incluyendo el listado de todos los documentos que serán elaborados para cumplir con el alcance total del Proyecto, la fecha de emisión de cada uno y la criticidad de cada uno. El TRANSPORTISTA revisará, comentará y finalmente aprobará el elenco de Entregables de Ingeniería una vez que se acuerde el contenido del mismo. Para este fin se realizarán reuniones de coordinación entre los especialistas de Ingeniería de ambas partes, de modo de agilizar el proceso de aprobación de este documento fundamental.

La presentación se efectuará en forma escalonada según Cronograma. Una vez recibidos los planos, la SUPERVISION dispondrá de 15 (quince) días hábiles para formular comentarios sobre ella.

Cada presentación de documentación técnica deberá ser completa, conteniendo todos los elementos de juicio necesarios para su completo análisis. Esto significa que no se tendrá en cuenta, a los fines de cumplimiento de plazos contractuales, la presentación de documentos aislados, cuya evaluación no sea factible por faltar aquellos que los complementan.

El hecho que la SUPERVISION efectúe la recepción y revisión de la documentación no implica que haya una responsabilidad de la TRANSPORTISTA en la ejecución, pudiendo suspender en forma temporaria o definitiva el proceso de revisión. La revisión de la documentación es una atribución exclusiva de la SUPERVISION que no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad total y absoluta que le cabe por la correcta ejecución de la misma de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones y la confiabilidad del Sistema de Transporte al cual se conectará y formará parte.

PRELIMINAR

II.3.c. TIPO DE SOFTWARE Y FORMATO

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
AUTOCAD	Los planos serán confeccionados por el CONTRATISTA en *AUTOCAD* versión 2012, conforme a los lineamientos y simbología que se indica en el procedimiento CIN-PRO-008 – PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE INGENIERÍA.
MICROSOFT EXCEL – WORD	Las planillas de borneras, listas de cables, etc., serán confeccionados en Excel y las memorias de cálculo en Word utilizando las versiones Office 2007 o superior.
MICROSOFT PROJECT	Los diagramas y cronogramas de obra se harán en Project, utilizando las versiones 2007 o superior.
TEKLA	Además de los planos de barras y de fabricación en .dwg, la CONTRATISTA deberá entregar los archivos de fabricación de las torres según el software Tekla Structures.
PLS-CADD *PLS-TOWER* *PLS-POLE*	Además de los planos y memorias de cálculo, la CONTRATISTA deberá entregar los archivos de diseño de las líneas, cables, accesorios y estructuras para el chequeo y análisis de la transportista.
GOOGLE EARTH	La traza de las líneas, incluyendo piquetes, infraestructuras cruzadas o cercanas y límites de propietarios afectados será entregada en formato .kmz.

Toda la documentación será entregada además en formato *.pdf*.

Ver anexo: ING -008 – PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE INGENIERÍA.

II.3.c.1. Codificación

El CONTRATISTA presentará para revisión por parte de la SUPERVISION**,** toda la documentación técnica de ingeniería, bajo los criterios establecidos en el procedimiento ING -005 – PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE INGENIERÍA.

- Revisiones

Con la finalidad de distinguir las ediciones y cambios de contenido de un mismo documento, el CONTRATISTA deberá utilizar el siguiente método de revisión:

PRELIMINAR

TIPO DE REVISIÓN	REVISIÓN	MOTIVO DE REVISIÓN
EN LETRA	A	Emisión Para Comentarios
	B	Emisión Para Aprobación
	C	Emisión Para Aprobación
	…	Emisión Para Aprobación
El documento es emitido en letra, hasta ser APROBADO SIN COMENTARIOS. Una vez APROBADO EN LETRA, se procede hacer la revisión del mismo EN NÚMERO, lo que significa que el documento cumple con el grado de requerimientos exigidos.		
EN NÚMERO	0	Emisiones Aptas para construcción (APC) y CAO
	1	
	…	
El documento es emitido en número (Revisiones 1,2, etc.) si corresponde a cambios realizados en obra.		

Ver anexo: ING-005 PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE INGENIERÍA.

II.3.d. ENVÍO DE DOCUMENTACIÓN

Por razones de índole práctica y de volumen de información se aplicarán dos métodos de comunicación formal según el tipo de documentación:

a)Documentación Administrativa: Comentarios generales referidos a ingeniería.
b)Documentación de Ingeniería: Planos, memorias, planillas, etc.

COMUNICACIONES PARA DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

Se llevará a cabo por el sistema de Órdenes de Servicio y Notas de Pedido.

- ORDENES DE SERVICIO

Esta comunicación se dará entre los representantes contractuales asignados por las partes involucradas. Las Órdenes de Servicio serán enviadas vía sistema de gestión documental y se notificará automáticamente por correo electrónico a los interesados.
Posee un formato estructurado con referencias y códigos que permiten establecer: Emisor, receptor, número de orden, motivo, referencia, según se muestra en el Anexo IV.
Documento en el que se plasman las comunicaciones formales entre: SUPERVISOR HACIA CONTRATISTA.

La OS siempre acompaña a la documentación administrativa que contiene la información que el SUPERVISOR quiere comunicar o transmitir al CONTRATISTA.

PRELIMINAR

- NOTAS DE PEDIDO

Esta comunicación se dará entre los representantes contractuales asignados por las partes involucradas.
Las Notas de Pedido serán enviadas vía sistema de gestión documental y se notificará automáticamente por correo electrónico a los interesados
Igual que la OS, posee un formato estructurado con referencias y códigos que permiten establecer entre otras cosas el emisor, destinatario, número de nota, motivo, referencia, etc según se muestra en el Anexo IV.
CONTRATISTA HACIA SUPERVISOR.

La NP siempre acompaña a la documentación administrativa que contiene la información que el CONTRATISTA quiere comunicar o transmitir al SUPERVISOR.

- COMUNICACIONES PARA DOCUMENTACIÓN DE INGENIERÍA

Se utilizarán transmittals para comunicar el envío de documentos de ingeniería, o comentarios a los documentos de ingeniería, entre CONTRATISTA y SUPERVISOR.

- GUÍA DE REMESA/ TRANSMITTAL DEL CONTRATISTA

Es un documento con formato Excel que se usa como respaldo para enviar al SUPERVISOR la ingeniería del proyecto u Obra. Las Guías de remesa del CONTRATISTA serán enviadas por correo electrónico y se originarán mediante el sistema de gestión Búho automáticamente. El CONTRATISTA deberá cargar los documentos en el sistema, seleccionarlos y generar un transmittal que llegará por mail a los interesados. (Ver instructivo de emisión de documentos).

Para intercambiar esta información, se hará uso del sistema de gestión Búho que es un servicio web de DISTROCUYO S.A. dedicado al almacenamiento e intercambio de archivos con clientes o proveedores. ING-006 PROCEDIMIENTO OPERATIVO DEL SISTEMA DE GESTION BUHO.

PRELIMINAR

- GUÍA DE REMESA/ TRANSMITTAL DEL SUPERVISOR

Documento que se usa para enviar las calificaciones/comentarios de la ingeniería del proyecto del SUPERVISOR hacia el CONTRATISTA. Las Guías de remesa del SUPERVISOR serán enviadas por correo electrónico, mediante copia escaneada del original firmado.

Para intercambiar esta información, se hará uso del sistema de gestión Búho. ING-006 PROCEDIMIENTO OPERATIVO DEL SISTEMA DE GESTION BUHO.

II.3.e. CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

El CONTRATISTA presentará para recepción, análisis y calificación por parte de la SUPERVISION, los planos y memorias por él confeccionados en formato digital de acuerdo a lo indicado en el Pliego y según el procedimiento descripto en II.3.d, en revisión en LETRA de acuerdo a II.3.c.1. Una vez lograda la aprobación de un documento en letra, el CONTRATISTA procederá a la presentación de la revisión en “cero” “APTO PARA CONSTRUCCION”, en formato digital y tres (3) copias en papel para las correspondientes firmas. Dicha presentación se verificará dentro de los plazos estipulados.
No serán revisados por la SUPERVISION documentos que no contengan las respectivas nubes de revisión indicando las modificaciones respecto a la revisión anterior, calificándose los mismos como NO APROBADOS sin comentarios adicionales.

La SUPERVISION calificará los planos como “Aprobado”, “Aprobado con comentarios” o “No Aprobados”.

PRELIMINAR

APROBADO (APR)	Se aplica a todo documento que contiene la información suficiente y necesaria para lograr el objetivo de la fase de la ingeniería que se encuentra en ejecución y está en estricta concordancia con cálculos que apliquen normas, procedimientos, especificaciones, leyes, licencia técnica y regulaciones, así como también las buenas prácticas. Todo documento calificado como "Aprobado" estará libre de errores, omisiones o comentarios por parte del TRANSPORTISTA.
APROBADO CON COMENTARIOS (ACC)	Se aplica a todo documento que cumple con las características de APROBADO descriptas en el párrafo anterior pero no incluye algunos de los datos de diseño no relevantes o necesarios de la fase de la ingeniería que se está ejecutando. Los comentarios serán menores y/o de forma, no admitiendo para esta calificación errores de cálculo, diseño u omisiones de información que no permitan definir las características básicas necesarias para adquirir, instalar o construir el diseño que se trate. Los comentarios deben ser claros y concisos y detallarán exactamente las observaciones o mejoras que se proponen al documento en revisión. EL CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar una nueva versión de este documento atendiendo a las observaciones y correcciones realizadas por el SUPERVISOR.
NO APROBADO (NPR)	Se aplica a todo documento que no define o expresa por omisión o errores la información necesaria y suficiente para lograr el grado de definición establecido para la fase de ingeniería que está en desarrollo o que no alcance el objetivo para el cual está siendo emitido, así mismo aplica a todo documento que presente alguna desviación a las normas, procedimientos, especificaciones, leyes y/o regulaciones nacionales. La no aprobación del documento exige al CONTRATISTA a especificar detalladamente las observaciones, comentarios, correcciones y/o adecuaciones que a interpretación del revisor son necesarias para que el documento sea Aprobado. Así mismo EL CONTRATISTA tendrá la obligación de presentar una nueva versión de este documento atendiendo a las observaciones y correcciones realizadas por el revisor. En los casos de ser necesario el SUPERVISOR notificara al COMITENTE la no aprobación del documento.

- En caso que los planos resulten " NO APROBADOS", el CONTRATISTA no podrá efectuar ninguna tarea en base a ellos, debiendo corregirlos a la mayor brevedad posible.

En caso que los planos hubieran sido calificados como "Aprobado con observaciones", el CONTRATISTA no podrá comenzar el montaje.

Los plazos de revisión tanto para CONTRATISTA como para SUPERVISION son los siguientes:

- El SUPERVISOR tendrá los siguientes días hábiles para la devolución al CONTRATISTA, de la documentación emitida para calificación, a contar de la fecha de recepción de la misma. En el caso que el contratista no cumpla con los plazos establecidos en la entrega de la documentación, los tiempos de revisión de la SUPERVISION podrán verse afectados en función del retraso.

Rev. A (Revisión inicial)	15 días
Rev. B (Segunda Revisión)	7 días
Rev. (etc.)	7 días

PRELIMINAR

- El CONTRATISTA tendrá los siguientes días hábiles para enviar las correcciones de la documentación al SUPERVISOR, a contar de la fecha de devolución de la misma.

Rev. A (Revisión inicial)	10 días
Rev. B (Segunda Revisión)	7 días
Rev. C (Tercera Revisión)	7 días
Rev... (etc.)	7 días

Ver ANEXO I

V: ING-002 A Comunicación - Obras de terceros en DISTROCUYO S.A.

- En caso que los planos hubieran sido calificados como "Aprobados" APC, el CONTRATISTA podrá comenzar el montaje a su entera responsabilidad.
- De los planos calificados como "Aprobados" APC (en número), deberán ser presentadas a la SUPERVISION 3 (tres) copias papel en el formato correspondiente, con sellado indicando "APTO PARA CONSTRUCCION" en color rojo y firmados por el Representante Técnico del CONTRATISTA.
- Una copia quedará en poder de la SUPERVISION, otra en poder de la INSPECCION y la restante en el Obrador de EL CONTRATISTA en la obra, y sobre la cual se asentarán las modificaciones realizadas en obra para volcarlas al CAO.
- Los "Planos de Obrador", estarán permanentemente a disposición de la TRANSPORTISTA o a quien éste designe y el CONTRATISTA volcará sobre ellos las modificaciones que se vayan realizando en obra, siendo responsable de la exactitud de las correcciones asentadas y del mantenimiento en perfecto estado de conservación de los planos en cuestión, con el fin de poder luego volcar todas las modificaciones a las versiones "Conforme a Obra" de la ingeniería.

II.3.f. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE PLANOS Y ARCHIVOS "CONFORME A OBRA"

El CONTRATISTA transcribirá las correcciones citadas en el punto anterior a sus planos originales, y una vez finalizada la obra y ajustados todos los detalles en ejecución, presentará la revisión "CONFORME A OBRA" de la ingeniería para aprobación. Se deberá incluir un sello o marca de agua con la leyenda "CONFORME A OBRA".

Para un correcto análisis de la ingeniería CAO presentada por parte de la SUPERVISION, el CONTRATISTA presentará además las copias de los "Planos de Obrador" con las correcciones realizadas durante le ejecución de obra validadas por la INSPECCION o quien ésta designe.

Una vez obtenida la aprobación de los planos CAO, se deberá presentar 1 (uno) juego de cada plano impresos, ordenados por biblioratos de acuerdo al elenco de documentos.

La TRANSPORTISTA se reserva el derecho de exigir una cantidad adicional de copias impresas de la ingeniería CAO aprobada según necesidad.

PRELIMINAR

El CONTRATISTA deberá presentar además mediante el sistema de gestión documental de la TRANSPORTISTA:

- Las copias digitales de la ingeniería Conforme a Obra, tanto en versión PDF como editables según los formatos indicados en el punto II.3.c.
- Los escaneos de los planos de obrador con las marcas de modificaciones realizadas durante la ejecución de las obras.
- Escaneos de todos los protocolos FAT firmados luego de ensayo para todo el equipamiento suministrado por el CONTRATISTA.

II.3.g. LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo, en caso de corresponder. El listado reviste el carácter de "orientativo" y en ningún caso deberá considerarse como "limitativo", debiendo el CONTRATISTA agregar todos los documentos que a criterio de la TRANSPORTISTA resulten necesarios para la correcta descripción de los trabajos en el alcance de la presente.

II.3.g.1. Información general

Elenco general de documentación.

II.3.g.2. Obras civiles

a) Planos:

- Movimiento de suelo y explanación general.
- Protección hidráulica de terraplenes.
- Replanteo general de playas y zona de acometida de líneas.
- Replanteos y detalles de canales, cañeros y cámaras.
- Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos.
- Replanteos y detalles de caminos.
- Replanteos y detalles de desagües pluviales.
- Replanteos y detalles de desagües oleosos.
- Sistema de separación de agua y aceite.
- Replanteos y detalles de cercos.
- Fundaciones de transformadores y reactores.
- Muros para-llamas y sus fundaciones.
- Fundaciones de Interruptores.
- Estructuras y Fundaciones pórticos en playa y de acometidas de líneas.
- Estructuras y Fundaciones de equipos de playa, aisladores soporte de conexión y de barras y terminales de cables subterráneos.

PRELIMINAR

- Estructuras y Fundaciones de columnas para iluminación, postes de alumbrado y columnas de hilo de guardia.
- Fundaciones y Soportes de equipamientos de playa y de acometida de líneas y sus fijaciones (anclajes).
- Plantas, cortes y fachadas de edificios.
- Plano de canales y cañeros internos.
- Fundaciones y estructuras de edificios.
- Planilla de locales de edificios.
- Instalación sanitaria y detalles de edificios.
- Instalación eléctrica de edificios.
- Instalaciones de alarmas contra incendios.
- Instalaciones de sistemas de Video Vigilancia.
- Instalaciones de alarmas contra intrusos.
- Carpintería de edificios.
- Detalles de soportes de tableros y celdas en edificios.

b) Memorias de cálculo:

- Estudio hidrológico de la cuenca de aporte.
- Diseño de protecciones hidráulicas de las obras.
- Esfuerzos sobre aparatos en playa de 220kV.
- Esfuerzos sobre pórticos en playa de 220kV.
- Diseño de fundaciones de transformadores y reactores.
- Diseño de fundaciones de interruptores.
- Diseño de muros para-llamas y sus fundaciones.
- Diseño de pórticos de playa y acometida de líneas.
- Diseño de estructuras de columnas para iluminación, postes de alumbrado y columnas de hilo de guardia.
- Diseño soportes de equipamientos de playa y de acometida de líneas.
- Diseño de fundaciones de pórticos de playa y de acometida de líneas.
- Diseño estructural de soporte de equipos y estructuras de pórticos.
- Diseño de fundación de soportes de equipamiento de playas y de acometida de líneas.
- Diseño de fundaciones de columnas para iluminación, postes de alumbrado y columnas de hilo de guardia.
- Sistema de drenaje de playas.
- Diseño de canales y cámaras.

PRELIMINAR

- Diseño de caminos internos.
- Memoria de cálculo de estructuras y fundaciones de edificios de comando
- Diseño Instalaciones eléctricas de edificios
- Balance térmico y diseño de instalaciones de aire acondicionado.
- Diseño de iluminación interior de edificios

c) Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado.

d) Planos de taller de las estructuras metálicas de playas.

e) Especificaciones técnicas de hormigones, aceros, anclajes, suelo de aporte para terraplenes, etc.

II.3.g.3. Línea de Alta Tensión

a) Planos:

- Planimetría general de la línea.
- Planialtimetría general de la línea con distribución de estructuras.
- Planos de diseño geométrico y dimensional de estructuras.
- Planos de barras y nudos de estructuras.
- Planos de fabricación de estructuras.
- Planos de fundaciones por cada tipo estructura y terreno.
- Replanteo de fundaciones por piquete.
- Disposición y detalle de engavionados y obras de contención.
- Especificaciones, planos y listados de morsetería, grapería, aislación y herrajes.
- Detalle de salida y llegada a Cada ET.
- Planos de detalles de aperturas de líneas.
- Detalles de puesta a tierra en estructuras.
- Puesta a tierra para alambrados, cercos y parrales.
- Plano de franja de servidumbre.
- Detalles de empalmes de OPGW y transición con FO en Estructuras Terminales.
- Detalles de cartelería en las estructuras de acuerdo al Reglamento AEA 95704.
- Detalles de señalización
- Detalles de disposición y montaje de antivibradores.
- Detalles de transposición.

b) Memorias de cálculo:

- Cálculo mecánico de conductores, OPGW y cables de guardia.

PRELIMINAR

- Cálculo franja de servidumbre.
- Diseño geométrico de cada tipo de estructura.
- Diseño estructural de cada tipo de estructura.
- Cálculo de fundaciones para cada tipo de estructura y terreno.
- Cálculo de puesta a tierra.
- Memorias de cálculo de cruces de rutas nacionales.
- Memorias de cálculo de cruces rutas provinciales.
- Memorias de cálculo de cruces de líneas.
- Memorias de cálculo de cruces de oleoductos y gasoductos.
- Memorias de cálculo de cruces de ríos, canales y causes.
- Diseño de protecciones hidráulicas de las obras.
- Tablas de tendido de todos los tramos entre retenciones.

c) Informes técnicos:

- Estudio de suelos a lo largo de toda la traza de proyecto y en las estaciones transformadoras.
- Relevamiento Topográfico
- Planillas de georreferenciación, estacas y sostenes y zonificación de suelos.
- Estudio hidrológico de la cuenca de aporte.
- Estudios Hidrológicos de caudales y erosión sobre ríos cruzados.
- Estudios del “túnel de viento” u otros estudios dinámicos que permitan establecer con certitud la velocidad básica del viento donde la supervisión lo disponga.
- Estudio de vibraciones.
- Estudio de coordinación de aislación.
- Estudios de impedancias eléctricas.
- Estudios de campos magnéticos.
- Informe técnico para el ensayo a escala para cada tipo de estructura.
- Informe técnico para el ensayo en sitio de anclajes y/o fundaciones.
- Cubicación de Materiales.

d) Requisiciones, Especificaciones técnicas y PDTG: cables, OPGW y cables de guardia, aisladores, grapería, morsetería, herrajes, accesorios, estructuras, hormigones, suelos de aporte, aceros, anclajes, etc.

PRELIMINAR

II.3.g.4. Montaje electromecánico

a) Planos

- Plano de planta de disposición general
- Plantas y cortes generales de playa de 220kV y acometidas de la línea de 220kV
- Plantas, cortes y listados de grapería
- Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
- Planos de montaje de los siguientes equipos:
- Interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte y descargadores de 220 kV, pórticos, soportes de cables, etc. Detalles de montaje con listas de materiales.
- Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras. Detalle de acometida de cables y FO, sellado de pases.
- Conexión de A.T. entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos.
- Malla de puesta a tierra, con lista de materiales.
- Malla de puesta a tierra - Detalles.
- Bandejas portacables (de ser necesarias). Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobre bandejas.
- Detalles de canalización de FO y Patchocords de FO en playa y edificios
- Plano de detalle de la iluminación exterior normal y de emergencia. Plano de detalle de los tomacorrientes exteriores.
- Disposición de fases en playas.
- Cartelería en playa y edificios.

b) Memorias de cálculo

- Verificación de la Iluminación normal y de emergencia de playa de 220kV.
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.
- Esfuerzos en bornes de equipos.
- Verificación al cortocircuito de barras.
- Malla de puesta a tierra.
- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.

II.3.g.5. Control, protección y conexionado

a) Planos

- Esquemas unifilares de 220kV, incluyendo Medición y Protecciones.
- Esquemas trifilares 220kV y Protecciones.

PRELIMINAR

- Esquemas unifilares de los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua. Uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas involucrados.
- Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones y alarmas, etc.
- Esquemas funcionales de protecciones de 220kV.
- Esquemas eléctricos de distribución de tensiones para circuitos de servicios
- auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento de 220kV.
- Planilla de Borneras de cada Equipo.

Listas de cables en playas de maniobras, en edificio de control y kioscos, sala de celdas, con indicación de:

- Destino de los 2 extremos.
- Recorrido.
- Longitud.
- Formación del cable.
- Conductores utilizados.
- Planilla de borneras.
-

b) Memorias

- Estudios de Ajustes y detalles de programación de protecciones.
- Cables de BT
- Listados de cargas de SSAA
- Capacidad de bancos de baterías

II.3.g.6. De los proveedores

a) Equipos de maniobra y medición

a.1) Planos

- Planta a nivel fundaciones
- Planta a nivel superior
- Vista frontal y lateral
- Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
- Cajas de polos y de conjunción tripolar
- Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otros servicios.
- Esquemas funcionales de c.c.: comando, señalización y alarma.

PRELIMINAR

- Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
- Esquemas de cableado interno.
- Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
- Planillas de borneras.
- Lista de materiales y componentes.
- Cajas de polos de TI y TV
- Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
- Planillas de borneras por cada caja de polo.
- Protocolos de ensayos en Fábrica.

II.3.h. MANUALES DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, posteriormente orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la AMPLIACION.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por el CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada antes del inicio del montaje, para revisión de la SUPERVISION. La versión final, corregida conforme a obra, será presentada en idioma español.

II.3.i. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

II.3.i.1. Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar precedida por la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa y la normativa de referencia a efectos de realizarse la verificación del mismo.

PRELIMINAR

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y documentos de referencias, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

II.3.i.2. Planos conforme a fabricación

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, el

CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la SUPERVISION, actualizados con carácter de "conforme a fabricación".

II.3.j. REPUESTOS

Con anterioridad a la HABILITACIÓN COMERCIAL y, como requisito para que ésta sea otorgada, el CONTRATISTA, hará entrega a la TRANSPORTISTA del lote de repuestos iniciales compuesto, por aquellos requeridos por PLIEGO y lo que no esté especificado se deberá considerar al menos un equipo, dispositivo o elemento de repuesto de iguales características a los a instalar, a efectos de contar con un stock inicial, que contemple los reemplazos de elementos derivados del desgaste normal, mantenimientos rutinarios y cubrimiento de eventuales y emergencias, conforme con las recomendaciones de los fabricantes. Dicho lote de repuestos podrá ser modificado mediante acuerdo expreso de ambas PARTES, atendiendo a las características del PROYECTO DE DETALLE.

II.4. CURSO DE INSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá dictar, a cargo de personal especializado que deberá ser acreditado y en lugar a definir por la SUPERVISION, un curso de capacitación sobre los temas desarrollados en los manuales de Mantenimiento y de Instrucciones Operativas.

El curso estará dirigido al personal que tendrá a su cargo el mantenimiento de los equipos principales y complementarios, y estará orientado a todo aquello inherente a la AMPLIACIÓN de la ET y lo que correspondiera de la LAT.

El costo y dictado del Curso de Instrucción será a entero cargo del CONTRATISTA.

II.5. PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN

Se utilizarán procedimientos vigentes en DISTROCUYO S.A. para los siguientes casos: Comunicaciones entre el CONTRATISTA y la SUPERVISION, PROCEDIMIENTO OPERTIVO DEL SISTEMA DE GESTION BUHO y Codificación de la Documentación de Ingeniería. Los mismos se adjuntan como Anexos a la presente LICENCIA TECNICA.

Los procedimientos de utilización podrán ser reemplazados por versiones superiores mejoradas, los que serán oportunamente comunicados por la SUPERVISIÓN al CONTRATISTA.

II.6. SUMINISTROS

II.6.a. MARCAS HOMOLOGADAS POR EL TRANSPORTISTA

El CONTRATISTA podrá emplear para la ejecución del alcance de sus trabajos sólo equipos y materiales de marcas homologadas por el TRANSPORTISTA. A la vez el CONTRATISTA sólo podrá comprar materiales y equipos de instalación a proveedores que se encuentren previamente calificados dentro de su propio sistema de Aseguramiento de la Calidad de sus Suministros.

Como parte de su propuesta técnica, tanto en la etapa de oferta como posteriormente en la etapa de lanzamiento del proyecto, el CONTRATISTA deberá emitir formalmente al

PRELIMINAR

TRANSPORTISTA para su revisión y aprobación el listado completo de todos los materiales y equipos de instalación que propone emplear en el diseño y construcción del proyecto. Este listado deberá incluir la descripción, cantidad, país de origen, marca y modelo de cada uno de los materiales y equipos de instalación a emplear.

El TRANSPORTISTA revisará, comentará y finalmente aprobará el listado de los suministros, previamente a que el CONTRATISTA inicie el proceso de compra de los mismos. El TRANPORTISTA dispone de 15 días hábiles para contestar y calificar formalmente el Listado de Suministros del Proyecto.

II.6.b. PLAN DE INSPECCIÓN DE SUMINISTROS

Una vez aprobado la Lista de Suministros, el CONTRATISTA agregará dos columnas a la planilla. En la primera se deberá indicar el nivel de riesgo de cada caso, el que deberá calcularse multiplicando la probabilidad de falla (confiabilidad) y la consecuencia de la falla de cada suministro. En base al nivel de criticidad definido (alto, medio o bajo), en la segunda columna agregada el CONTRATISTA deberá agregar el nivel de inspección a implementar en cada caso, para mitigar el riesgo de falla, según la siguiente definición:

- Nivel de Inspección 1: Se requiere presencia permanente en fábrica de un inspector del CONTRATISTA.
- Nivel de Inspección 2: Se requiere presencia del Inspector del CONTRATISTA en los Hold Points definidos en el Plan de Inspección y Ensayos (PIE) de fabricación del suministro.
- Nivel de Inspección 3: Se requiere presencia del Inspector del CONTRATISTA durante los ensayos finales de fabricación (FAT).
- Nivel de Inspección 4: no se requiere inspección en fábrica, la liberación del suministro se realizará mediante la revisión documental del mismo.

La Lista de Suministros incluyendo el nivel de riesgo y nivel de inspección de cada uno constituirán el PLAN DE INPECCION DE SUMINISTROS del Proyecto. Este documento deberá ser emitido formalmente a la TRANSPORTISTA para su revisión, comentario y aprobación final. Para agilizar el proceso de aprobación de este documento fundamental se realizarán reuniones entre los especialistas de ambas partes, para acordar los criterios y métodos de trabajo.

II.6.c. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El CONTRATISTA, a través de su propia inspección, será responsable de la ejecución de los ensayos en fábrica y remitirá al TRANSPORTISTA formalmente una copia de todos los registros de las Inspecciones y Ensayos realizadas, como también las Actas de Liberación de los mismos.

El TRANSPORTISTA informará al CONTRATISTA a qué inspecciones en fábrica asistirá. En este caso, y si la fabricación del equipamiento se efectuase tanto fuera como dentro del país, el CONTRATISTA se hará cargo de la totalidad de los gastos de viaje y estadía del SUPERVISOR del TRANSPORTISTA más un técnico adicional (pasaje y estadía para dos (2) personas). Las definiciones de tipo y fechas de pasajes, aceptación de hoteles y todo lo relativo al viaje de Inspección, será decidido exclusivamente por la SUPERVISIÓN.

Una vez que el PLAN DE INSPECCION de SUMINISTROS está en status APC (Aprobado Para Construcción), el CONTRATISTA podrá avanzar con las gestiones de compra.

El CONTRATISTA emitirá formalmente al TRANSPORTISTA para su revisión y aprobación formal, con una anticipación no menor de CUARENTA (40) días corridos de la fecha prevista para la realización del ensayo FAT, tanto el Plan de Inspección y Ensayos de la fabricación

PRELIMINAR

indicando los tipos, cantidad, criterio de aceptación, norma aplicable, registro a ejecutar durante todo el proceso, como los protocolos proforma de los ensayos FAT. En caso de merecer cometarios, correcciones, modificaciones o agregados, el TRANSPORTISTA procederá con criterio similar al establecido en los numerales relativos a la presentación y calificación de la documentación de Ingeniería, ya definido en el presente capítulo.

Si se detectan desvíos que afectan la confiabilidad u operatividad de los materiales o equipos inspeccionados, el CONTRATISTA emitirá una NO CONFORMIDAD, debiendo resolverla en conjunto con el fabricante, disponiendo la acción a tomar por parte de una persona técnicamente competente y con la autoridad suficiente para cada caso. La disposición indicará si el suministro puede ser usado tal como está, debe ser reparado o debe ser descartado. Esta disposición quedará escrita en el reporte de NO CONFORMIDAD, el que deberá ser enviado al TRANSPORTISTA dentro de los 14 días posteriores a su emisión.

Si no se detectaran desvíos o posteriormente a la resolución de las no conformidades, el CONTRATISTA emitirá el ACTA DE LIBERACIÓN, la que indicará que todas las inspecciones y ensayos fueron satisfactorias y el suministro está liberado para su despacho a obra. Este documento deberá ser emitido tanto al fabricante como al TRANSPORTISTA formalmente.

El CONTRATISTA, a través de su propia inspección, será responsable de la ejecución de los ensayos en fábrica y remitirá al TRANSPORTISTA formalmente una copia de todos los registros de las Inspecciones y Ensayos realizadas, como también las Actas de Liberación de los mismos.

II.6.d. RECEPCIÓN EN OBRA

Cada vez que un equipo o material de instalación sea recepcionado en obra, se deberá realizar una inspección de recepción, la que deberá verificar y documentar los siguientes aspectos:

- Que la cantidad recibida coincide con la cantidad comprada.
- Que técnicamente la descripción de lo comprado coincide con lo recibido.
- Que no tiene golpes o daños fruto del transporte.
- Que se recibió el acta de liberación de fábrica emitida por el CONTRATISTA y no cuenta con no conformidades abiertas ni pendientes por resolver.

Sólo podrá liberarse en los almacenes para su montaje aquellos equipos y materiales que no tengan ninguna observación ni pendientes respecto a los aspectos antes detallado. Cualquier desvío que se detecte, deberá quedar registrado en un Informe de Inspección de Recepción, identificar los materiales y equipos afectados y dejarlos bloqueados hasta que se liberen los desvíos detectados. En el caso que técnicamente lo recibido no coincide con lo comprado, se emitirá una No Conformidad, a que deberá ser resuelta por la persona competente en el suministro y con la autoridad necesaria para su disposición.

El TRANSPORTISTA podrá realizar inspecciones a los almacenes de la CONTRATISTA para verificar el cumplimiento de estos requisitos.

PRELIMINAR

CAPITULO III - ALCANCE DE LA SUPERVISION DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

III.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La SUPERVISION tiene como función principal verificar, controlar y fundamentalmente aprobar los procesos y los resultados de: la CONSTRUCCION (incluyendo la APROBACION de toda la documentación referente a la AMPLIACION), la PROVISION, el TRASLADO, el MONTAJE y la PUESTA EN SERVICIO de todo el EQUIPAMIENTO hasta la RECEPCION DEFINITIVA de la Obra realizada por el CONTRATISTA. Adicionalmente la SUPERVISIÓN tiene la atribución de opinar y definir objetivos en el cumplimiento de los cronogramas de OBRA.

III.2. PERSONAL DE LA CONTRATISTA. RELACIÓN CON LA SUPERVISION DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO

a. El CONTRATISTA deberá nombrar un Representante Técnico con título habilitante y CV aprobado a solo criterio de la SUPERVISIÓN que estará autorizado para suscribir las fojas de mediciones, los certificados de obras y a quien se le dirigirá todas las comunicaciones de carácter técnico que deban hacerse al CONTRATISTA.

b. El CONTRATISTA o su Representante Técnico dispondrá permanentemente en las obras a una persona aprobada por la SUPERVISION con la suficiente idoneidad técnica, que lo sustituya durante su ausencia y la cual estará facultada para recibir Órdenes de Servicio, resolver temas diarios de Obra y tomar decisiones que impacten en la construcción.

III.3. INSPECCIONES Y ENSAYOS EN FÁBRICA

Para aquellas provisiones que requieran de tal tipo de inspección y/o ensayos, el CONTRATISTA presentará a la SUPERVISION con una anticipación no menor de CUARENTA (40) días corridos de la fecha prevista para la realización del ensayo, los protocolos proforma y el Plan de Inspección y Ensayos a fin de ser previamente aprobados. En caso de merecer observaciones, la SUPERVISION procederá con criterio similar al establecido en los numerales relativos a la presentación y calificación de la documentación ya definido en el Capítulo II.

El CONTRATISTA a través de su propia inspección, será responsable de la ejecución de los ensayos y remitirá a la SUPERVISION una copia de los mismos debidamente conformado.

En los casos que la SUPERVISION considere necesaria su presencia, dispondrá de un SUPERVISOR que presenciará la ejecución de los mismos sin liberar con este hecho las responsabilidades del CONTRATISTA.

En este caso y si la fabricación del equipamiento se efectuase tanto fuera como dentro del país, el CONTRATISTA se hará cargo de la totalidad de los gastos de viaje y estadía del SUPERVISOR más un técnico adicional (pasaje y estadía para dos (2) personas). Las definiciones de fechas de pasajes, aceptación de hoteles y todo lo relativo al viaje de Inspección, serán decididas exclusivamente por la SUPERVISIÓN.

De ser los resultados obtenidos satisfactorios, se completarán los protocolos con los resultados obtenidos y se firmarán las actas correspondientes. En caso de no ser satisfactorios o merecer observaciones, las mismas se incluirán en actas.

PRELIMINAR

El CONTRATISTA deberá abstenerse de ingresar materiales y/o equipos a los emplazamientos de OBRA que no hayan sido recepcionados correctamente en fábrica. El TRANSPORTISTA podrá requerir al representante del CONTRATISTA en el emplazamiento las correspondientes Actas que avalen las recepciones efectuadas.

Todo el Equipamiento ingresado a Obra, deberá ser consignado en un Acta de Recepción en Obra (ARO) firmado por el CONTRATISTA y la SUPERVISION. La SUPERVISION se reserva el derecho de rechazar cualquier equipamiento ingresado a OBRA que no haya sido inspeccionado y tenga su respectivo ARO firmado.

III.4. SUPERVISIÓN EN LOS EMPLAZAMIENTOS DE OBRA

La SUPERVISIÓN en obra tiene por objeto verificar el cumplimiento de los criterios de diseño en la Construcción, aprobar la documentación correspondiente al proyecto de detalle, debiendo emitir calificación y/o efectuar observaciones de acuerdo a los procedimientos establecidos en la presente LICENCIA, monitorear los niveles de calidad en la Construcción, los requeridos en las provisiones y en los trabajos a ser realizados por el CONTRATISTA. Dicha tarea no lo libera a éste, de las responsabilidades propias que emanan del CONTRATO.

Para efectuar su tarea de control en Obra, la SUPERVISION podrá realizar inspecciones visuales, requerir documentación afín a la construcción, monitorear procesos civiles, electromecánicos, eléctricos y de sistemas, como así también utilizar equipos o aparatos de medición que deberán estar disponibles en los emplazamientos de OBRA por parte del CONTRATISTA ya que los mismos serán necesarios para su labor de montaje, o de uso normal para este tipo de ensayos (ej, valijas de medición de protecciones, interruptores, etc). En los casos que se requiera de algún instrumental especial, se acordará con el CONTRATISTA el momento adecuado para su disponibilidad en OBRA. Asimismo, la SUPERVISION podrá hacer uso de sus propios instrumentos de medición y control.

La SUPERVISION comunicará por escrito al CONTRATISTA cualquier situación que a su criterio ponga en riesgo la calidad y seguridad de la OBRA o que pueda afectar la posterior operación.

La SUPERVISION podrá requerir información y documentación de los trabajos que se realicen y de los equipos a ser montados, por esta razón el CONTRATISTA deberá disponer en el obrador, de un archivo completo y ordenado conteniendo un juego completo de planos, pliegos, protocolos de ensayos en fábrica, manuales de proveedores para montajes, manuales de mantenimiento, memorias de cálculo, etc., en su última versión aprobada.

III.5. SUPERVISIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO

Las pruebas de puesta en servicio tienen por finalidad verificar que todos los equipos, mecanismos, automatismos y sistemas que conforman la AMPLIACION, funcionen en forma correcta, confiable y segura.

El CONTRATISTA será responsable por la ejecución de los ensayos finales para la puesta en servicio, para lo cual se establecerá un esquema de responsabilidades con la formulación de las distintas obligaciones que le competen. Designará un responsable general de ensayos el que será encargado de coordinar la realización de los mismos; de requerir la presencia de supervisores de los proveedores de equipos, de disponer de todo el instrumental, equipamiento y medios necesarios en tiempo y forma, y de interpretar los resultados obtenidos.

Con un mínimo de SESENTA (60) días de anticipación a la fecha prevista para los ensayos, el CONTRATISTA deberá presentar el Cronograma General de Verificaciones y Ensayos

PRELIMINAR

para la Puesta en Servicio el que deberá ser aprobado por la SUPERVISION. También con una antelación de SESENTA (60) días el CONTRATISTA enviará a la SUPERVISION el plan de cortes en Estaciones Transformadoras y/ó líneas necesario para la Puesta en Servicio, que deberá ser aprobado por la TRANSPORTISTA con el acuerdo de los Usuarios/Agentes de la Red e incluido en la programación de CAMMESA. El CONTRATISTA no podrá solicitar en ningún caso ampliaciones de plazo de Obra por demoras en el plan de cortes en EETT.

Deberá entregar también los procedimientos de Lineamientos Generales de PES y de Energización de las nuevas Instalaciones, los que deberán ser aprobados por la SUPERVISION.

III.6. FLUJO DE COMUNICACIONES

La operatividad y gestión de la obra requerirá a lo largo de todo su desarrollo de un flujo de comunicaciones entre el CONTRATISTA y la SUPERVISIÓN.

Para el cumplimiento de tal fin, será obligatorio la utilización del ANEXO IV - ING-002 A Comunicación - Obras de terceros en DISTROCUYO S.A.

PRELIMINAR

CAPITULO IV - ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO

IV.1. REALIZACION DE LOS ENSAYOS

El CONTRATISTA confirmará por escrito a la SUPERVISION, con una antelación superior a 30 (días) para la realización de los ensayos a nivel local y de 90 (días) para aquellas supervisiones fuera del país, previamente informados en el cronograma principal de puesta en servicio.

La SUPERVISION participará en todo ensayo que considere conveniente a realizar por el CONTRATISTA.

La repetición de cualquier ensayo por resultado no satisfactorio, o la suspensión o prolongación de los mismos, por causas no atribuibles a la SUPERVISION, no dará derecho a solicitar ampliación de plazo de OBRA.

En caso de repetición de ensayos se seguirá el mismo procedimiento indicado anteriormente, hasta obtener resultados satisfactorios de los mismos.

El personal del CONTRATISTA deberá estar autorizado para representarlo y tomar decisiones en su nombre, a efectos de llevar adelante en forma adecuada las inspecciones y ensayos a entera satisfacción de la SUPERVISION. A efectos de la presente, el CONTRATISTA notificará por escrito del Personal o Profesional que lo representa y tome decisiones en su nombre.

En caso que cualquier elemento, equipo o lote de los mismos no cumpla con los requerimientos solicitados en esta LICENCIA, la SUPERVISION podrá rechazarlo o solicitar su corrección o reemplazo. El CONTRATISTA, a su exclusivo costo e inmediatamente después de notificado, retirará o subsanará en el lugar indicado los elementos respectivamente rechazados o a subsanar. Cuando cursado el pedido, el CONTRATISTA se niegue al retiro, reemplazo o reparación de dichos elementos, el TRANSPORTISTA podrá detener los trabajos de la obra hasta tanto los problemas generados sean subsanados. El CONTRATISTA no tendrá derecho a ampliaciones de plazo y/o mayores costos generados por el incumplimiento de requerimientos solicitados en esta Licencia.

El CONTRATISTA proveerá todas las facilidades razonables y la asistencia necesaria para el desempeño en su labor de los SUPERVISORES de la TRANSPORTISTA, cuando estos deban actuar en cumplimiento de sus obligaciones en cualquier inspección y/o ensayo a realizar, ya sea en el local de aquel, como en un local ajeno a ambos y en todos los casos, sin cargo adicional alguno.

El TRANSPORTISTA se reserva el derecho de cargar al CONTRATISTA cualquier costo adicional de inspecciones y/o ensayos, cuando los elementos no estén terminados en la fecha programada por éste para realizarlos o la duración de los ensayos fuera superior a la programada, por razones imputables al CONTRATISTA.

Ni la omisión de inspecciones o ensayos, ni la recepción en fábrica de cualquier elemento, eximirá de responsabilidad al CONTRATISTA cuando se compruebe que dicho elemento no cumple con las especificaciones, no correspondiendo por ello responsabilidad al TRANSPORTISTA.

La realización o no de inspecciones y ensayos por la SUPERVISION de cualquier elemento o lotes de estos, no relevará al CONTRATISTA de la obligación de cumplir los requerimientos de estas especificaciones.

PRELIMINAR

No se despachará el equipamiento, hasta que todos los ensayos, análisis y resultados de verificación de los datos garantizados por el CONTRATISTA, hayan sido aceptados por la SUPERVISIÓN.

IV.2. ENSAYOS EN SITIO Y PUESTA EN SERVICIO

IV.2.a. ENSAYOS EN SITIO (SAT)

Previo a la puesta en servicio de la obra, se deberán pasar satisfactoriamente todos los ensayos SAT de los equipos que conforman la misma, los cuales serán ejecutados únicamente con la documentación de ingeniería afín aprobada por la SUPERVISIÓN y presenciados por el CONTRATISTA.

Estas pruebas tienen por finalidad verificar que todos los equipos, mecanismos, instalaciones civiles, eléctricas y electromecánicas, sistemas y automatismos que conforman la AMPLIACION, funcionan en forma correcta, confiable y segura.

El CONTRATISTA será responsable por la ejecución de los ensayos en sitio, debiendo presentar una matriz de responsabilidades con la formulación de las distintas obligaciones que le competen. Designará un Responsable General de Ensayos el que será encargado de coordinar la realización de los mismos, de requerir la presencia de los proveedores de equipos, inspectores, y representante de la SUPERVISION, disponer de todo el instrumental, equipamiento y medios necesarios en tiempo y forma, coordinar los pedidos de instalaciones al CTR (Centro de Telecontrol Regional) que correspondiere e interpretar los resultados obtenidos.

Los procedimientos, protocolos y cronograma de ensayos en sitio deberán estar aprobados con un mínimo de TREINTA (30) días de anticipación a la fecha prevista de realización de los mismos.

El cronograma estará confeccionado con indicación del camino crítico y con un grado de detalle tal que permita evaluar los siguientes aspectos:

- Cantidad de grupos de ensayos.
- Duración total del Período de ensayos y verificaciones con indicación de la fecha prevista para la puesta en servicio.
- Duración de los ensayos correspondientes a cada tipo de equipos o instalación.
- Secuencia para la realización de los ensayos.
- Necesidad del instrumental o equipos especiales.
- Normas de seguridad generales a adoptar durante la realización de los ensayos.

Para el inicio de los ensayos sobre un equipo o línea en particular, se deberá tener en cuenta que los trabajos de montaje y cableado hayan sido completamente finalizados y que previamente a requerir la presencia de la SUPERVISIÓN se hayan realizado las verificaciones previas a efectos de detectar componentes o conexiones faltantes, roturas, discontinuidad de circuitos y/o no correspondencia con los planos del proyecto de detalle. Estas verificaciones previas serán realizadas por el CONTRATISTA.

Una vez comenzada la etapa de los ensayos finales para la puesta en servicio, se realizarán reuniones semanales con la siguiente finalidad:

- Evaluación de los ensayos realizados, resultados obtenidos, aprobación de ensayos y firma de protocolos.

PRELIMINAR

- Materiales y componentes faltantes, modificaciones de circuito y correcciones a efectuar.
- Evaluación de ensayos para la semana siguiente.
- Trabajos a encarar por cada grupo de ensayos.
- Estado de avance en la elaboración de protocolos proforma.
- Análisis de los circuitos, instrumental y equipos a utilizar en la realización de los ensayos próximos a iniciarse.
- Normas de seguridad a adoptar.

Solamente se autorizará la ejecución de ensayos y pruebas sobre equipos o conjuntos cuyos protocolos proforma hayan sido aprobados.

Los protocolos de ensayos serán completados “in situ” durante las pruebas, e inicialados a su finalización.

La totalidad de los ensayos SAT deberán ser aprobados y autorizados exclusivamente por la SUPERVISION para su realización.

IV.2.b. ENERGIZACION Y PUESTA EN SERVICIO (PES)

Habiendo sido superados los ensayos en sitio (SAT) de la AMPLIACION, estarán garantizadas las condiciones para proceder a la energización y PES de las instalaciones para lo cual deberá contarse con el correspondiente plan de energización a cargo del CONTRATISTA.

Dicho plan deberá ser parte del elenco de ingeniería y estar aprobado con un mínimo de sesenta (60) días de anticipación a su ejecución.

El mismo deberá ser suficientemente detallado como para describir de forma clara la secuencia de trabajos y maniobras que han de realizarse en la AMPLIACIÓN y en el sistema.

El procedimiento de energización que forma parte de la documentación del Plan de Energización debe describir como mínimo:

- Responsables de las diversas acciones (jefe de puesta en servicio, operadores, responsables en distintos puntos de la playa o de la línea).
- Medidas especiales de seguridad a ser implementadas (personal de vigilancia, barreras, carteles indicadores, etc.).
- Verificaciones y controles a efectuar antes de iniciar y durante la secuencia de operaciones.
- Secuencia pormenorizada de todas las maniobras de aparatos de cualquier tipo a ser llevadas a cabo y el estricto orden de las maniobras en cada secuencia prevista.
- Metodología y secuencia a emplear para la habilitación de los servicios auxiliares, sistemas de supervisión, control y automatismos.
- Registro de los contadores de maniobra y de operación de aparatos.
- Habilitación de los sistemas de medición comercial SMEC (en caso de corresponder).

PRELIMINAR

- Comunicaciones operativas de coordinación con el Centro de Telecontrol de DISTROCUYO S.A. (CTR)

La energización de las instalaciones estará a cargo del CONTRATISTA con la supervisión y **autorización exclusiva de la TRANSPORTISTA.**

PRELIMINAR

CAPITULO V - OPERACION

V.1. NOMENCLATURA DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

La nomenclatura y codificación del equipamiento a incorporar en la totalidad de la AMPLIACIÓN será el establecido en los procedimientos internos y usos de DISTROCUYO S.A.

El listado y la codificación alcanzarán a la totalidad de los documentos, incluyendo planos, croquis, esquemas unifilares, planialtimetrías y toda otra documentación técnica, de forma tal que todos los equipos que se incorporan en la AMPLIACION puedan ser identificados en toda comunicación operativa de tiempo real.

V.2. MODALIDAD DE OPERACIÓN DE LA AMPLIACIÓN

A partir de la HABILITACIÓN COMERCIAL, la OPERACIÓN de la AMPLIACION, estará a cargo de LA TRANSPORTISTA, en un todo de acuerdo al contenido de su Contrato de Concesión y la totalidad de Leyes, Resoluciones y Normas que regulan su actividad como Concesionario del Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal en la Región de Cuyo.

La operación será realizada mediante telecontrol desde el COTDT conforme a las normas y procedimientos que estime conveniente DISTROCUYO S.A. vigentes para el resto de las instalaciones de su propiedad.

V.3 SISTEMA DE MEDICIÓN, ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN, PROTECCIONES, CONTROL LOCAL Y TELECONTROL

ET Valle de Uco 220/132 kV

El sistema operará según lo establecido en la normativa IEC 61850, y estará conformado por Equipos Electrónicos Inteligentes (IEDs) de control de bahía integrados a una Red LAN Ethernet, incluyendo doble anillo de fibras ópticas, gateways redundantes con IHM integrados, servidor de ingeniería de protecciones y otros equipos.

El equipamiento del sistema de comunicaciones para el vínculo respectivo con el Centro de Telecontrol Regional (CTR) de DISTROCUYO, desde donde se ejercerá el Telecontrol de la estación, será instalado en la sala de comunicaciones respectiva, y será responsabilidad del CONTRATISTA todas las adecuaciones necesarias sobre el SCADA de DISTROCUYO.

El equipamiento a suministrar incluirá fuentes de alimentación de corriente alterna ininterrumpible (UPS) y asimismo de alimentación de corriente continua duplicada.

El CONTRATISTA deberá respetar lo establecido para este sistema en las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO en su última versión, especialmente en la etapa de elaboración del proyecto y de la ingeniería de detalle del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol.

ET Capiz 132 kV

La arquitectura del Sistema existente es del tipo concentrado, conformado por un Gateway concentrador de la información y ejecutor de la toma de decisiones de control, y una serie de módulos de E/S para recolectar la información de los diferentes equipos o ejecutar los comandos provenientes del Centro de Telecontrol Regional (CTR) de Distrocuyo. El sistema

PRELIMINAR

cuenta con una red de comunicación Ethernet sobre la que se utiliza el protocolo DNP3/TCP (Red LAN Técnica).

La AMPLIACION estará conformada por el reemplazo del Gateway central del sistema por una versión de última generación con IHM integrado que permita el control de la totalidad de la estación transformadora; la incorporación de nuevos modulos de E/S en nuevos tableros de control en la sala de comando o Equipos Electrónicos Inteligentes (IED) de control de bahía en playa ubicados en los propios equipos de potencia o en tableros de exterior (MK). Integrados a la Red LAN Técnica para el Vano de Enlace entre la Ampliación de la Playa Maniobras 132 kV, la Nueva Playa de Maniobras 220 kV y para el Vano del Acoplamiento de Barras y la incorporación de módulos de E/S para el control a través de lógica cableada de los nuevos seccionadores para la segunda barra de los vanos existentes y para el Vano del Acoplamiento de Barras.

El equipamiento a suministrar incluirá fuentes de alimentación de corriente alterna ininterrumpible (UPS) y asimismo de alimentación de corriente continua duplicada.

El CONTRATISTA deberá respetar lo establecido para este sistema en las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO en su última versión, especialmente en la etapa de elaboración del proyecto y de la ingeniería de detalle del Sistema de Medición, Adquisición de datos, Supervisión, Protecciones, Automatismo de Autotransformadores, Control Local y Telecontrol.

V.3. AUTOMATISMOS

El CONTRATISTA deberá realizar la totalidad de los Estudios Eléctricos para determinar los cambios necesarios en los Sistemas de DAG y DAD. Asimismo, deberá ejecutar e implementar físicamente la obra asociada en cada Nodo que corresponda producto de la nueva AMPLIACION.

El Sistema de Automatismos de Desconexión Automática de demanda (DAD) y de Generadores (DAG) de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV deberá ser completo según lo indicado en las Especificaciones Técnicas, Planos y Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) del PLIEGO y, además deberá cumplir los requerimientos para el Sistema de Automatismos DAD/DAG definidos por el TRANSPORTISTA.

El suministro comprende el proyecto, construcción, montaje, instalación, ensayos en fábrica y, en obra y la puesta en servicio completa y satisfactoria del Sistema de Automatismos DAD/DAG de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV, incluyendo las adecuaciones que correspondan en los equipos PLC de los Automatismos DAD/DAG de la E.T. Los Reyunos, E.T. Gran Mendoza, E.T. Agua del Toro, E.T. Cruz de Piedra y el PLC DAD/DAG Maestro Regional de Automatismos de DISTROCUYO y cualquier otro automatismo que los estudios eléctricos indiquen que deben ser intervenidos, por la incorporación del nuevo nodo en el sistema. Los trabajos mencionados a continuación serán solventados por el CONTRATISTA y se realizarán en coordinación con la TRANSPORTISTA:

a).- Realización de las Adecuaciones necesarias en el Sistema de Desconexión Automática de Generación existente DAG SUR debiéndose tener en cuenta el cambio de topología de la zona de influencia originado por la presente ampliación. El suministro incluye además la provisión de un nuevo Sistema de Desconexión Automática de Demanda (DAD) con el objeto de evitar estados de sobrecarga y desviaciones de tensión, garantizando el cumplimiento de los estándares definidos por la TRANSPORTISTA.

PRELIMINAR

b).- El CONTRATISTA deberá realizar el análisis del sistema eléctrico incorporando en el automatismo de alivio de carga la actuación por mínima tensión ante perturbaciones en el sistema de 220 kV y 132 kV Los ajustes del automatismo se deberán coordinar con la TRANSPORTISTA, dependiendo de posibles contingencias a la que se pueda ver sometido el sistema eléctrico y la coordinación con la actuación de los automatismos existentes tal como el DAD de ET Cruz de Piedra.

c).- El Automatismo DAG/DAD de la E.T. Valle de Uco 220/132 kV incluirá la actuación por sobrecargas en el transformador 220/132 kV de dicha ET, en particular ante la contingencia de apertura de la línea 132 kV ET Cruz de Piedra – ET Anchoris, debiendo existir coordinación operativa entre los respectivos PLC DAG/DAC de la ET Capiz , ET Valle de Uco y de la ET Cruz de Piedra.

d) – El CONTRATISTA deberá realizar todas las adecuaciones adicionales que deban ser necesarias en los automáticos de la zona de concesión para asegurar la confiabilidad y correcta actuación de las DAG y DAC.

PRELIMINAR

CAPITULO VI – MANTENIMIENTO

A partir de la HABILITACIÓN COMERCIAL y durante el periodo de MARCHA INDUSTRIAL, el MANTENIMIENTO correctivo y preventivo de equipos e instalaciones de la AMPLIACION (reparación de fallas y reposición de elementos), estará a cargo del CONTRATISTA.

Concluido el período de MARCHA INDUSTRIAL todas las tareas de MANTENIMIENTO, estarán a cargo de DISTROCUYO S.A. y tendrán el tratamiento previsto en el CONTRATO DE CONCESION.

PRELIMINAR

CAPITULO VII - ASPECTOS REGULATORIOS

VII.1. CONDICIONES PARA LA HABILITACION COMERCIAL

Para que el COMITENTE y la TRANSPORTISTA firmen la correspondiente HABILITACIÓN COMERCIAL, el CONTRATISTA deberá cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- Haber solicitado por escrito a la TRANSPORTISTA, con una anticipación no menor a DIEZ (10) días, la correspondiente HABILITACION COMERCIAL.
- Haber dado cumplimiento a la totalidad de las obligaciones técnicas asumidas en la LICENCIA TÉCNICA, previas a la HABILITACION COMERCIAL, en forma satisfactoria a criterio de la TRANSPORTISTA.
- Haber finalizado con la totalidad de las verificaciones finales y ensayos para la puesta en servicio (incluyendo la energización de todas las instalaciones) en forma satisfactoria al solo criterio de la TRANSPORTISTA.
- Haber finalizado con la totalidad de las tareas, verificaciones finales y ensayos necesarios, para la puesta en servicio de los Sistemas de DAG y DAD adecuados a la nueva topología de la red, en forma satisfactoria al solo criterio de la TRANSPORTISTA.
- Haber dado cumplimiento a los requerimientos del SOTR, con relación a la adquisición, tratamiento y transmisión de la información correspondiente a los nuevos campos, en un todo de acuerdo al contenido del Anexo 24 de LOS PROCEDIMIENTOS.
- Confeccionar y entregar a la TRANSPORTISTA las planillas de recolección de datos del Banco Nacional de Parámetros establecidas en el Anexo A del Procedimiento Técnico N° 4 de CAMMESA, cuyos modelos se incorporan como Anexo V.
- Retirar la totalidad de sus equipos, personal e instalaciones de su obrador, con la excepción de un técnico calificado que haya participado en el montaje, el cual permanecerá en el emplazamiento de la AMPLIACION a disposición de la TRANSPORTISTA, durante el periodo de MARCHA INDUSTRIAL.
- Dejar el lugar de asentamiento de la obra en perfecto estado, respetando la totalidad de las normas en materia de higiene y seguridad.
- Haber cancelado todas las deudas originadas en facturas emitidas por la TRANSPORTISTA cuyos vencimientos hayan operado con anterioridad a la fecha de HABILITACION COMERCIAL solicitada.
- Haber entregado la totalidad de la documentación conforme a obra de la AMPLIACION y de aquellas instalaciones existentes que como consecuencia de la AMPLIACION sufrieron modificaciones.
- Haber entregado a la TRANSPORTISTA -para la totalidad de los inmuebles afectados por la SAE- el estado de situación de los convenios firmados con los propietarios de los mismos y –en caso de disponerlas- las constancias de inscripción en el Registro de la Propiedad. En su defecto, el CONTRATISTA deberá haber entregado a la Transportista el cronograma de las acciones a

PRELIMINAR

realizar para lograr la constitución e inscripción de la servidumbre según lo previsto en el numeral V.3 del presente Capitulo.

- Haber entregado a la TRANSPORTISTA la documentación respaldatoria de la garantía de los equipos que conforman las instalaciones de la AMPLIACION, por parte de los proveedores o fabricantes.
- Haber entregado a la TRANSPORTISTA los juegos de Manuales e instrucciones operativas de los equipos instalados de acuerdo a lo requerido en la presente LICENCIA TECNICA.
- Haber concluido con el dictado del curso de capacitación al personal requerido
- Haber entregado a la TRANSPORTISTA la totalidad del lote de repuestos requeridos por PLIEGO y de la presente LICENCIA TECNICA.
- Haber dado cumplimiento a las obligaciones previstas en esta LICENCIA TECNICA.

En el caso de no alcanzarse el cumplimiento total o parcial de alguno de los requisitos arriba mencionados, el TRANSPORTISTA, a su solo y exclusivo criterio, basado estrictamente en criterios compatibles con sus responsabilidades regulatorias y contractuales, podrá diferir el cumplimiento del requisito que se tratare, estableciendo la fecha para su completa satisfacción.

En caso de quedar trabajos o provisiones pendientes, el CONTRATISTA podrá solicitar a la TRANSPORTISTA, y ésta decidirá a su solo criterio, la HABILITACION COMERCIAL en función de las implicancias de las obligaciones pendientes, garantizando el cumplimiento de tales obligaciones mediante una garantía a satisfacción de la TRANSPORTISTA, que no podrá ser inferior al 1% del VALOR DE LA OBRA, ni del doble del valor de los equipos y/o trabajos pendientes. Esta garantía será devuelta una vez cumplimentados los pendientes.

VII.2. AFECTACION DE LA AMPLIACION AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA POR DISTRIBUCION TRONCAL DE LA REGION DE CUYO Y AL RÉGIMEN DE SERVICIO PUBLICO

HABILITADA COMERCIALMENTE la AMPLIACIÓN, pasará a integrar el Sistema de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Región de Cuyo, en los términos del Artículo 6º del REGLAMENTO DE CONEXION Y USO. Asimismo, la AMPLIACIÓN quedará afectada al Régimen de Servicio Público de Transporte de Energía Eléctrica en los términos del Artículo 13 del mencionado REGLAMENTO.

VII.3. SERVIDUMBRE ADMINISTRATIVA DE ELECTRODUCTO

Conforme los términos de la Ley Nº 19.552 y su modificatoria Ley Nº 24.065, el CONTRATISTA deberá realizar todas las tramitaciones y procedimientos necesarios para: (i) obtener el dictado por parte del ENRE de los actos necesarios para la afectación a Servidumbre Administrativa de Electroducto (SAE) a favor de DISTROCUYO S.A. de todas parcelas en las que se construirá la AMPLIACIÓN; (ii) constituir en forma definitiva a favor de DISTROCUYO S.A. la SAE de cada parcela afectada por la AMPLIACIÓN; e (iii) inscribir la totalidad de las SAE en los términos del art. 4 de la Ley Nº 19.552 y en forma definitiva en los Registros de la Propiedad Inmueble correspondientes.

A tales efectos, el CONTRATISTA deberá asegurar en la superficie de los predios afectados por el derecho de Servidumbre Administrativa de Electroducto, según Especificación Técnica T-80 de la Ex AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA SOCIEDAD DEL

PRELIMINAR

ESTADO (ET T-80 de AyEE), el cumplimiento de las restricciones y limitaciones al dominio establecidas en el Anexo I de la Resolución ENRE Nº 382/15.

La totalidad de las SAE deberán encontrarse constituidas e inscriptas en forma definitiva dentro del plazo de un año calendario contado a partir de la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACIÓN, debiendo La CONTRATISTA entregar en dicho plazo a DISTROCUYO S.A. los originales de los convenios de constitución de servidumbres debidamente suscriptos por ante escribano público con los propietarios de los inmuebles afectados con más la constancia de las inscripciones en los respectivos Registros de Propiedad Inmueble.

En aquellos casos en que la SAE no pudiera constituirse y/o inscribirse administrativamente, por cualquier motivo, el CONTRATISTA deberá haber iniciado en el plazo indicado en el párrafo anterior las acciones legales correspondientes para lograr la constitución e inscripción de la servidumbre por la vía judicial, asumiendo todos los gastos derivados de la constitución e inscripción de la SAE.

La no constitución definitiva de las SAE en los términos del artículo 14 de la Ley Nº 19.552, ya sea por no suscribir el convenio respectivo con los propietarios de las parcelas afectadas o por no iniciar el correspondiente juicio de constitución, se considerará incumplimiento de las obligaciones derivadas de la presente LICENCIA TÉCNICA.

El CONTRATISTA tendrá a su costo y cargo los trámites y gestiones necesarias y presentará en forma semestral a la TRANSPORTISTA un informe de estado de situación de los juicios iniciados por constitución de SAE hasta su total finalización e inscripción de la SAE definitiva en los respectivos Registros de la Propiedad Inmueble.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el pago de toda indemnización a los propietarios y/u ocupantes de las parcelas afectadas por la SAE, como así también el pago de la totalidad de los daños y perjuicios causados por sus instalaciones y/o por las obras que pudieran reclamarse.

El CONTRATISTA se compromete a mantener indemne a DISTROCUYO S.A. por cualquier reclamo incoado o a incoarse en su contra por el/los propietarios y/o el/ los ocupantes de las parcelas afectadas por la SAE.

La presente indemnidad resulta comprensiva de todos los montos y conceptos que eventualmente el/los propietarios y/o el/ los ocupantes de las parcelas afectadas por la SAE, pudiera/n reclamar judicial o extrajudicialmente a DISTROCUYO S.A. con más sus intereses; costos y costas.

La presente indemnidad también comprende los eventuales gastos que demande la defensa de S.A. incluyendo costas judiciales y honorarios de abogados y de otros profesionales cuya intervención fuera necesaria o conveniente.

Asimismo, el CONTRATISTA se compromete a indemnizar a DISTROCUYO S.A. por todos los daños y perjuicios derivados o a derivarse de la tramitación de las referidas actuaciones judiciales o extrajudiciales.

VII.3.a. PERMISOS DE CRUCE

EL CONTRATISTA será responsable de obtener en tiempo y forma las autorizaciones de cruces con rutas, caminos, canales, ferrocarriles, gasoductos, oleoductos, líneas de transmisión de energía, líneas telefónicas, o cualquier otro obstáculo, para lo cual preparará toda la documentación necesaria y asumirá todos los costos correspondientes para lograr la aprobación de cruce definitiva por parte de los organismos y/o autoridades que correspondan.

PRELIMINAR

La totalidad de los permisos deberán encontrarse otorgados y suscriptos antes de la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACIÓN debiendo el CONTRATISTA entregar a DISTROCUYO S.A. los originales de los convenios de permisos de cruces debidamente suscriptos.

La circulación por la traza debe presentar continuidad contemplando para ello la colocación de tranqueras, badenes, alcantarillas, etc... Cuando un accidente natural o de otro tipo impida la circulación por la traza de la LAT y/o no se pueda acceder desde calle pública, deberán constituirse e inscribirse las servidumbres de paso correspondientes desde esta última hasta la traza sujeta a servidumbre de electroducto. Si los accesos a la traza deben ser utilizados durante la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO del electroducto, el CONTRATISTA deberá constituir e inscribir la servidumbre de paso correspondiente.

VII.4. PLAZO DE VIGENCIA DE LICENCIA TECNICA

La presente LICENCIA TECNICA estará vigente hasta la recepción definitiva de la AMPLIACIÓN y finalizado el periodo de garantía.

VII.5. REVOCACION DE LA LICENCIA TECNICA

La TRANSPORTISTA podrá, previa autorización del ENRE y sin perjuicio de otros derechos que le asistan en virtud de la legislación vigente y de la presente LICENCIA TECNICA revocar la LICENCIA TECNICA cuando el CONTRATISTA incumpliere en forma sistemática las obligaciones asumidas por la presente LICENCIA TECNICA y habiendo sido intimada por la TRANSPORTISTA y/o el ENRE a regularizar tal situación dentro de un plazo prudencial, no lo hiciere.

PRELIMINAR

CAPITULO VIII - MEDIO AMBIENTE

VIII.1. CRITERIOS GENERALES

Como criterio general el CONTRATISTA contemplará en todo el proceso de la AMPLIACIÓN, el cumplimiento de la totalidad de las normas, procedimientos y preceptos de preservación y conservación ambiental tendientes a disminuir el impacto que las obras producen sobre su medio. El CONTRATISTA mantendrá indemne a la TRANSPORTISTA por todas las consecuencias que pudieran derivarse del incumplimiento de dicha obligación.

El CONTRATISTA deberá cumplir los términos de las Resoluciones SE N° 15/92 y SE N° 77/98 respecto del Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte por Distribución Troncal, ya que la AMPLIACIÓN formará parte de dicho sistema.

De la misma forma, el CONTRATISTA deberá cumplir con lo indicado en toda norma nacional, provincial y/o municipal que establezcan disposiciones respecto a la preservación, conservación y recomposición del medio ambiente.

En particular, el CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a los términos de la Ley 24.051 y demás normas nacionales, provinciales y/o municipales aplicables a la generación, manipulación, transporte y tratamiento de residuos peligrosos.

Como criterio general, se hacen extensivos al CONTRATISTA los criterios, condiciones, requerimientos y sanciones que se establecen en el apéndice referido a cláusulas ambientales del Reglamento de Diseño y Calidad de Servicio del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal para la etapa de construcción y hasta la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACIÓN.

El CONTRATISTA tiene la obligación de permitir el acceso a sus instalaciones y brindar asistencia a todos los organismos gubernamentales y de control que sobre la materia tengan injerencia y que requieran la verificación del cumplimiento de las disposiciones vigentes.

En especial, el CONTRATISTA deberá elaborará el Plan de Gestión Ambiental de acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental y la Declaración de Impacto Ambiental que deberá encuadrarse dentro de los lineamientos establecidos por las autoridades provinciales o nacionales competentes.

El CONTRATISTA remitirá el Plan de Gestión Ambiental a la TRANSPORTISTA para su aprobación y comunicación al ENRE, previo al comienzo de la OBRA.

Esto implica el cumplimiento por parte del CONTRATISTA de los requisitos para la CONSTRUCCION de la AMPLIACION.

VIII.2. PERMISOS Y CONDICIONANTES

El CONTRATISTA deberá tomar en cuenta y gestionar los permisos y habilitaciones que se requieran en la Declaración de Impacto Ambiental y los deberá presentar a la TRANSPORTISTA, como así también los estudios y mediciones ambientales adicionales que surgen de los dictámenes sectoriales cuando corresponda.

El CONTRATISTA deberá tomar en cuenta en la elaboración de su Plan de Gestión Ambiental las recomendaciones y condicionantes que se establecen en la Declaración de Impacto Ambiental y que podrán ser verificados por la autoridad ambiental y/o la TRANSPORTISTA.

PRELIMINAR

El CONTRATISTA deberá elaborar un Plan de Comunicación para los vecinos y otras partes interesadas previo al inicio de la OBRA.

El CONTRATISTA tendrá la obligación de permitir el acceso a sus instalaciones y brindar asistencia a todos los organismos gubernamentales que sobre la materia ambiental tengan injerencia y que requieran la verificación del cumplimiento de las disposiciones vigentes.

VIII.3. CONSTRUCCIÓN

En especial, para la etapa de CONSTRUCCIÓN, el CONTRATISTA deberá elaborar el Plan de Gestión Ambiental teniendo en cuenta lo establecido precedemente.

El CONTRATISTA deberá proponer y realizar un Plan de Capacitación a su personal y CONTRATISTAS que consideren la prevención de la contaminación y el cuidado proactivo del medio ambiente.

En particular, para la etapa de OBRA, el CONTRATISTA deberá elaborar un Plan de Mitigación Ambiental para conocimiento y distribución del personal con que se valga para la ejecución de la AMPLIACIÓN.

El CONTRATISTA deberá presentar un Informe Ambiental Mensual en el que indique el efectivo cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y los eventos relevantes correspondientes a ese periodo a la TRANSPORTISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar a la TRANSPORTISTA un Plan de Auditorías Ambientales para asegurar el efectivo cumplimiento y que permita tomar acciones correctivas cuando sea aplicable.

El CONTRATISTA será responsable de tramitar el Alta Ambiental ante los organismos que corresponda una vez finalizada la obra y dando cumplimiento a todos los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental y las normativas provinciales y municipales que apliquen.

Una vez finalizada la OBRA, y durante el período de MARCHA INDUSTRIAL el CONTRATISTA deberá realizar las mediciones de campo eléctrico, campo magnético, radiointerferencia y ruido audible según corresponda establecidas en la Resolución SE N° 15/92 y SE N° 77/98, en un todo de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución ENRE N° 1724/98, sus modificatorias y complementarias, y toda norma aplicable. Los protocolos de medición deberán estar en un todo de acuerdo al formato establecido en la Resolución ASPA N° 01/10, emitida por el ENRE.

PRELIMINAR

CAPITULO IX – SEGURIDAD Y SALUD

IX.1. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD
IX.1.a. CONDICIONES GENERALES

Antes de iniciar la obra, el CONTRATISTA deberá entregar para aprobación por la SUPERVISION el ***"Plan de Seguridad y Salud de la Obra y de Seguridad Pública"***, el cual deberá ser elaborado en función de lo estipulado en los Decretos 911/96, 351/79, 144/01 y 1057/03 y las Resoluciones asociadas Nros. 231/96; 051/97; 319/99, 591/04 y 1830/05 dictadas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, y de aquellas normas que en el futuro las reemplacen, modifiquen o aclaren, debiendo ser aprobado por su ART.

Para la ejecución del mismo deberá tener en consideración las "Normas de Seguridad, Salud y Medio Ambiente" de la TRANSPORTISTA, como así también toda legislación a nivel nacional, provincial o municipal relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo vigente al momento de ejecución de la AMPLIACION y las indicaciones específicas que le comunique la SUPERVISION.

La CONTRATISTA dispondrá de un Jefe de Higiene y Seguridad en el Trabajo permanente en OBRA, que deberá contar con matrícula habilitante, en un todo de acuerdo a la legislación vigente y deberá ser previamente evaluado y aceptado por la SUPERVISION. Es de fundamental importancia que el Responsable designado cuente entre sus antecedentes laborales trabajos de relevancia en Estaciones Transformadoras y tendido de Líneas de Alta Tensión. Estos antecedentes serán definitorios al momento de la selección y aprobación por parte de la SUPERVISION. Asimismo, el CONTRATISTA dispondrá en los distintos frentes de OBRA tantos técnicos de Seguridad como sean necesarios y requeridos por la SUPERVISION.

Todo el personal afectado a la OBRA deberá contar con una habilitación personal cuyo alcance será definido por el Responsable del Departamento de Seguridad y Salud de LA TRANSPORTISTA, en función de las tareas que vaya a realizar y en instancias previas al inicio de OBRA.

No se permitirá el ingreso a OBRA de ninguna persona que no cuente con la Habilitación correspondiente y los estudios médicos solicitados para tal fin por la TRANSPORTISTA.

Todos los meses el CONTRATISTA deberá emitir a La TRANSPORTISTA un Informe mensual de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, el que deberá contener como mínimo los siguientes datos actualizados al mes en curso:

- Cantidad de Accidentes con Días Perdidos (ACDP) del mes y acumulados.
- Cantidad de HH trabajadas en el mes y acumuladas.
- Índice de Frecuencia: cantidad de ACDP por millón de HH trabajadas en el año móvil, desde el inicio de la obra.
- Índice de Gravedad: cantidad de días perdidos por millón de HH trabajadas en el año móvil.
- Curva de evolución de los índices anteriores.
- Cantidad de empleados ingresados con preexistencias.
- Descripción de los incidentes y accidentes del mes (si los hubiere).
- Listado de las capacitaciones dictadas y las HH acumuladas en el mes y en toda la obra.
- Índice de cumplimiento de las mediciones ambientales requeridas en la DIA.

PRELIMINAR

- Incidentes ambientales del mes y acumulados: descripción de los mismos.

Mensualmente se realizará la Reunión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente en la Obra, con presencia de los representantes del CONTRATISTA y de La TRANSPORTISTA.

IX.1.b. EXÁMENES MÉDICOS

Antes del inicio de cualquier actividad, y como requisito para poder ingresar a la obra, todas las personas deberán ser sometidas a un examen médico pre ocupacional acorde a las actividades que realizará. Todos los exámenes deberán ser controlados y al apto médico deberá ser otorgado por un médico laboral asignado a esta actividad. En el caso que el médico apruebe el ingreso de algún trabajador con pre existencias, las mismas deberán ser declaradas en la Subsecretaría del Trabajo.

IX.1.c. PLAN DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

El CONTRATISTA deberá presentar un plan de Capacitación en Seguridad, Salud y Medio Ambiente que abarque a todo su personal en OBRA, de modo que todas las personas conozcan los riesgos a los que están expuestos, las medidas de prevención a tomar y la metodología de trabajo definida en el Proyecto.

Dicho plan deberá incluir el dictado, a cargo de personal especializado que deberá ser acreditado previamente ante la SUPERVISION, de un curso de capacitación e instrucción sobre los temas desarrollados en el Departamento de Seguridad e Higiene de la TRANSPORTISTA.

La programación, ejecución, seguimiento y reporte del Plan de Capacitación durante toda la duración de la Obra, estará a cargo del CONTRATISTA.

A modo de guía, el curso deberá incluir temas de prevención y las acciones a llevar a cabo en casos de accidentes, incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Personal y Pública, trabajos en instalaciones con tensión permanente (EETT y Líneas de Alta Tensión), prevención de incendios, excavaciones en EETT y en Líneas de Alta Tensión existentes, riesgo eléctrico, riesgos ambientales, etc.

Asimismo, el CONTRATISTA será responsable, de la capacitación de sus dependientes, empleados, agentes, CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS y demás personas de que se valga para la ejecución de la AMPLIACION.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la ET y a las líneas en servicio, como así también condiciones de aislación respecto del resto del equipamiento con tensión y todo otro requisito indicados en la normativa vigente tanto legal como propia de la TRANSPORTISTA.

IX.1.d. TRABAJOS EN ÁREAS CON TENSIÓN

El CONTRATISTA tendrá especialmente en cuenta que deberá realizar trabajos en áreas con instalaciones bajo tensión y en servicio (líneas y EETT). En función de ello, deberá adoptar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar riesgos de accidentes de personas que trabajen en la zona, como así también, evitar sacar involuntariamente de servicio, total o parcialmente, dichas instalaciones.

El CONTRATISTA deberá solicitar a la SUPERVISIÓN de LA TRANSPORTISTA, antes del inicio de sus actividades, la firma y otorgamiento del Permiso de Trabajo que lo habilite a trabajar en las cercanías de EETT y LAT parte del alcance de su Concesión.

PRELIMINAR

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la ET y a las líneas en servicio, como así también condiciones de aislación respecto del resto del equipamiento con tensión y todo otro requisito indicados en la normativa vigente tanto legal como propia de la TRANSPORTISTA.

La TRANSPORTISTA se reserva el derecho de exigir al CONTRATISTA medidas de seguridad complementarias, a los efectos de resguardar la integridad física de las personas, preservar la calidad del servicio prestado, y las propias instalaciones.

IX.1.e. INGRESO DEL PERSONAL A OBRA

La SUPERVISION y el CONTRATISTA, previo al inicio de la OBRA, realizarán una reunión en la cual acordarán las normas de seguridad a ser cumplidas en la etapa de obra y las modalidades para solicitar y obtener Permisos de Trabajo.

La CONTRATISTA deberá dar complimiento a las siguientes disposiciones 231/96, 51/97, 35/98 y dec. 911/96.

El CONTRATISTA deberá respetar las indicaciones de la SUPERVISION de obra, en cuanto al desplazamiento del personal y equipos en los edificios de comando y playas de maniobra, como así también en las cercanías a líneas de alta tensión en servicio.

IX.1.f. LEGISLACIÓN LABORAL

El CONTRATISTA deberá cumplir con toda la legislación laboral vigente según los requerimientos del PLIEGO, manteniendo indemne a la TRANSPORTISTA y a su personal de las consecuencias derivadas de los apartamientos en que pueda incurrir respecto de dicha legislación. Asimismo, el CONTRATISTA deberá asegurar el cumplimiento de la legislación laboral por parte de sus empleados, dependientes, agentes, CONTRATISTAS y/o SUBCONTRATISTAS involucrados en la construcción de la AMPLIACION.

IX.1.g. HORARIOS DE TRABAJO

Los horarios de trabajo en la construcción de la AMPLIACION serán acordados entre el CONTRATISTA y la SUPERVISION previamente al inicio de la misma. Ante dudas generadas o controversias sobre los mismos prevalecerá el criterio de la SUPERVISION.

IX.1.h. SERVICIO DE MEDICINA EN OBRA

El CONTRATISTA tendrá enteramente a su cargo, la contratación de un servicio Médico de emergencia en Obra (tanto en la construcción de la LAT como en la AMPLIACIÓN de la ET) que garantice una inmediata atención ante la ocurrencia de un accidente y la adecuada evacuación terrestre o aérea de un accidentado grave hasta el Hospital más cercano. Para este fin se deberá disponer de ambulancias equipadas con sistema de comunicación y de atención de los accidentados, para poder estabilizarlo de modo que permita su traslado. Las características del servicio a contratar serán dadas por la SUPERVISIÓN y acordadas con el CONTRATISTA antes del inicio de las OBRAS.

El CONTRATISTA deberá disponer de comunicación permanente en todos sus vehículos y obradores dispuestos en la obra. A la vez deberá asegurar que la comunicación permanente permite ejecutar el protocolo de emergencia ante accidentes, incluyendo la evacuación de una persona accidentada, si fuera necesario.

PRELIMINAR

IX.2. SEGURIDAD PÚBLICA

IX.2.a. CONDICIONES GENERALES

Antes de iniciar la obra, el CONTRATISTA deberá entregar para la aprobación de la TRANSPORTISTA el "Plan de Seguridad Pública de la Obra", deberá dar cumplimiento a las siguientes normas:

- Resolución ENRE 0620/2017: Sistema de Seguridad Pública.
- Resolución ENRE 0033/2004: Instalación de obstáculos anti-subida y carteles de señalización.
- Resolución ENRE 0773/2005: Procedimiento para la determinación de Sanciones por incumplimientos vinculados a la Seguridad Pública.
- Las Normas de seguridad para trabajos en la vía pública.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá confeccionar e implementar un Manual de Seguridad Pública de acuerdo a las pautas y requisitos establecidos en la Guía de Contenidos Mínimos del Sistema de Seguridad Pública de las Empresas Transportistas establecida en la Resolución ENRE Nº0620/2017, sus modificatorias y complementarias.

Para la ejecución del Manual de Seguridad Pública, el CONTRATISTA deberá tener en consideración el "Manual de Normas de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente" de la TRANSPORTISTA, como así también toda legislación a nivel nacional relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo vigente al momento de ejecución de los trabajos y las indicaciones específicas que le comunique la TRANSPORTISTA.

IX.2.b. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA

EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a la Resolución ENRE 620/17 - Sistema de Seguridad Pública

Además, deberá presentar un plan de capacitación de Seguridad Pública.

Dicho plan deberá incluir el dictado, a cargo de personal especializado que deberá ser acreditado previamente ante DISTROCUYO S.A., de un curso de capacitación e instrucción sobre los temas desarrollados en el Manual del departamento de Seguridad Pública de DISTROCUYO S.A.

El curso debe incluir las acciones a llevar a cabo, en casos de accidentes; incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Pública. El CONTRATISTA podrá consultar a la TRANSPORTISTA sobre el contenido del Manual mencionado.

Asimismo, el CONTRATISTA será responsable, de la capacitación de sus dependientes, empleados, agentes, CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS y demás personas de que se valga para la ejecución de la AMPLIACIÓN.

IX.2.c. REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA

El CONTRATISTA deberá disponer de los elementos de señalización para trabajos en la vía pública, privada y paso de cualquier naturaleza librado al uso público; tales como conos, carteles, banderines, etc., y balizas de señalización nocturna para uso en la vía pública, incluidos sus accesorios de funcionamiento, de acuerdo a la Resolución ENRE Nº 620/17.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta en la ejecución de la OBRA, las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la franja de seguridad y condiciones de aislación de la línea y otros requisitos indicados en la normativa vigente.

PRELIMINAR

En las estructuras arriendadas ubicadas en cruces de rutas nacionales y provinciales, caminos consolidados de mucha circulación, cruces ferroviarios, cruces superiores con líneas de alta y media tensión, y en las tres torres adyacentes a las mismas, el CONTRATISTA deberá prever la instalación de elementos adecuados de protección de riendas y anclajes con el fin de evitar ó dificultar el corte de riendas o preformados de dichas estructuras derivados de actos delictivos. En todos los cruces con rutas principales nacionales ó provinciales asfaltadas y autopistas y ríos navegables, se requiere el empleo de cadenas dobles de suspensión. Este requerimiento podrá solicitarse también en cruces con otras líneas con tensiones iguales o mayores a 132 kV.

IX.2.d. ANTIESCALANTES Y CARTELERÍA

El CONTRATISTA tendrá en cuenta que todas las estructuras –incluyendo los montantes y diagonales principales- deberán diseñarse con Antiescalantes y carteles de peligro adecuados conforme la Resolución ENRE Nº 33/04, sus modificatorias y complementarias.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá cumplir con la reglamentación para líneas aéreas exteriores de la Asociación Electrotécnica Argentina (última versión) y con la Resolución ENRE N° 620/17.

IX.2.e. INFORME DE DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS

El CONTRATISTA deberá efectuar el posicionamiento de cada una de las torres de la AMPLIACIÓN entregando el listado correspondiente de coordenadas geográficas (latitud/longitud) expresadas en grados y fracciones de grado (hddd.ddddd°), del sistema de referencia requerido por la TRANSPORTISTA.

IX.2.f. BALIZAMIENTO

En caso de resultar necesario -dependiendo del sitio en que las estructuras de la LAT estén instaladas- el CONTRATISTA deberá obtener de parte de parte de la Dirección de Tránsito Aéreo de las FFAA las indicaciones correspondientes al balizamiento de las estructuras y conductores.

El CONTRATISTA deberá remitir a la Organismo correspondiente el trazado georreferenciado de los tramos de línea que se encuentren próximas a aeródromos ó aeropuertos, con el fin de que dicho Organismo verifique y se expida ante la eventual necesidad de instalar balizamiento en una ó más estructuras.

IX.2.g. PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS EN GASODUCTOS

El CONTRATISTA deberá tomar las acciones preventivas necesarias para evitar daños sobre los sistemas de transporte y distribución de gas natural y sus consecuentes accidentes que pudieran producirse como resultado de interferencias con las actividades vinculadas a la excavación o movimientos de suelos.

Para ello, en forma previa al inicio de la obra, deberá gestionar ante las prestatarias de transporte y distribución de gas natural el envío de información sobre la ubicación precisa de instalaciones de gas (redes, ramales, gasoductos, cámaras, etc.) a los efectos de evitar roturas y/o accidentes sobre las instalaciones que puedan causar efectos nocivos a personas y/o bienes en general. El CONTRATISTA deberá presentar copia de la nota presentada a la prestataria correspondiente con la planimetría con la interferencia resultante entre línea y ducto, con sello de recepción de la compañía prestataria de transporte y distribución de gas, y una copia de la respuesta que esta brinde.

PRELIMINAR

IX.2.h. PLAN DE PREVENCIÓN DE DAÑOS EN OLEODUCTOS

El CONTRATISTA deberá tomar las acciones preventivas necesarias para evitar daños sobre los sistemas de exploración de petróleo y gas y los consecuentes accidentes que pudieran producirse como resultado de interferencias con las actividades vinculadas a la excavación o movimientos de suelos. El CONTRATISTA deberá presentar copia de la nota presentada a la prestataria correspondiente con la planimetría con la interferencia resultante entre línea y ducto, con sello de recepción de la compañía prestataria, y una copia de la respuesta que esta brinde.

IX.2.i. TRABAJOS EN ÁREAS CON TENSIÓN

El CONTRATISTA tendrá especialmente en cuenta que eventualmente deberá realizar trabajos en áreas con instalaciones bajo tensión y en servicio.

En función de ello, el CONTRATISTA deberá adoptar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar riesgos de accidentes de personas que trabajen en la zona, como así también, evitar sacar involuntariamente de servicio, total o parcialmente, dichas instalaciones.

La TRANSPORTISTA se reserva el derecho de exigir al CONTRATISTA medidas complementarias, a los efectos de resguardar la integridad física de las personas, preservar la calidad del servicio prestado, y las propias instalaciones.

PRELIMINAR

CAPITULO X – CALIDAD

X.1. CRITERIOS GENERALES

El CONTRATISTA deberá contar con un Sistema de Gestión de la Calidad Certificado bajo Norma ISO 9.001, en su última versión vigente. El Certificado vigente deberá tener un alcance que cubra las actividades a realizar en el Proyecto, respecto a Ingeniería, Suministros, Construcción y Puesta en Marcha del sistema de Potencia.

El TRANPORTISTA auditará el cumplimiento de los requisitos de la NORMA ISO 9.001 y los particulares del contrato específico celebrado para ejecutar el alcance de los trabajos del CONTRATISTA.

El Sistema de Gestión del CONTRATISTA deberá incluir el método de trabajo y las herramientas de gestión que empleará para asegurar la calidad del alcance de los trabajos que subcontratará, integrando a los SUBCONTRATISTAS a su propio sistema de gestión. Sólo podrá subcontratar trabajos a empresas que haya calificado previamente en base a sus capacidades, desempeño, calidad del servicio y nivel de cumplimiento.

El CONTRATISTA deberá asignar en obra full time un Jefe de Calidad del Proyecto, el que deberá demostrar competencias y experiencias suficientes para desempeñar este cargo. Adicionalmente deberá signar y disponer en obra de todos los recursos humanos, equipos, instrumentos, vehículos, etc. necesarios para ejecutar todas las actividades de QA y QC previstas en el Plan de Calidad. Para esto deberá presentar el histograma de recursos de calidad a la TRANSPORTISTA que empleará durante la realización de todo el Proyecto, incluyendo los CVs del personal clave.

Durante el lanzamiento del Proyecto el CONTRATISTA deberá elaborar y emitir al TRANSPORTISTA formalmente para su revisión y aprobación el PLAN DE CALIDAD DEL PROYECTO, el que deberá detallar los métodos de trabajos y procedimientos que se emplearán para asegurar la calidad de la Ingeniería, los Suministros, la Construcción y Puesta en Marcha del alcance del Contrato. No se podrán iniciar los trabajos hasta que el Plan de Calidad se encuentre aprobado en status APC.

El CONTRATISTA deberá emitir el Plan de Auditorías Internas del Proyecto, el que deberá abarcar a todos los procesos directos e indirectos, de modo de detectar oportunidades de mejora y verificar el cumplimiento de todos los requisitos aplicables. Los Informes de las auditorías internas deberán ser enviados al TRANSPORTISTA. Todos los desvíos detectados deberán ser gestionados mediante no conformidades internas.

El CONTRATISTA deberá generar y emitir un Log de Calibración de Instrumentos, conteniendo el listado de todos los instrumentos de medición que se emplearán para ejecutar los trabajos y realizar las inspecciones y ensayos, la fecha de vencimiento del certificado vigente y la fecha de re calibración. A la vez los equipos deberán contar con una identificación que permita visualizar la fecha de vencimiento de la calibración vigente, de modo que el usuario pueda verificar que está trabajando con un equipo con calibración no vencida.

X.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INGENIERÍA

El CONTRATISTA deberá generar y emitir el Plan de Gestión de la Ingeniería, el que deberá incluir en detalle los métodos de trabajo y Procedimientos a emplear para asegurar la calidad de los entregables de Ingeniería. El mismos deberá detallar como mínimo la forma en que se ejecutarán las siguientes actividades:

PRELIMINAR

- Sistema de Gestión Documental.
- Sistema de Comunicaciones.
- Estructura del equipo de trabajo.
- Competencias del personal clave.
- Softwares a emplear.
- Reportes e Indicadores.
- Revisión de los Elaborados.
- Revisión del Diseño.
- Análisis de la Constructibilidad.
- Resolución de los puntos de suspenso.
- Gestión de los cambios del diseño.
- Revisión, aprobación e incorporación en el diseño de la Ingeniería de los Vendors.
- Validación del Diseño.
- Interface y trabajo en equipo con la Oficina Técnica de Obra.

Se deberán realizar reuniones frecuentes de trabajo entre los especialistas de Ingeniería del CONTRATISTA y los del TRANSPORTISTA, para acordar los criterios a adoptar, filosofías, métodos y procedimientos para acelerar el proceso de emisión y aprobación de los elaborados, de modo de obtener el status APC en el menor tiempo posible. Estas reuniones deberán ser coordinadas por el CONTRATISTA.

X.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS SUMINISTROS

El CONTRATISTA deberá generar y emitir el Plan de Gestión de los Suministros, el que deberá contar como mínimo con los siguientes aspectos:

- Estructura del equipo de trabajo asignado al Proyecto.
- Competencias del personal clave.
- Listado de los materiales y equipos de instalación a comprar.
- Plan de Inspección de los Suministros, con el nivel de inspección que aplica a cada uno, en base al nivel de riesgo calculado.
- Cronograma de compras actualizable.
- Estrategia de las compras, sistema a emplear.
- Listado de Proveedores calificados y de marcas homologadas.
- Pasos y responsables del proceso de compras.
- Método para asegurar la transparencia y la trazabilidad de las compras.
- Sistema de activación a implementar.
- Sistema de Comercio Exterior y Logística para asegurar el adecuado transporte a obra de todas las compras.
- Gestión de los costos y los tiempos.
- Indicadores de gestión de tiempos y costos.
- Gestión de los almacenes.
- Reportes mensuales de gestión.

Se deberán realizar reuniones programadas de coordinación entre las diferentes áreas del Proyecto para asegurar que el proceso de Suministros cumple con los objetivos definidos en el Proyecto, y tomar acción oportuna a los desvíos y problemas.

X.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El CONTRATISTA deberá generar y emitir para aprobación del TRANSPORTISTA, al menos 21 días antes del inicio de cada actividad de construcción y puesta en marcha, los siguientes documentos:

PRELIMINAR

- Organigrama y recursos específicos de Calidad del Proyecto.
- Plan de Inspección y Ensayos de cada actividad, el que deberá contener como mínimo la siguiente información:
    - Listado paso a paso de la ejecución del trabajo.
    - Documentos que aplican para la ejecución de cada paso.
    - Inspección y Ensayo a realizar en cada paso, para asegurar que se cumplen con los parámetros técnicos definidos en los documentos aplicables.
    - Criterio pasa / no pasa de cada inspección y ensayo.
    - Frecuencia a aplicar en cada inspección y ensayo.
    - Nivel de inspección que aplica tanto para el CONTRATISTA como para el SUPERVISOR de la TRANSPORTISTA, indicando si es un punto de detección obligatorio, método permanente o spot.
    - Responsable por ejecutar la inspección y el ensayo.
    - Registros a emplear con las firmas correspondientes, que demuestran que como fruto de la inspección y el ensayo los trabajos se ejecutaron sin desvíos respecto a lo especificado.
- Procedimientos de trabajo específicos para cada actividad, indicando claramente el método que se empleará en la construcción, los equipos, personal, las medidas de seguridad a tomar para mitigar los riesgos de accidentes y la forma en que se cuidará al medio ambiente.
- El Sistema de trazabilidad que empleará para asegurar que en formato digital es posible acceder al cada registro que demuestra que cada tarea fue realizada cumpliendo con el Plan de Inspección y Ensayos, y de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y Normas aplicables.
- El Sistema de Control y Distribución de los documentos en papel en la obra, de modo de asegurar que los supervisores en cada frente de trabajo cuentan con mano con los planos, planes, procedimientos y otros documentos necesarios para ejecutar su trabajo, en las últimas revisiones vigentes.

El TRANSPORTISTA participará de las inspecciones definidas en los Planes de Inspección y Ensayos a su cargo, firmando los registros aplicables. A su vez auditará el cumplimiento de los procedimientos y planes de trabajo en todo el Proyecto.

Si se detectan desvíos que afecten la calidad del producto, se deberán emitir No Conformidades, las que deberán ser analizadas y resueltas por escrito por las personas con competencia y autoridad técnica en cada tema, antes de proseguir con las actividades relacionadas al desvío.

No se podrá emplear en la construcción ningún material o equipo que presente desvíos.

El CONTRATISTA deberá elaborar e implementar un Plan de Capacitación de temas de Calidad en el Proyecto.

Se deberán generar y llevar al día indicadores de calidad del producto, que permitan medir el cumplimiento de las inspección y ensayos previstas en los Planes (PIEs), graficar las tendencias de los mismos e implementar acciones preventivas para prevenir posibles fallas o defectos.

El CONTRATISTA deberá ejecutar en tiempo y forma todas las inspecciones y ensayos definidos en los PIEs. Para esto deberá contar con cantidad y calidad suficiente de recursos asignados.

PRELIMINAR

Mensualmente el CONTRATISTA deberá emitir el Informe Mensual de Calidad y participar de la reunión mensual de coordinación de Calidad. El Informe deberá contener como mínimo:

- Gráficos de tendencia de los indicadores de gestión y de calidad del producto.
- Desvíos detectados y acciones tomadas.
- Actividades de inspección y ensayo realizadas en el mes.
- Status actual de la trazabilidad de los registros en digital.
- Planificación del Aseguramiento de la Calidad de las actividades a desarrollarse durante el próximo mes.
- Recursos de Calidad asignados y disponibles en obra.
- Cronograma y resultado de las auditorías internas.
- Capacitaciones dictadas en el mes.

X.5. DOSSIER DE CALIDAD

El CONTRATISTA deberá generar durante toda la construcción en formato digital y mantener actualizado según el avance del Proyecto, el DOSSIER DE CALIDAD, el que deberá incluir como mínimo, ordenado según cada área específica de la construcción:

- Las Actas de Liberación de todos los materiales y equipos de instalación.
- Todos los registros generados durante todas las inspecciones y ensayos según se especifican en los PIEs.
- Los Certificados de Calidad de los materiales de instalación.
- El Log de instrumentos empleados y los certificados de calibración vigentes de cada uno.
- El Log de No Conformidades, todas en status como cerradas y verificadas.

El DOSSIER DE CALIDAD debe ser emitido formalmente por el CONTRATISTA al TRANSPORTISTA para su revisión, corrección y aprobación final en status APC. ***Hasta no obtener el status APC, no se considera cumplida esta presentación y el CONTRATISTA no podrá solicitar ni obtener la Recepción Provisoria del Proyecto.***

PRELIMINAR

CAPITULO XI - RESPONSABILIDADES Y SEGUROS

XI.1. OBSERVANCIA DE LAS DISPOSICIONES APLICABLES

El CONTRATISTA deberá cumplir con la totalidad de las disposiciones legales, sean nacionales, provinciales o municipales, reglamentarias y/o convencionales o contractuales, incluyendo disposiciones de los organismos públicos que puedan serle aplicables (en adelante, las Disposiciones).

Esta obligación incluye la de realizar las gestiones, trámites, pedidos de habilitación y/o autorizaciones ante los organismos que correspondan a fin de posibilitar o facilitar la ejecución del CONTRATO y la de afrontar a su exclusivo costo, los gastos, aranceles, impuestos, derechos o sumas debidas en cualquier concepto, a fin de cumplir con tales Disposiciones.

El CONTRATISTA será responsable, así mismo, por el cumplimiento de dichas Disposiciones por parte de sus empleados, CONTRATISTAS y demás personas de que se valga para la ejecución de la Obra.

XI.2. RESPONSABILIDAD POR SUBCONTRATISTAS

Las responsabilidades del CONTRATISTA frente a la TRANSPORTISTA, reguladas en la presente LICENCIA TÉCNICA, se entienden extendidas a los CONTRATISTAS y/o SUBCONTRATISTAS que el CONTRATISTA pudiera contratar para la CONSTRUCCIÓN de la OBRA.

XI.3. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El CONTRATISTA deberá tomar a su cargo, en compañías de primera línea, seguros de responsabilidad civil que cubran ampliamente las responsabilidades del CONTRATISTA durante la etapa de construcción de OBRA, todo ello según las condiciones del Pliego y a entera satisfacción del COMITENTE y de DISTROCUYO S.A., e incluyendo a DISTROCUYO S.A. como coasegurado en las pólizas respectivas.

XI.4. RESPONSABILIDADES POR ACCIDENTES DE TRABAJO

El CONTRATISTA será responsable, por los accidentes de trabajo que pudiere sufrir su personal, dejando indemne a la TRANSPORTISTA y al COMITENTE de cualquier reclamo que surgiere como consecuencia de un eventual accidente. En consecuencia, el CONTRATISTA deja constancia de que el personal que deba desarrollar tareas en las instalaciones de La TRANSPORTISTA, contará con seguros en una ART conforme lo establece la Ley 24.557.

La ART del CONTRATISTA deberá entregar a la TRANSPORTISTA una nota original en los siguientes términos:

"La ..... (incluir nombre de la ART) ..... renuncia en forma expresa a su derecho de repetición contra DISTROCUYO S.A., sus funcionarios, empleados u obreros, ya sea con fundamento en el Art. 39 inciso 5 de la Ley 24.557, o en cualquier otra norma jurídica con motivo de las indemnizaciones y/o prestaciones en especie o dinerarias que se encontrara obligada a otorgar o abonar al personal dependiente del CONTRATISTA.

De igual forma deberán proceder las demás empresas de las que se valga el CONTRATISTA para la satisfacción de las obligaciones emergentes del PLIEGO.

PRELIMINAR

En la responsabilidad que asumirá el CONTRATISTA, se incluirá la cobertura de asistencia médica y jornales.

XI.5. RESPONSABILIDADES SOBRE EQUIPOS Y BIENES

El CONTRATISTA contratará un seguro por incendio y responsabilidad civil por daños y perjuicios causados a terceros y sus bienes, por hechos o actos propios, del personal bajo su dependencia y/o contratados y/o vinculados y/o por las cosas de que se sirve; por la suma de **DOLARES ESTADOUNIDENSE ……**, todos aquellos riesgos que pudieren causar daños, y que legalmente pudieren imputarse a responsabilidades propias y/o de DISTROCUYO S.A. comprometiéndose el CONTRATISTA a mantener indemne a DISTROCUYO S.A. contra todo reclamo de índole judicial o extrajudicial que eventualmente se formulare en su contra, ya sea en forma directa o indirecta, como consecuencia de los riesgos citados; así como eventualmente indemnizar a DISTROCUYO S.A. por daños sufridos en similares circunstancias.

Previo a la firma del CONTRATO, el CONTRATISTA deberá contratar el seguro indicado con una entidad aseguradora de primer nivel y deberá estar vigente por todo el período de obra e incluirá los equipos alcanzados por la presente LICENCIA TECNICA, a entera satisfacción del COMITENTE y la TRANSPORTISTA. La póliza deberá ser acompañada por el recibo oficial de la entidad aseguradora que acredite su pago total. En el seguro que el CONTRATISTA debe contratar obligatoriamente, conforme lo establecido precedentemente, debe constituirse como coasegurado a la TRANSPORTISTA a la que se le entregará debidamente endosada, las pólizas respectivas, la que será devuelta al CONTRATISTA con la HABILITACION COMERCIAL.

Sin perjuicio de la presentación de la póliza requerida, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños que por los conceptos indicados pudieran producirse, desobligando en tal sentido al COMITENTE y a la TRANSPORTISTA y comprometiéndose llegado el caso, a presentarse en juicio, a fin de hacer valer la obligación asumida precedentemente.

XI.6. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Con posterioridad a la HABILITACIÓN COMERCIAL de la AMPLIACIÓN el CONTRATISTA será responsable por los daños y perjuicios y costos de reparación derivados de la existencia de vicios ocultos en las provisiones, equipos, instalaciones, obras civiles y/o montaje electromecánico de la AMPLIACIÓN.

Cuando la TRANSPORTISTA verificare la existencia de algún vicio oculto, deberá comunicarlo a la CONTRATISTA, junto con la información que posea sobre el particular.

Por medio de la presente el CONTRATISTA otorga a la TRANSPORTISTA un mandato amplio y suficiente para que en su nombre y representación realice ante el proveedor y/o SUBCONTRATISTA que hubiere suministrado el bien afectado, todas las gestiones que resulten pertinentes a fin de obtener la reparación del vicio oculto. El CONTRATISTA abonará a la TRANSPORTISTA todos los costos en que deba incurrir para el cumplimiento del mandato aquí otorgado. El presente mandato no implica liberar al CONTRATISTA de su responsabilidad por los vicios ocultos.

En caso que el proveedor y/o SUBCONTRATISTA se negare o estuviere impedido por cualquier razón de reparar los vicios ocultos, la TRANSPORTISTA y el CONTRATISTA acordarán por escrito los términos y condiciones bajo las cuales se realizará la reparación del vicio oculto.

PRELIMINAR

En el supuesto que la TRANSPORTISTA advirtiera que es necesaria la inmediata reparación del vicio oculto por razones de emergencia, para evitar la interrupción del servicio público de transporte de energía eléctrica o un mayor daño de las instalaciones o por razones de peligro inminente a la Seguridad Pública, la TRANSPORTISTA podrá proceder a la reparación del vicio oculto, estando a cargo del CONTRATISTA todos los costos que dicha reparación genere.

El CONTRATISTA se compromete a mantener indemne a la TRANSPORTISTA de cualquier daño, perjuicio o erogación, incluyendo gastos judiciales y/o administrativos, honorarios y costas, originados con motivo o en ocasión de la ocurrencia y reparación de los vicios ocultos.

En el supuesto que los vicios ocultos ocasionaren indisponibilidades en las instalaciones, se estará a lo dispuesto en el punto XIV.3. de la presente LICENCIA TÉCNICA.

XI.7. INFORMACIÓN SOBRE OBLIGACIONES DE SEGUROS Y PREVISIONALES

El CONTRATISTA se compromete a mantener informada a la TRANSPORTISTA, por lo menos una vez cada seis meses, sobre la vigencia de las pólizas a que se hace referencia en la presente LICENCIA TÉCNICA.

En tal sentido, la TRANSPORTISTA en cualquier momento podrá solicitar al CONTRATISTA las constancias de pago a las compañías aseguradoras.

XI.8. GARANTÍAS DE EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá entregar a la TRANSPORTISTA la documentación respaldatoria de las garantías técnicas de buen funcionamiento correspondientes a la AMPLIACIÓN. La GARANTÍA deberá tener una duración mínima de UN (1) año contado a partir de la fecha de HABILITACIÓN COMERCIAL. En el caso que sea necesario ejecutar la garantía por un reemplazo parcial o total, la misma se renovará por igual periodo (12 meses) a partir del cambio y/o reemplazo efectuado.

En caso de deficiencias y/o anomalías de cualquier componente de la PROVISIÓN durante dicho período, el CONTRATISTA deberá reemplazar a su exclusivo cargo tal componente y realizar los trabajos y provisiones necesarias para el correcto funcionamiento del mismo a entera satisfacción de la TRANSPORTISTA

Los lapsos que durante el período de garantía medien entre la detección de anomalías y la reparación completa de éstas y puesta en marcha nuevamente a satisfacción de LA TRANSPORTISTA, no serán computados al período de garantía, y se adicionarán al mismo.

Durante el período de garantía el CONTRATISTA deberá reparar, reponer, y/o fabricar (si ello fuera necesario) por su cuenta y cargo cualquier desperfecto o deficiencia detectada, incluyendo tanto en fábrica como en OBRA, transportes, manipuleo, seguros, montajes, desmontajes, ensayos, viajes y estadía de las personas nominadas por la SUPERVISION de DISTROCUYO S.A. a planta, etc.

Se deberá aceptar la primera intervención de la TRANSPORTISTA para la localización de la falla sin que ello afecte las condiciones de la garantía.

El no cumplimiento en tiempo y forma de lo acordado, dará derecho a la TRANSPORTISTA a requerir al CONTRATISTA la ejecución de la garantía de fondo de reparo.

Sin perjuicio de lo expuesto, el CONTRATISTA deberá garantizar el buen funcionamiento ininterrumpido de cada equipo y de la AMPLIACIÓN por los plazos detallados precedentemente, pudiéndose de esta manera extender el plazo de garantía establecido

PRELIMINAR

para cada equipo y/o para el correcto funcionamiento de la AMPLIACIÓN. En caso de deficiencias y/o anomalías que interrumpan el buen funcionamiento de alguno/s de los componentes que conforman la AMPLIACIÓN se extenderá la garantía hasta un máximo de seis (6) años a partir de la HABILITACIÓN COMERCIAL.

La necesidad de garantizar el buen funcionamiento ininterrumpido del equipamiento de alta tensión por los plazos indicados, será únicamente respecto de los casos de reparación mayor de los mismos.

En tanto, para el caso de equipamiento menor entre los que se incluyen las protecciones y control (incluyendo automatismos propios de la ET), los servicios auxiliares, las comunicaciones, obras civiles y electromecánicas, el CONTRATISTA deberá garantizar el buen funcionamiento ininterrumpido de los equipos mencionados por un plazo de dos años. Una vez cumplido tal requerimiento, expirará el plazo de garantía previsto en el primer párrafo de cinco años.

PRELIMINAR

CAPITULO XII - REMUNERACIONES Y CONDICIONES DE PAGO

XII.1. REMUNERACIONES A LA TRANSPORTISTA DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCION.

Durante el período de construcción, el CONTRATISTA abonará a la TRANSPORTISTA un cargo en concepto de SUPERVISIÓN DE OBRA de acuerdo a lo establecido en el Artículo 32 del REGLAMENTO DE ACCESO Y AMPLIACIONES, igual al tres por ciento (3%) del valor de la OBRA, pagadero en tantas cuotas mensuales iguales y consecutivas como meses se estipulen para la construcción de la AMPLIACIÓN, de acuerdo al CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA, a partir de la firma del CONTRATO de CONSTRUCCION.

El cargo Mensual por Supervisión de Obra, establecido como la enésima parte del cargo por SUPERVISIÓN DE OBRA, siendo “n” la cantidad de meses del CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA, será redeterminado mensualmente aplicando la fórmula de redeterminación correspondiente a los CONTRATOS DE CONSTRUCCION Y/O PROVISION de la Obra, a cada mes de ejecución. En caso de extensión de plazo, la redeterminación continuará aplicándose hasta el mes de finalización de la obra.

Los montos determinados en concepto de SUPERVISIÓN DE OBRA serán liquidados por la TRANSPORTISTA en las condiciones establecidas en los apartados XII.2.

En el supuesto que se otorgue a la AMPLIACIÓN, la HABILITACION COMERCIAL con anterioridad a la fecha establecida en el CRONOGRAMA DE OBRA, corresponderá a la TRANSPORTISTA percibir la totalidad de las cuotas que resten en idéntica modalidad y monto que el previsto originalmente. En tanto que si la duración de la OBRA se extiende superando el plazo previsto en el CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA, por causas no imputables a la TRANSPORTISTA, ésta tendrá derecho a continuar percibiendo el cargo mensual por SUPERVISIÓN DE OBRA en idéntica modalidad y monto que el previsto originalmente, redeterminado, en tantas cuotas mensuales como meses se extienda el plazo de OBRA, en un todo de acuerdo al contenido del REGLAMENTO DE ACCESO y AMPLIACIONES y el CONTRATO DE CONCESIÓN.

XII.1.a. FACTURACION DE LA SUPERVISION DE OBRA.

XII.1.a.1. Período de facturación

A partir del primer día hábil de cada mes calendario, comenzando desde la fecha definida en la cláusula XII.1 anterior, la TRANSPORTISTA enviará al domicilio constituido por el CONTRATISTA en el CONTRATO de CONSTRUCCION o en la que éste informe por medio fehaciente a tal efecto y a nombre de éste, pudiendo ser esta una dirección de correo electrónico previsto para tal fin, la factura correspondiente a la SUPERVISION DE OBRA según el monto mensual que resulte de acuerdo a lo establecido en el apartado anterior. La redeterminación correspondiente, se enviará una vez calculada pudiendo esta ser enviada junto con el cargo que le da origen o posteriormente por separado.

XII.1.a.2. Recepción de facturas

El acuse de recibo al pie de la factura o la constancia de recepción por parte del CONTRATISTA, o el no rechazo explícito en caso de ser enviada por correo electrónico dentro de las 48 hs. hábiles, será constancia suficiente de la recepción por parte de éste. Dicha recepción implicará conformidad por parte del CONTRATISTA del contenido de la factura emitida por la TRANSPORTISTA.

PRELIMINAR

XII.1.a.3. Plazo de pago

El CONTRATISTA abonará las facturas dentro de los TREINTA (30) días corridos contados a partir de la fecha de su recepción. Si el vencimiento de las mismas se produjera en un día no hábil o feriado, se prorrogará hasta el primer día hábil siguiente.

XII.1.a.4. Domicilio de pago

Los pagos deberán ser realizados vía transferencia electrónica en la cuenta corriente bancaria informada por el CONTRATISTA, el domicilio queda constituido en la dirección donde la TRANSPORTISTA posea la cuenta corriente bancaria informada. En caso de pagos con cheque el domicilio de pago queda constituido en Acceso este esq. Bonfanti s/n, Guaymallén, Mendoza.

XII.1.a.5. Recibo de pago

La TRANSPORTISTA pondrá a disposición de la CONTRATISTA, los recibos correspondientes dentro de las 72 hs. de confirmada la acreditación o pago de los fondos respectivos, a tal fin la CONTRATISTA se compromete a remitir por correo electrónico, las Ordenes de pago, retenciones impositivas, así como cualquier otro detalle relevante para la confección del mismo, siendo imprescindible dicho detalle para la emisión de los recibos respectivos. La no percepción total o parcial de los montos facturados por la TRANSPORTISTA, bien sean por los trabajos contratados o por intereses, actualizaciones, ajustes o penalidades no implicará remisión de la deuda por tales conceptos, ni renuncia a su derecho de exigir el pago ulterior de las mismas.

XII.1.a.6. Forma de pago

Los pagos deberán efectivizarse vía transferencia de fondos a la cuenta bancaria que la TRANSPORTISTA indique en forma fehaciente al CONTRATISTA o con cheques corrientes a favor de DISTROCUYO S.A. “NO A LA ORDEN”. La TRANSPORTISTA podrá aceptar cheques de otras plazas dentro de la República Argentina si los mismos son entregados con la anticipación suficiente como para permitir la acreditación de los fondos en la fecha de vencimiento.

En los casos de pagos con cheques se considerará fecha de pago la fecha de entrega del cheque el domicilio de la TRANSPORTISTA, si el pago se realizara mediante transferencia bancaria, la fecha de pago será la de efectiva acreditación del monto transferido en la cuenta bancaria de la TRANSPORTISTA.

XII.1.b. INCUMPLIMIENTOS EN EL PAGO

XII.1.b.1. Mora en el pago

La falta de pago íntegro en tiempo y forma de los montos facturados por la TRANSPORTISTA en los términos establecidos en la LICENCIA TECNICA, producirá la mora automática y de pleno derecho sin necesidad de notificación o interpelación judicial ni extrajudicial previa alguna.

XII.1.b.2. Intereses

La falta de pago íntegro en tiempo y forma de los montos facturados por la TRANSPORTISTA devengará un interés sobre saldo equivalente a la Tasa Activa Cartera General Diversas del BANCO NACIÓN DE LA REPÚBLICA ARGENTINA o la que en el futuro la remplace, vigente a la fecha de acreditación de los fondos, más un 5%.

PRELIMINAR

XII.2. REMUNERACION A LA TRANSPORTISTA DURANTE EL PERIODO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Por la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de la AMPLIACIÓN, a partir de la fecha de HABILITACIÓN COMERCIAL, DISTROCUYO S.A. percibirá mensualmente y mientras dure el CONTRATO DE CONCESIÓN, la remuneración establecida en su Régimen REMUNERATORIO, según Anexo II - A de su CONTRATO DE CONCESIÓN y sus modificatorias, a las tarifas vigentes en cada momento.

PRELIMINAR

CAPITULO XIII - REGIMEN DE SANCIONES

XIII.1. GENERALIDADES

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en la confección del CRONOGRAMA GENERAL DE OBRA en lo que respecta a las indisponibilidades de los equipos que están involucrados directa e indirectamente con la AMPLIACION.

Todo pedido de equipo (barras, salidas de línea, servicios auxiliares, tablero de Protecciones, Tableros de Telecontrol, etc.) deberá realizarse en forma programada y en horarios y días que no afecten las condiciones de servicio normal.

Dicha solicitud deberá efectuarse con tiempo suficiente para su incorporación en la programación estacional semestral con CAMMESA. Caso contrario deberá convenirse con los clientes afectados, lo cual será susceptible de producir demoras.

XIII.2. DURANTE LA CONSTRUCCION

XIII.2.a. PENALIDADES POR INDISPONIBILIDADES EN INSTALACIONES DE DISTROCUYO S.A.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo hasta la HABILITACION COMERCIAL del pago de las penalizaciones y/o pérdidas de remuneración que aplique el ENRE y/o CAMMESA, respectivamente a DISTROCUYO S.A., por las salidas de servicio y/o fallas que fueran solicitadas o causadas por trabajos relativos a la AMPLIACION.

El CONTRATISTA deberá hacerse cargo también de los premios no percibidos en las penalidades de la TRANSPORTISTA.

Las Penalidades a descontar se ajustarán a las sanciones aplicadas por el ENRE y la pérdida de remuneración se ajustará a lo resuelto por CAMMESA en el DOCUMENTO DE CALIDAD DE SERVICIO Y TRANSPORTE DEFINITIVO.

XIII.2.b. PROCEDIMIENTO

DISTROCUYO S.A. facturará al CONTRATISTA el monto de la penalización que resulte de la aplicación de lo establecido en el apartado XIII.2.a dentro de los cinco (5) días hábiles de la notificación del DOCUMENTO DE CALIDAD DE SERVICIO DEL TRANSPORTE o de la Resolución de la Penalización por parte del ENRE, según corresponda.

De no haberse dictado la Resolución del ENRE que aplique la sanción a la TRANSPORTISTA antes de la HABILITACION COMERCIAL de la AMPLIACION, se realizará un cálculo estimado del monto de las penalidades correspondientes a las sanciones que serían aplicadas por el ENRE.

Los montos correspondientes a las penalidades aludidas serán liquidados por la TRANSPORTISTA en las condiciones establecidas en los apartados XII.2. y deberán ser cancelados por el CONTRATISTA antes de la HABILITACION COMERCIAL de la AMPLIACION.

En caso de resultar discrepancias en los montos de las sanciones a ser facturados, el CONTRATISTA podrá constituir una garantía de pago de las mismas, a satisfacción de la TRANSPORTISTA, hasta la efectiva aplicación de la sanción por parte del ENRE y cancelación de los montos correspondientes.

PRELIMINAR

XIII.3. DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante el periodo de MARCHA INDUSTRIAL, las penalizaciones y pérdidas de remuneración que apliquen el ENRE y/o CAMMESA respectivamente, a la TRANSPORTISTA (por salidas de servicio o fallas de los equipos de la AMPLIACION, siempre que tales salidas de servicio o fallas de los equipos no resulten imputables a la TRANSPORTISTA), estarán a cargo del CONTRATISTA en el marco de los CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN y/o PROVISIÓN.

Respecto de las penalidades, se tendrá en cuenta los montos que aplique el ENRE y en cuanto a las pérdidas de remuneración se estará a lo dispuesto por CAMMESA en el documento de Calidad de Servicio de Transporte-Provisorio.

Las penalizaciones que correspondan al CONTRATISTA derivadas de lo establecido en el presente apartado, según corresponda, serán liquidadas por la TRANSPORTISTA según el Procedimiento XIII.2.b.

Concluido el período de MARCHA INDUSTRIAL las penalizaciones tendrán el tratamiento previsto en el REGIMEN DE CALIDAD DE SERVICIO Y SANCIONES, salvo que las mismas deriven de indisponibilidades causadas por vicios ocultos o por falta de entrega de algún repuesto que debería haber entregado el CONTRATISTA como lote inicial. En tal caso, las penalidades estarán a cargo del CONTRATISTA aplicando el procedimiento XIII.2.b.

PRELIMINAR

CAPITULO XIV - ASPECTOS LEGALES, DOMICILIOS

XIV.1. CONTROVERSIAS

Para el supuesto de derivarse desinteligencias en la interpretación o cumplimiento de la presente LICENCIA TECNICA, las PARTES acuerdan una primera instancia de negociación a cargo de LAS PARTES, con intervención de los organismos técnicos y políticos de decisión internos de cada una de ellas.

De no lograr un acuerdo satisfactorio para ambas PARTES, tales cuestiones, disputas o divergencias serán sometidas a consideración del ENRE, en los términos del Artículo 72 de la Ley N° 24.065.

XIV.2. JURISDICCION

Respecto de aquellas cuestiones en que el ENRE no resulte competente, se establece la Jurisdicción de los TRIBUNALES FEDERALES competentes con asiento en la Ciudad de Mendoza, renunciando a todo otro fuero o Jurisdicción.

XIV.3. DOMICILIOS

La TRANSPORTISTA constituye domicilio especial a todos los efectos en la dirección indicada en el encabezamiento donde serán válidas las notificaciones judiciales y extrajudiciales que se practiquen hasta tanto se notifique fehacientemente la constitución de un nuevo domicilio.

El CONTRATISTA en ……..

XIV.4. DOMICILIO COMERCIAL

La TRANSPORTISTA y el CONTRATISTA manifiestan que a efectos de la Correspondencia comercial fijan los siguientes domicilios:

La TRANSPORTISTA en Acceso Este S/Nº esquina Bonfanti, Rodeo de la Cruz, Guaymallén (5525) Mendoza.

El CONTRATISTA en ……

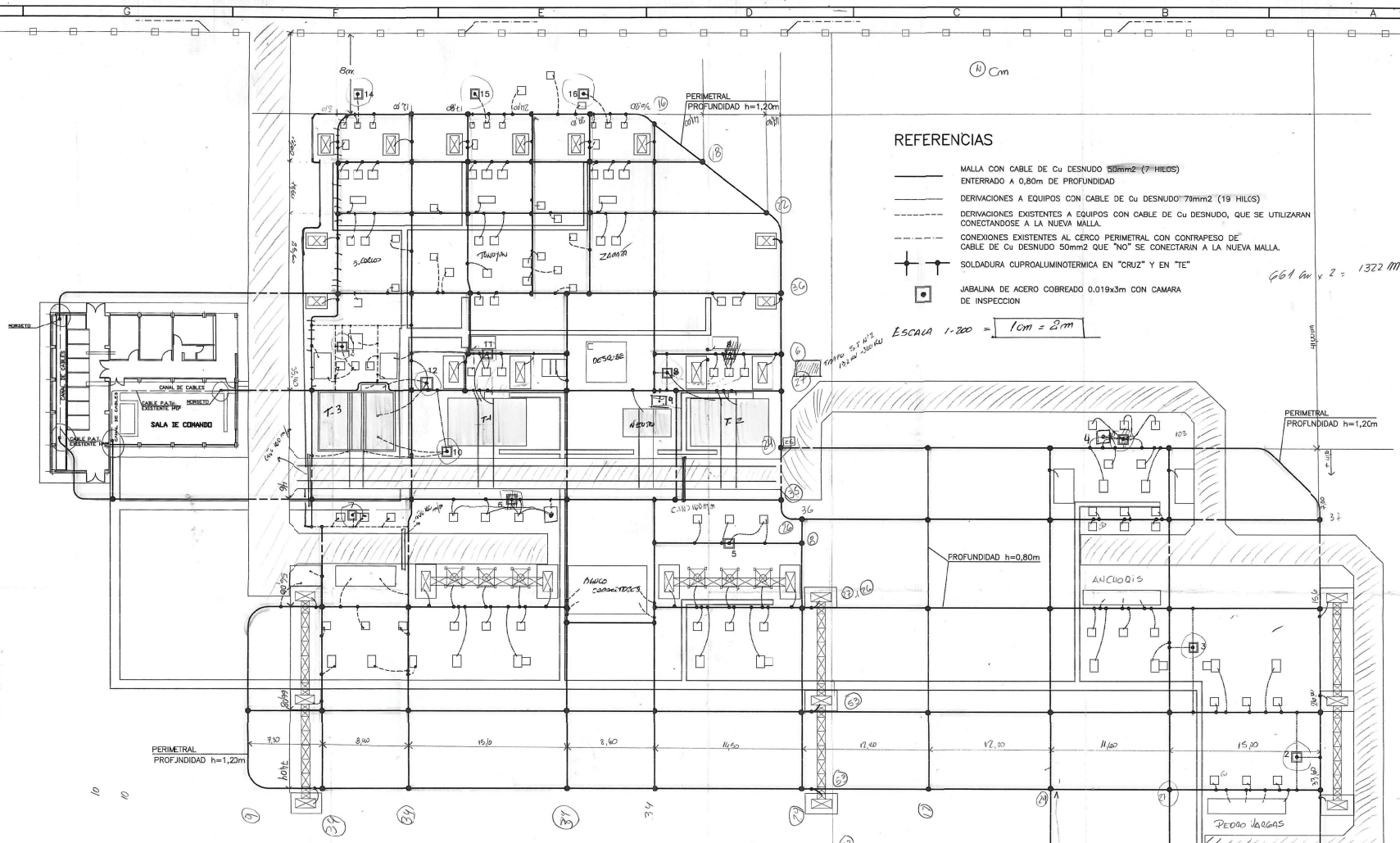
La TRANSPORTISTA es responsable inscripto ante la AFIP con CUIT Nº 30-68243458-5

El CONTRATISTA es responsable inscripto ante la AFIP con CUIT Nº ……..

De los 2 (DOS) originales firmados, uno quedará en poder de la TRANSPORTISTA y otro en poder del CONTRATISTA DISTROCUYO S.A quien recibe un ejemplar, de conformidad.

Como constancia de recepción el CONTRATISTA representado en este acto por el Ing. ……firma un ejemplar.

PRELIMINAR



REFERENCIAS

- MALLA CON CABLE DE Cu DESNUDO 50mm2 (7 HILOS) ENTERRADO A 0,80m DE PROFUNDIDAD
- DERIVACIONES A EQUIPOS CON CABLE DE Cu DESNUDO 70mm2 (19 HILOS)
- DERIVACIONES EXISTENTES A EQUIPOS CON CABLE DE Cu DESNUDO, QUE SE UTILIZARAN CONECTANDOSE A LA NUEVA MALLA.
- CONEXIONES EXISTENTES AL CERCO PERIMETRAL CON CONTRAPESO DE CABLE DE Cu DESNUDO 50mm2 QUE "NO" SE CONECTARIN A LA NUEVA MALLA.
- SOLDADURA CUPROALUMINOTERMICA EN "CRUZ" Y EN "TE"
- JABALINA DE ACERO COBREADO 0.019x3m CON CAMARA DE INSPECCION

661 m x 2 = 1322 m

ESCALA 1-200 = 1cm = 2m

NOTAS

1– TODAS LAS CONEXIONES EXISTENTES DE H°G° QUE CONECTAN LOS EQUIPOS DE PLAYA CON LA MALLA EXISTENTE SERAN REEMPLAZADOS POR CONEXIONES DESDE LA NUEVA MALLA DE P.A.T. MEDIANTE CABLE Cu DESNUDO DE 70mm2 DE 19 HILOS HASTA EL PRIMER BLOQUETE O MORSETO DE P.A.T. DE LA ESTRUCTURA SOPORTE Y ESTE MORSETO TENDRA QUE SER APTO PARA LA UNION COBRE ACERO.

2– TODOS LOS DESCARGADORES ESTARAN CONECTADOS A LAS JABALINAS DE PAT

3– EL CERCO OLIMPICO EXISTENTE TIENE P.A.T. INDEPENDIENTE Y "NO" SE CONECTARA A LA NUEVA MALLA.

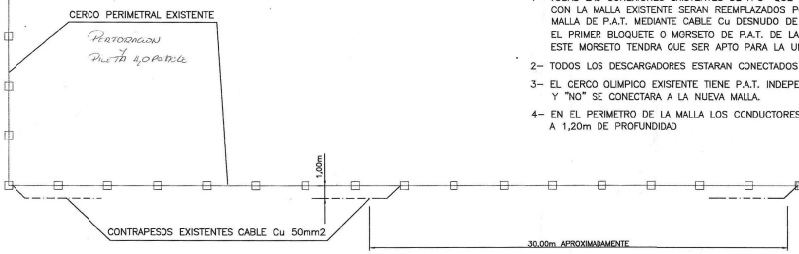
4– EN EL PERIMETRO DE LA MALLA LOS CONDUCTORES SE INSTALARAN A 1,20m DE PROFUNDIDAD

5– LAS JABALINAS EXISTENTES DE H°G° SERAN REEMPLAZADAS POR JABALINAS DE ACERO COBREADO DE 0,019x3m UTILIZANDOSE LAS MISMAS CAMARAS DE INSPECCION

6–LAS BAJADAS A LA MALLA SERAN PROTEGIDAS CON CAÑO PVC (0,30m POR ARRIBA Y 0,30m POR DEBAJO DEL TERRENO).

7–LAS CONEXIONES DE LA NUEVA MALLA AL EDIFICIO DE COMANDO LLEGARAN HASTA LOS CANALES DE CABLES INTERIORES Y SE CONECTARAN EN 4 PUNTOS MEDIANTE MORSETOS ADECUADOS A LOS CABLES DE P.A.T EXISTENTES EN DICHOS CANALES DE CABLES.

8–DESPUES DE COMPACTADO Y NIVELADO EL AREA DEL TERRENO DE LA MALLA, ESTE DEBERA ESTAR RECUBIERTO SUPERFICIALMENTE CON UNA CAPA DE RIPIO PELADO e=8cm, CUYO TAMAÑO PROMEDIO SERA DE UNOS 2cm.



Distrocuyo S.A.

AMPLIACION ESTACION TRANSFORMADORA "CAPIZ"

NUEVA MALLA DE PUESTA A TIERRA

	Nombre y Firma	Modificación
DIBUJO	ByN	
PROYECTO	ByN	
VB		
APROBO		

ARCHIVO:	PLANO Nº:	Nº ORDEN	FECHA :	ESCALAS :
CPZ-PAT-01.DWG	CPZ-PAT-01		SETIEMBRE 2004	1:200

Distrocuyo

Mendoza, 15 de agosto de 2023

Citar Nota DOM Nº 9543/23

Sr. Gerente de Atención Agentes
CAMMESA
Ing. Marcelo Bañez
AV. Eduardo Madero 942 PISO 1
(C1106ACW) CABA.

Ref.: Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte - ET Capiz 220 kV
Opinión Técnica

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud., con relación al tema de la referencia y continuando con nuestra anterior Nota DOM Nº 9513/23.

En tal sentido, adjuntamos nuestro Informe de Evaluación Técnica de la Ampliación solicitada. De las conclusiones del mismo se desprende que salvadas las observaciones efectuadas, fundamentalmente en lo referente a:

- Modificaciones y/o reemplazos a efectuar en la actual E.T Capiz 132/66/13,2kV con motivo del incremento de la potencia de cortocircuito originado por la inclusión de la nueva estación.

- Modificación del actual sistema de DAG (Sur) e incorporación de un nuevo sistema de DAD.

- Adecuación de los sistemas existentes de protección y comunicaciones de las LL.AA.TT "Cruz de Piedra-Agua del Toro" y "Los Reyunos-Gran Mendoza".

no existen inconvenientes para el Acceso de la Ampliación, la cual resulta imprescindible para el mejor desempeño del Sistema de Transporte bajo nuestra Concesión y el desarrollo socio económico del área geográfica en su zona de influencia.

En este sentido destacamos el hecho de que la necesidad de esta Ampliación fue incluida en sucesivas ediciones de la Guía de Referencia de Distrocuyo S.A, manifestándose que la misma:

- *Permite abastecer la demanda en área del Valle de Uco, aumentando la calidad y confiabilidad de suministro.*
- *Evita el colapso de tensión ante N-1 LLAATT 132 kV CDP - Anchoris o Nihuil 1 - P. Vargas.*
- *Al seccionar los corredores de 220kV, permite el mantenimiento de equipos sin afectar el servicio, mejora la operación del sistema.*
- *Al fortalecer ET Capiz, mejora las condiciones para ampliaciones convenientes en el sistema, como: Tunuyán y Pareditas en 132 kV, cierre del anillo Valle de Uco en 132 kV con ET Tupungato*

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para saludarle muy atentamente.

Ing. Gustavo Dondero
Director de Operación y Mantenimiento
Distrocuyo S.A.

Adj: lo indicado

OPINIÓN TÉCNICA
ACCESO Y AMPLIACIÓN DE ETAPA I

ET CAPIZ 220/132 KV

Datos del Documento	Tipo	Opinión Técnica
	N° de Paginas	11
	Fecha de Emisión	11/08/2023
	N° de Documento	S/N
Estudio Elaborado Para	Empresa	Distrocuyo S.A.
	Responsable	Ing. Gustavo Dondero
	Correo	gdondero@distrocuyo.com
Estudio Realizado Por	Responsable	Ing. Ricardo Arévalo Ing. Ivan Torres
	Empresa	Distrocuyo S.A.
	Correo	rarevalo@distrocuyo.com itorres@distrocuyo.com
Estudio Revisado Por	Responsable	Ing. Nicolás Cáceres
	Empresa	Distrocuyo S.A.
	Correo	ncaceres@distrocuyo.com
Estudio Revisado Por	Responsable	Ing. Alfredo Di Césare
	Empresa	Distrocuyo S.A.
	Correo	adicesare@distrocuyo.com

CONTROL DE REVISIONES					
Revisión	Comentario	Fecha	Realizó	Revisó	Aprobó
REV 0	Revisión Apta para Presentación	11/08/2023	RA - IT	NCB	ADC
REV A	Revisión Interna	26/07/2023	RA - IT	RA-NCB	-

ÍNDICE

1 DATOS GENERALES 4
2 OBSERVACIONES 5
3 CONCLUSIÓN 9

Acceso Este s/n esq. Bonfanti / Rodeo de la Cruz
Guaymallén (M5525GHH) Mendoza / Argentina.
Tel.: +54 - 261 - 4910700
Fax: +54 - 261 - 4910710

1 DATOS GENERALES

El objetivo de la presente opinión técnica consiste en analizar la factibilidad de conexión al SADI de la nueva ET Capiz 220/132 kV, basándonos en el Estudio de Acceso a la Capacidad de Transporte Etapa I (NUEVA ESTACION TRANSFORMADORA CAPIZ 220/132KV PCIA DE MENDOZA) y ampliación de la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV, elaborado por la empresa "ESIN Consultora". Dicho estudio fue realizado en el mes de abril del 2022.

La nueva Estación Transformadora se ubicará en la provincia de Mendoza, en la localidad de Capiz en el departamento de San Carlos, sobre el lado este de la calle Las Rosas, a una distancia de 75 metros aproximadamente de la actual ET Capiz de 132/66/13.2 kV.

Se vinculará a la red de transporte mediante el seccionamiento de la LAT 220 kV Agua del Toro - Cruz de Piedra, cuya traza transcurre por el predio a ocupar por la Nueva Capiz 220/132 kV, y la LAT 220 kV Reyunos - Gran Mendoza, paralela a la anterior, ubicada a 600 metros aproximadamente hacia el este. Previéndose además la vinculación con la ET Capiz 132/66/13.2 kV existente mediante un cable armado subterráneo en el nivel 132 kV.

El proyecto se enmarca en el plan provincial de fortalecimiento de la red de servicios de transporte público y otras infraestructuras energéticas, con foco en el desarrollo de eslabones débiles en zonas de producción y relevancia social, impulsando el desarrollo estratégico desde la perspectiva eléctrica y el cumplimiento irrestricto de las normas ambientales de índole provincial.

A continuación, se destacan las principales observaciones que surgen del estudio presentado.

2 OBSERVACIONES

A Escenarios de análisis:

El estudio indica que el periodo de la Guía de Referencia empleada es del (2021-2028) y en la conformación de escenarios se tomaron en cuenta todas las ampliaciones relevantes del área ante la fecha de la puesta en servicio del verano 2023/24 mencionada en el informe de Etapa I, por lo que dichos escenarios son válidos.

Se deberá realizar el estudio eléctrico Etapa II, teniendo en cuenta la última versión vigente de la Guía de Referencia de Distrocuyo S.A. con el objetivo de dar cumplimiento al Artículo **3.4 ESCENARIOS**, del procedimiento técnico N° 1 (P.T.1).

B Acceso y Ampliación:

Se debe cumplir con el detalle técnico de las modificaciones e ingreso de equipo, descripto en el documento Técnico **N° 3347-00-G-IF-G-002**. En particular, en la ET Capiz 132/66/13.2 kV existente se deberán realizar las siguientes ampliaciones:

- Construcción de una segunda barra de 132 kV.
- Construcción de campo de Acoplamiento de 132 kV.
- Construcción de campo de entrada de C.A.S. de 132 kV desde la nueva ET Capiz 220/132 kV.

C Análisis de flujos en Condición N:

Se presentan diversos escenarios de análisis considerando año de ingreso verano (2023/24). Contemplando dos estados de demanda (Pico y Resto) y tres años de análisis 2022/23, 2023/24 y 2027/28. El primer año denominado año inicial, analiza el comportamiento del sistema con el proyecto en ingreso, el segundo año es un escenario posterior al ingreso y el último año es una proyección futura del análisis para evaluar la evolución del comportamiento en el SIC.

El resultado final de la evaluación ante operación en condición N, demuestra la solución de los problemas actuales de control de tensión del área, permitiendo que en todos los casos las tensiones se encuentran dentro de los límites admisibles, establecidos en los Procedimientos Técnicos de CAMMESA.

El corredor Sur - Centro se caracteriza por abastecer demandas rurales, como así también importantes áreas petroleras y centros urbanos departamentales (Tupungato, Tunuyán y San Carlos), encontrándose además una de las zonas vitivinícolas de mayor importancia de la Provincia; que experimentan actualmente bajos perfiles de tensión en operación normal de la red del SIC,

especialmente en la época de verano tanto en franjas horarias de resto, pico e incluso en primeras horas de valle. Con el ingreso de la ET Capiz 220/132 kV, estos inconvenientes se solucionan, logrando además los siguientes beneficios:

- La incorporación de la ET Capiz 220/132 kV lleva a una más efectiva redistribución de los flujos de potencia en el sistema. Al conectar la red de 220 kV con la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV, se logrará disminuir el estado de carga de la Doble Terna 132 kV CDP – GMZA y en los autotransformadores 220/138/13.8 kV de la ET Cruz de Piedra.
- Mejora la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico del sistema de la zona este y el Valle de Uco.
- Posibilitará la realización de proyectos planificados en 132 kV en la zona, como el corredor en 132 kV Capiz – Tunuyán (Nueva ET) – Tupungato, cerrando así un nuevo anillo. Esto resultará en una mejora significativa de la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico para la sociedad.
- Al fortalecer este punto de vinculación de la red del sistema de interconexión de cuyo, se mejorarán las condiciones para el ingreso de nuevos proyectos renovables en la zona. Logrando un punto con gran potencial en la incorporación de grandes proyectos renovables.

Respecto a la potencia a evacuar desde ET Capiz 220/132 kV, es debe contemplar el recambio o repotenciación de la barra de 132 kV actual de ET Capiz 132/66/13.2 kV por un conductor de ampacidad necesaria.

D <u>Análisis de flujos en Condición N-1</u>:

La ET Capiz 220/132 kV, ante la falla de elementos de transporte en la zona, debe incorporarse al automatismo DAG SUR.

La readecuación del Automatismo DAG SUR ante el ingreso del proyecto, tiene que mejorar los sistemas de comunicaciones existentes e implementar nuevos enlaces, logrando la correcta vinculación entre los nodos de comunicación.

En el EEE I se evaluó el impacto del ingreso de la ET Capiz 220/132 kV, frente a contingencias en la red de 220 y 132 kV, en específico las siguientes contingencias:

- Línea 220 kV Agua del Toro – Capiz.
- Línea 220 kV Reyunos – Capiz
- Línea 220 kV Cruz de Piedra – Capiz.
- Línea 220 kV Gran Mendoza – Capiz.
- Línea 132 kV Anchoriz – Capiz.
- Línea 132 kV Pedro Vargas – Capiz.

- Desconexión Transformador 220/132 kV ET Capiz.

De los escenarios estudiados es necesario informar, que la falla de la LAT 220 kV Agua del Toro – Capiz, ocasiona sobrecargas que exceden el 100 % en los TI de la LAT 220 kV Agua del Toro – Reyunos.

Además, la contingencia de la LAT 132 kV CPZ - PVG, en condiciones de alta generación, provoca sobrecargas en la línea 220 kV ADT-Nihuil II y del Autotransformador de 150 MVA de Nihuil II, ante esta situación la DAG SUR debe actuar y estabilizar la red.

En el EE presentado no se analizaron las siguientes contingencias:

- LAT 220 kV ADT – Nihuil II: con máxima generación en el sistema hidroeléctrico Los Nihuiles, se ocasiona la sobrecarga del vínculo Pedro Vargas – Capiz, que deriva inevitablemente en su desconexión, provocando la demanda de energía no suministrada en el sur de la provincia de Mendoza. Situación que debe ser resuelta por la DAG SUR. Esta corrección correctiva del automatismo permite la evacuación de la potencia generada por el sistema hidroeléctrico los Nihuiles hacia el SADI, mediante la nueva ET Capiz 220/132 kV.
- LAT 132 kV CDP – ANCH: sin generación en la Central Térmica Anchoris, las centrales hidráulicas de paso y con mínima generación del sistema hidroeléctrico Los Nihuiles. Se observó la sobrecarga en el autotransformador de la nueva ET Capiz 220/132 kV, que excedió el 115% de su capacidad nominal. Además, las tensiones se encuentran por debajo del 0.93 pu en el nivel de 132 kV de la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV y ET Anchoris, lo cual no cumple con lo establecido en los procedimientos técnicos de CAMMESA para la condición N-1. Por lo tanto, se requiere implementar un automatismo de desconexión de demanda (DAD) para solucionar el estado de sobrecarga indicado y la desviación de tensión, garantizando el cumplimiento con los estándares definidos.
  También se presentó la sobrecarga del TI de 132 kV del vínculo ANCH - CPZ, por lo que se deberá remplazar por uno de prestaciones adecuadas al proyecto.

En el estudio de Etapa II, se deberá incluir estas contingencias indicadas.

E Niveles de cortocircuito:

Con el ingreso de la ET Capiz 220/132 kV, se observa un aumento apreciable de los niveles de cortocircuito de toda la región, principalmente en la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV, se presentó incrementos superiores al 100 % para todas las fallas; en el nivel de 132 kV, se demuestra una variación de la potencia de cortocircuito (ΔPcc) bifásica a tierra del 156 % y trifásica del 105 %. Con base en

estos incrementos se deberá verificar y readecuar la malla de puesta a tierra y barra de 132 kV (conductores y pórticos) de la ET Capiz 132/66/13.2 kV. Además, de considerar el recambio de los seccionadores de 132 kV de lineas y transformadores, originales de la Estación. Por otra parte, en el nivel de 13,2 kV se debe contemplar el recambio o repotenciación de barras, dado que se sobrepasan los límites admisibles de cortocircuito trifásico. Por lo anterior, tendrán que verificarse los límites térmicos y de cortocircuito del equipamiento en los niveles de 132, 66 y 13.2 kV de la actual ET Capiz.

Además, es necesario informar que debido al ingreso del proyecto ET Capiz 220/132 kV y expansión de la red, las potencias de cortocircuito de las barras de ET Lujan de Cuyo 132 kV y ET Cruz de Piedra 132 kV incrementarán sus valores al 95% de sus límites de dimensionamiento de barra, malla PAT y equipos.

F Estudio dinámico:

El comportamiento dinámico analizado con las perturbaciones aplicadas al sistema, es adecuado con el ingreso de la ET Capiz 220/132 kV.

En el EEE 2, corresponderá realizar el análisis de las contingencias con la librería de PSSE versión 34, utilizando los modelos indicados por CAMMESA y mencionados en el archivo “Requisitos Modelos – Apartado 1.6. Modelos de librería PSS®E” elaborado por CAMMESA.

3 CONCLUSIÓN

En función de lo manifestado, el proyecto de la nueva ET Capiz 220/132 kV es de vital importancia en el Sistema de Transporte, dado que proporciona soluciones a las problemáticas de operación normal y en estado de contingencia del SIC, resaltando lo siguiente:

- Permite que los niveles de tensión se establezcan dentro de los límites admisibles establecidos por CAMMESA, en la actualidad no es posible el control apropiado en la zona.
- Mayor redistribución efectiva de los flujos de potencia en el sistema; al conectar la red de 220 kV con la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV se logrará disminuir el estado de carga de la Doble Terna 132 kV CDP – GMZA y en los autotransformadores 220/138/13.8 kV de la ET Cruz de Piedra.
- Aporta mejores condiciones de confiabilidad, eficiencia y seguridad operativa, inyectando energía desde la red de 220 kV hacia la actual red de 132 kV de la Transportista Distrocuyo S.A. y abastecer futuras demandas de la Distribuidora EDEMSA S.A.
- Posibilita la realización de proyectos planificados en 132 kV en la zona, como el corredor en 132 kV Capiz – Tunuyán (Nueva ET) – Tupungato. Esto resultará en una mejora significativa en la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico.
- Al fortalecer este punto de vinculación de la red del sistema de interconexión de cuyo, se mejoran las condiciones para el ingreso de nuevos proyectos renovables en la zona, logrando un punto con gran potencial en la incorporación de los mismos.
- Evita el colapso de tensión de las estaciones transformadoras Anchoris, Bajo Río Tunuyán y Capiz, ocasionadas por la falla de la LAT 132 kV Cruz de Piedra - Anchoris.
- Al seccionar los corredores de 220 kV, facilita la coordinación y programación de mantenimientos en las líneas de transmisión pertenecientes a la transportista.

Respecto a los niveles de cortocircuito, debido a la magnitud del proyecto, se observa un aumento apreciable de los mismos en toda la región, principalmente en la ET Capiz 132/66/13.2 kV se presentan incrementos superiores al 100 % para todas las fallas (trifásica, bifásica a tierra y monofásica). En base a esto, se deberá verificar y readecuar la malla de puesta a tierra y barra de 132 kV (conductores y pórticos) de la actual ET Capiz; realizar el cambio de los seccionadores originales de la Estación Transformadora de campos de 132 kV de LAT y transformadores de potencia; y en el nivel de 13,2 kV cambiar o repotenciar la barra, dado que se sobrepasan los límites admisibles de

cortocircuito. Por lo anterior, se tendrá que verificar los límites térmicos y de cortocircuito del equipamiento en los niveles de 132, 66 y 13.2 kV de la actual ET Capiz.

Con respecto a la operación del SIC en condiciones de red completa, es necesario contemplar el cambio o repotenciación de la barra de 132 kV actual de ET Capiz 132/66/13.2 kV, por un conductor de ampacidad adecuada, con el propósito de garantizar el intercambio de potencia efectivo entre la nueva ET Capiz 220/132 kV y la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV.

Es crucial destacar también, que la condición N-1 de la LAT 132 kV CDP – ANCH, en condiciones de alta demanda y sin generación en la Central Térmica Anchoris, las centrales hidráulicas de paso y con mínima generación del sistema hidroeléctrico Los Nihuiles, produce la sobrecarga del 115 % del autotransformador de la nueva ET Capiz 220/132 kV y tensiones por debajo del 0.93 p.u. en la actual ET Capiz 132/66/13.2 kV y ET Anchoris. Por lo tanto, se requiere implementar un automatismo de desconexión de demanda (DAD), para solucionar el estado de sobrecarga indicado y la desviación de tensión, garantizando el cumplimiento con los estándares definidos.

Por otra parte, la falla LAT 220 kV ADT – Nihuil II provoca inestabilidad en el SIC en condiciones de máxima generación en el sistema hidroeléctrico Los Nihuiles. Ocasionando la sobrecarga del vínculo, Pedro Vargas – Capiz, que deriva inevitablemente en su desconexión. Situación que debe ser resuelta por la DAG SUR. Esta acción correctiva del automatismo permite la evacuación de la potencia generada por el sistema hidroeléctrico Los Nihuiles hacia el SADI, mediante la nueva ET Capiz 220/132 kV.

Del punto “Análisis de flujos en Condición N-1” para asegurar la estabilidad eléctrica se deberá actualizar todos los esquemas de operación del automatismo DAG SUR y la incorporación de la nueva DAD ante el ingreso del proyecto. También se menciona el reemplazo de los elementos limitantes (TI) de la línea 132 kV ANCH - CPZ, por uno de prestaciones adecuadas al proyecto, logrando así incrementar la condición del elemento limitante de las líneas. Además, es necesario informar que la falla de la LAT 220 kV Agua del Toro – Capiz, ocasiona sobrecargas que exceden el 100 % en los TI de la LAT 220 kV Agua del Toro – Reyunos.

Requerimientos para los Estudios Eléctricos de Etapa II del PT N°1:

- Utilizar esquema DAG SUR en el que participe la ET Capiz y toda la generación que tenga influencia en el área.
- Analizar la implementación de una DAD para estabilización de la red SIC, provocadas por fallas en el área de estudio.
- Impacto del ingreso de la ET Capiz 220 kV, frente contingencias en la red de 220 kV y 132 kV.
- Los modelos dinámicos deberán actualizarse a versión PSSE 34 y verificar que las fallas trifásicas y monofásicas en 132 kV y 220 kV no provoquen pérdida de estabilidad o desenganches no previsto de generadores.

Ing. Nicolás Cáceres Bueno
Servicios Técnicos Especializados
Distrocuyo S.A.

CAMMESA

OFICINAS PÉREZ
Ruta 34 'S' km 3,5 - (S2121GZA) Pérez, Santa Fe. T: (+54 341) 495-8300
OFICINAS BUENOS AIRES
Avda. Madero 942 - Piso 1° - (C1106ACW) CABA. T: (+54 11) 4319-3700

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 23 de abril de 2024
Nota: N° B-168179-1

INTERVENTOR DEL ENRE
Lic. Darío Oscar Arrué
Av. E. Madero 1020 - Piso 8°
C.A.B.A

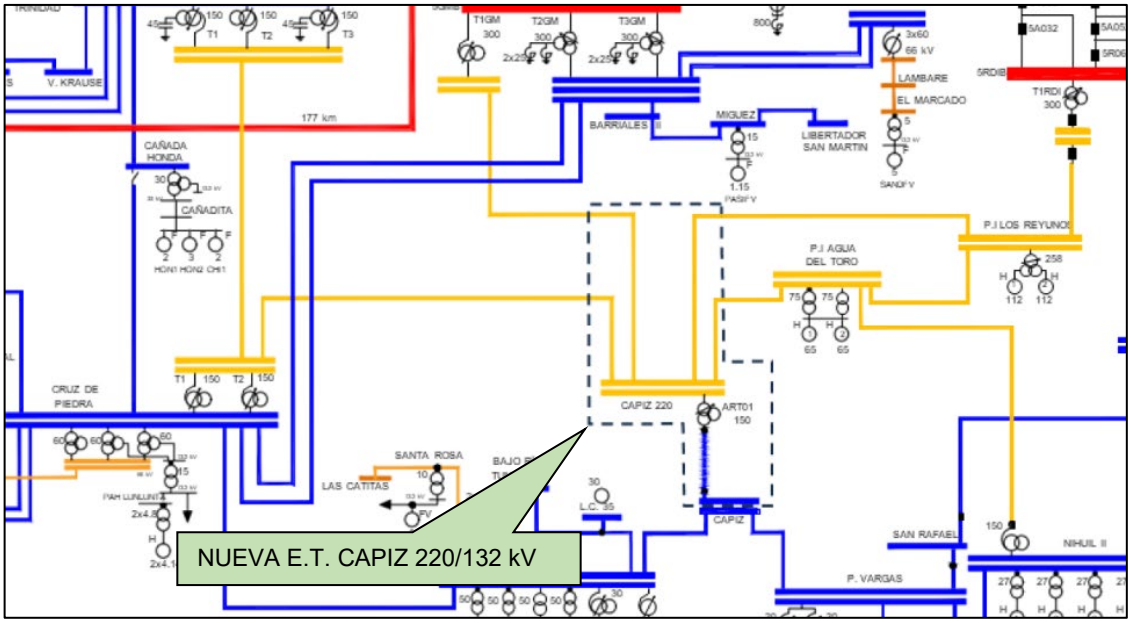
Ref.: Solicitud de Acceso y Ampliación de la capacidad de Transporte – E.T. Capiz 220/132 kV.

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigimos a Ud. a fin de remitirle la opinión técnica de CAMMESA correspondiente a la Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica efectuada por el E.P.R.E. Mendoza (Ente Provincial Regulador Eléctrico de la Provincia de Mendoza).

La ampliación consiste en una nueva Estación Transformadora de 220/132/13,2 kV con un autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al SADI a través de la apertura de las líneas de 220 kV PI Los Reyunos - Gran Mendoza y PI Agua del Toro - Cruz de Piedra, con ingreso y salida a la playa de la nueva E.T. Capiz 220/132 kV.

La nueva E.T. Capiz 220/132 kV, se ubicará a 75 metros de la actual E.T. Capiz 132/66/13,2 kV, sobre el lado este de la calle Las Rosas en la localidad de Capiz, Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza. El proyecto incluye la vinculación con la E.T. Capiz 132/66/13,2 kV existente mediante un cable armado subterráneo en el nivel 132 kV.



La solicitud se encuadra en los términos del Título I “Acceso a la Capacidad de Transporte Existente” y del Título II “Ampliaciones de la Capacidad de Transporte por Contrato entre Partes”, del

Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica incluido en el Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS.

CAMMESA recibió de DISTROCUYO S.A. las notas DOM N° 9513/23 y DOM N° 9543/23 con la Solicitud de Acceso y su opinión técnica respectivamente.

El Solicitante prevé la puesta en servicio de las nuevas instalaciones en el año 2024.

Opinión de DISTROCUYO

DISTROCUYO S.A. no presenta objeciones a la presente solicitud y destaca que son necesarias:

- Realizar las siguientes ampliaciones en la E.T. Capiz 132/66/13,2 kV existente:
  - Construcción de una segunda barra de 132 kV.
  - Recambio o repotenciación de la barra de 132 kV actual de E.T. Capiz 132/66/13,2 kV por un conductor de ampacidad mayor.
  - Construcción de campo de acoplamiento de 132 kV.
  - Construcción de campo de entrada de C.A.S. de 132 kV desde la nueva E.T. Capiz 220/132 kV.
- En cuanto a potencias de cortocircuito, se deberá verificar y readecuar la malla de puesta a tierra y barra de 132 kV (conductores y pórticos) de la E.T. Capiz 132/66/13,2 kV. Además de considerar el recambio de los seccionadores de 132 kV de líneas y transformadores originales de la estación. Por otra parte, en el nivel de 13,2 kV se debe contemplar el recambio o repotenciación de barras, dado que se sobrepasan los límites admisibles de cortocircuito trifásico. Por lo anterior, tendrán que verificarse los límites térmicos y de cortocircuito del equipamiento en los niveles de 132, 66 y 13,2 kV de la actual E.T. Capiz.
- Modificación del actual sistema de DAG (Sur) e incorporación de un nuevo sistema de DAD, para solucionar estados de sobrecarga y desviaciones de tensión, garantizando el cumplimiento de los estándares definidos.
- Adecuación de los sistemas existentes de protección y comunicaciones de las líneas de A.T. de 220 kV “Cruz de Piedra-Agua del Toro” y “Los Reyunos-Gran Mendoza”.
- DISTROCUYO menciona también la necesidad de reemplazo de los elementos limitantes (TI) de la línea 132 kV Anchoris – Capiz, por uno de prestaciones adecuadas al proyecto, logrando así incrementar la condición del elemento limitante de las líneas. Además, informa que la falla de la L.A.T. 220 kV Agua del Toro – Capiz ocasiona sobrecargas que exceden el 100 % en los TI de la L.A.T. 220 kV Agua del Toro – Reyunos.

Opinión de CAMMESA

CAMMESA agrega las siguientes observaciones:

- Para evitar confusiones durante la operación, se solicita no incluir en los nombres de las estaciones los niveles de tensión y en este caso, existiendo ya una E.T. Capiz, tampoco

emplear el mismo nombre para la nueva E.T., excepto que todas las instalaciones se integren en una sola E.T.

- Se observan discrepancias entre las potencias de cortocircuito admisibles consideradas en los Estudios Eléctricos de Etapa I (EEE I) (Guía de Referencia DISTROCUYO 2021) y las consideradas en la última Guía de Referencia de DISTROCUYO (2023-2030). Asimismo, se observa que los valores de potencias de cortocircuito calculados en los EEE I son inferiores a los admisibles de acuerdo con esta última Guía de Referencia, por lo que no queda claramente expuesta la necesidad de reemplazo de equipamiento por superación de potencia de cortocircuito. Por lo expuesto, previamente a la realización de los Estudios Eléctricos de Etapa II (EEE II), E.P.R.E. Mendoza y DISTROCUYO deberán analizar y acordar el reemplazo del equipamiento que corresponda por superación de potencia de cortocircuito.
- La ampliación permitirá atender el crecimiento de la demanda del área, al tiempo que mejorará la calidad del servicio y la seguridad operativa del sistema de 220 y 132 kV, en especial ante condiciones de red incompleta (N-1).
- El Solicitante deberá adecuar el sistema de desconexión automática de generación existente (DAG SUR), en coordinación con DISTROCUYO S.A., debido al cambio de topología de la zona de influencia que supone la presente ampliación.
- El Solicitante deberá analizar y prever un automatismo de alivio de carga por mínima tensión ante perturbaciones en el sistema de 220 kV y 132 kV. Los ajustes de éste se deberán coordinar con DISTROCUYO S.A. dependiendo de las posibles contingencias a la que se pueda ver sometido el sistema eléctrico, en coordinación con automatismos existentes (DAD Cruz de Piedra) y deberán ser presentados en los EEE II. Se observa también que el automatismo deberá contemplar la actuación por sobrecargas, como las que pueden ocurrir en el transformador 220/132 kV de la nueva ET Capiz ante el desenganche de la línea Cruz de Piedra – Anchoris 132 kV.
- El Solicitante deberá realizar el reemplazo de los elementos limitantes (T.I.) siguientes:
    - En línea Agua del Toro – Los Reyunos 220 kV, T.I. extremo Los Reyunos (actualmente de 500 A) por otro de capacidad superior a 630 A. Esto es para evitar sobrecargas ante fuera de servicio de la línea Agua del Toro – Cruz de Piedra 220 kV.
    - En línea Anchoris – Capiz 132 kV, T.I. extremo Anchoris (actualmente de 500 A) por otro de capacidad superior a 630 A. Esto es para evitar sobrecargas ante fuera de servicio de la línea Cruz de Piedra – Anchoris 132 kV.
- Será necesario, por parte de DISTROCUYO, adecuar los sistemas de protecciones existentes de manera de preservar la selectividad de estos en el despeje de fallas y evitar acciones incorrectas.
- Se deberá completar y enviar las Planillas BNP | CAMMESA[1] con los datos definitivos para conformar la base de datos eléctricos del Mercado Eléctrico Mayorista. Se debe tener en cuenta parámetros eléctricos del equipamiento a ingresar (transformadores, interruptores, reactor, esquema unifilar, etc.).

[1] https://cammesaweb.cammesa.com/planillas-bnp/

- Se deberá mantener el Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR):
  - ✓ Instalar el enlace de datos de tiempo Real (SOTR) incluyendo las mediciones, estados y alarmas de cualquier equipamiento agregado. No es suficiente la mera existencia del SOTR entre Transportista o PAFFT y el OED, en el caso de modificaciones o ampliaciones del sistema de Transporte, deberá verificarse la inclusión y correcta recepción en el OED de la información detallada en la Resolución S.E. N° 332/94 (SOTR) (5.1.1 Valores de Medición, 5.1.2 Estado de elementos de maniobra, 5.1.3 Alarmas, 5.1.4 Energías y 5.1.5 Información destinada a la Programación y Control de la Operación). Dicha información es un requisito previo a la habilitación comercial, ya que compromete la visibilidad de la red y afecta seriamente a las aplicaciones de control del Sistema de Potencia.

    El detalle de toda la información requerida puede verse en el sitio Web de CAMMESA:

    https://cammesaweb.cammesa.com/wp-content/uploads/2020/07/Listado-de-señales-según-tipo-de-Agente.pdf
  - ✓ Cumplimiento de la Resolución S.E. N° 106/95 (SCOM).

Teniendo en cuenta la factibilidad expresada por DISTROCUYO, CAMMESA opina que la Solicitud es factible desde el punto de vista técnico.

Sin otro particular, aprovechamos esta oportunidad para saludarlo muy atentamente.

Ing. JORGE A. GARAVAGLIA
Gerente General

VS/MB/FG/AI/LLC/pj

Adj.: Notas DISTROCUYO DOM N° 9513/23 y DOM N° 9543/23.

C.C.: DISTROCUYO S.A., E.P.R.E. Mendoza

CAMMESA
Gerencia de Atención Agentes
"La recepción no implica conformidad"
RECIBIDO 16/08/2023 12:48hs

Distrocuyo

Mendoza, 15 de agosto de 2023

Citar Nota DOM Nº 9543/23

Sr. Gerente de Atención Agentes
CAMMESA
Ing. Marcelo Bañez
AV. Eduardo Madero 942 PISO 1
(C1106ACW) CABA.

Ref.: Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte - ET Capiz 220 kV
Opinión Técnica

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud., con relación al tema de la referencia y continuando con nuestra anterior Nota DOM Nº 9513/23.

En tal sentido, adjuntamos nuestro Informe de Evaluación Técnica de la Ampliación solicitada. De las conclusiones del mismo se desprende que salvadas las observaciones efectuadas, fundamentalmente en lo referente a:

- Modificaciones y/o reemplazos a efectuar en la actual E.T Capiz 132/66/13,2kV con motivo del incremento de la potencia de cortocircuito originado por la inclusión de la nueva estación.

- Modificación del actual sistema de DAG (Sur) e incorporación de un nuevo sistema de DAD.

- Adecuación de los sistemas existentes de protección y comunicaciones de las LL.AA.TT "Cruz de Piedra-Agua del Toro" y "Los Reyunos-Gran Mendoza".

no existen inconvenientes para el Acceso de la Ampliación, la cual resulta imprescindible para el mejor desempeño del Sistema de Transporte bajo nuestra Concesión y el desarrollo socio económico del área geográfica en su zona de influencia.

En este sentido destacamos el hecho de que la necesidad de esta Ampliación fue incluida en sucesivas ediciones de la Guía de Referencia de Distrocuyo S.A, manifestándose que la misma:

- *Permite abastecer la demanda en área del Valle de Uco, aumentando la calidad y confiabilidad de suministro.*
- *Evita el colapso de tensión ante N-1 LLAATT 132 kV CDP - Anchoris o Nihuil 1 - P. Vargas.*
- *Al seccionar los corredores de 220kV, permite el mantenimiento de equipos sin afectar el servicio, mejora la operación del sistema.*
- *Al fortalecer ET Capiz, mejora las condiciones para ampliaciones convenientes en el sistema, como: Tunuyán y Pareditas en 132 kV, cierre del anillo Valle de Uco en 132 kV con ET Tupungato*

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para saludarle muy atentamente.

Ing. Gustavo Dondero
Director de Operación y Mantenimiento
Distrocuyo S.A.

Adj: lo indicado

CAMMESA
Gerencia de Atención Agentes
"La recepción no implica conformidad"
RECIBIDO 06/07/2023 16:41hs

Distrocuyo

Mendoza, 06 de Julio de 2023

Citar Nota DOM Nº 9513/23

Sr. Gerente de Atención Agentes
CAMMESA
Ing. Marcelo Bañez
AV. Eduardo Madero 942 PISO 1
(C1106ACW) CABA.

Ref.: Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte.
ET Capiz 220 kV

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud., a efecto de dar cumplimiento al ARTÍCULO 3º del Título I, del REGLAMENTO DE ACCESO A LA CAPACIDAD EXISTENTE Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELECTRICA, correspondiente al Anexo 16 de LOS PROCEDIMIENTOS.

En tal sentido, adjuntamos la Solicitud de Acceso y Ampliación del Sistema de Transporte, consistente en una nueva Estación Transformadora de 220/132/13,2 kV con un Autotransformador de 150/150/55 MVA, a conectarse al SADI a través de la apertura de las LLAATT de 220 kV PI CH Los Reyunos - ET Gran Mendoza y PI CH Agua del Toro - ET Cruz de Piedra, presentada por la PROVINCIA DE MENDOZA, a través del Ente Provincial Regulador Eléctrico de la Provincia de Mendoza (E.P.R.E.).

La nueva ET, denominada "Capiz 220 kV", se ubicará aproximadamente a 75 metros de la actual ET CAPIZ 132/66/13,2 kV, sobre el lado este de la calle Las Rosas en la localidad de Capiz, Departamento San Carlos, Provincia de Mendoza.

A la brevedad y dando cumplimiento al mencionado Artículo remitiremos nuestro Informe de Evaluación Técnica

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad para saludarle muy atentamente.

Adj: lo indicado

Ing. Gustavo Dondero
Director de Operación y Mantenimiento
Distrocuyo S.A.